Nr. des Gränzpunctes	Name:	Höhe üb. d. Niveau des adriat. Meeres in bayer. Ruth.	Höhe üb. d. Niveau des adriat. Meeres in Wiener Klaftern	Oesterr. Bez.-Amt	Bayer. Landger.	Nr. des Gränzpunctes	Name:	Höhe üb. d. Niveau des adriat. Meeres in bayer. Ruth.	Höhe üb. d. Niveau des adriat. Meeres in Wiener Klaftern	Oesterr. Bez.-Amt	Bayer. Landger.
208	Auf dem Tenn	508·7	782·79			247	Am Hochgesträss ...	354·5	545·51		
209	Am Eubelebach, Urspr.	466·1	717·24			257	„ Schwarzenbach..	351·0	540·12		
210	„ „	362·5	557·82			258	„ Schneidebrückel.	339·6	522·58		
211	Neuschwandalpe	361·4	556·13			259	Eienbach in d. Rottach	195·4	300·68		
215	Hohe Fluhalpe.....	516·5	794·79			260	Huberbach in d. „	188·1	289 45		
	Eineguntkopf.....	561·8	864·50			262	Kesselplatz	225·5	347·00		
	Auf dem Falken.....	535·9	824·65			264	Schwarzen-See-Holz.	341·6	525·66		
220	Hoher Hederich	536·4	825·42			273	Am Leintobelgraben .	312·4	480·72		
221	Ober-Hederichalpe ..	526·2	809·72			274	Weihenrieder Säge ..	281·3	432·87		
222	Schrattenhorneck ...	459·2	706·62			275	Diethenmühl-Brücke.	278·0	427·79		
223	Gluthschwander Haaglucke	417·4	642·30			276	An der Strasse.....	277·4	426·87		
225	Gluthschwander Eck .	426·8	656·76			281	Am Forstbachel.....	256·2	394·24		
229	Bei d. Haagspielmühle	328·7	505·81			282	Forstbachel in d. Rohrach.....	197·7	304·23		
230	An d. Strasse bei Ach	220·6	339·46			283	Brücke bei d. Gmündmühle.....	156·8	241·28		
231	Leitenbach in d. Weissach.....	204·9	315·30			284	Rohrach in d. Laiblach	154·1	237·13		
	Eubelebach in d. Weissach	206·3	317·46			285	Brücke b. Oberhochsteg	139·7	214·97		
237	Am Brögergatter....	254·7	391·93			286	„ b Unterhochsteg..	136·4	209·83		
240	„ Kaltenbrunnerbach	254·8	392·09			287	Laiblach in d. Bodensee	135·3	208·14		
241	„ „ in d. Halde ...	234·7	361·16			bei 287	Bodensee	134·7	207·21		
245	„ Zellerweg n. Glaffberg	278·5	428·56								

Bregenzer Wald — Immenstadt — Bregenz — Weiler

II. Das Isonzo-Thal von Flitsch abwärts bis Görz, die Umgebungen von Wippach, Adelsberg, Planina und die Wochein.

Von Dionys Stur.

(Mit 1 Tafel und 9 Durchschnitten.)

Einleitung.

Im Sommer 1856 habe ich in Gegenden geologische Aufnahmen ausgeführt, die zum grössten Theile dem Wassergebiete des Isonzo-Flusses angehören oder sich an dasselbe unmittelbar anschliessen. Mit dem Laufe des Isonzo ist auch das aufgenommene Gebiet von Nord nach Süd gestreckt, länger als breit. Im Norden bildet eine gerade Linie, die vom Terglou auf den Rombon gezogen wird, die nördliche Gränze. Die westliche Gränze fällt im nördlichen Theile mit jener der venetianischen Provinz zusammen; im Süden ist Görz an der westlichen Gränze des Aufnahmsgebietes. Von Görz in südöstlicher Richtung wurden die Aufnahmen bis an das Wipbachthal ausgedehnt. Auch das geräumige Becken der Poik zwischen Prewald und Adelsberg, sammt den dasselbe begränzenden Anhöhen im Süden, wurde begangen. Die südlich von diesem Becken liegenden Umgebungen von Planina, Loitsch, Hotederschitz und Schwarzenberg wurden ebenfalls aufgenommen. Von Schwarzenberg nach Norden wurde die Gränze zwischen dem Görzer Gebiete und Krain als die östliche Gränze meines Aufnahmgebietes

festgestellt. Endlich wollte ich noch die Wochein mit den südlichen Abhängen des Terglou-Gebirges, nachdem dieselben schon von Dr. Karl Peters aufgenommen worden waren, flüchtig berühren. Somit kann ich zur genaueren Orientirung im Görzer Gebiete die Orte: Flitsch, Caporetto, Woltschach und Tolmein, Canale, Görz und Schönpass, in Krain die Orte: Wippach, Prewald, Adelsberg, Planina und Loitsch, ferner Feistritz in der Wochein nennen, von denen aus die Begehung des Terrains vorgenommen wurde.

Das so begränzte Aufnahmsgebiet ist auf den Generalstabs-Karten: Umgebungen von Caporetto und Canale, von Krainburg und Laak, von Laibach und Adelsberg, und Umgebungen von Görz und Monfalcone vertheilt.

Die tiefste Gegend bei Görz liegt 274 Fuss über der Meeresfläche. Der höchste Punct, der Terglou, besitzt 9036 Fuss Meereshöhe. Zwischen diesen beiden Meereshöhen ist das übrige Terrain vertheilt. Ebenen von einer namhaften Ausdehnung fehlen gänzlich, woraus der gebirgige Charakter der aufgenommenen Gegend von sich selbst einleuchtet.

Was bei der Betrachtung der genannten Karten des aufgenommenen Terrains am meisten in die Augen fällt, sind die verschiedenen Richtungen, sowohl des Hauptthales des Isonzo als auch der übrigen Nebenthäler.

Der winkelige Lauf des Isonzo-Flusses ist aber jedenfalls am auffallendsten, und schon auf allen Karten, auch von kleinerem Maasstabe, gut ausgedrückt. Die Thalrichtung von Nordost nach Südwest und die von Nordwest nach Südost, also die Richtungen Stunde 3 und Stunde 9, werden hier abwechselnd umgesetzt und zwar nahezu vollkommen unter einem rechten Winkel. So läuft der Isonzo von der Flitscher Klause herab bis Saaga nach Südwest, von Saaga bis Modrea bei Tolmein nach Südost, von da über Canale bis Plava nach Südwest, von Plava bis Salcano nach Südost, und von Salcano abwärts, bei Görz vorbei, nach Südwest, um endlich in einer südöstlichen Richtung in den Meerbusen von Monfalcone einzumünden.

Bei dem winkeligen Laufe des Isonzo ist ferner sehr merkwürdig die Neigung, welche die von Nordost nach Südwest streichende Thalrichtung beurkundet, sich an der Umsetzungsstelle (in eine nordwestliche nach südöstliche Richtung) in zwei Thalrichtungen zu zersetzen, und zwar in eine rein nördliche und eine zweite rein östliche. Dieses findet in einer ausgezeichneten Weise Statt an der rechtwinkeligen Laufrichtungs-Umsetzungsstelle bei Modrea. In dieser Gegend münden nördlich einerseits das rein von Norden nach Süden laufende Tominskathal und das von Ost nach West gerichtete Bacathal ein, in welche beide Thalrichtungen die Thalrichtung (Südwest nach Nordost) des Isonzo zwischen Modrea, Canale und Plava aufgelöst erscheint.

Ganz dasselbe findet mit der Thalrichtung des Isonzo zwischen Flitsch und Saaga statt, die bei Flitsch einerseits in die rein östliche der Sotscha-Schlucht, und in die nördliche des Predilthales, die sich dann über Raibl bis nach Tarras fortsetzt, erreicht wird.

Von grösserer Bedeutung aber ist diejenige Richtung des Isonzothales die von Nordwest nach Südost streicht, wie jene zwischen Saaga und Modrea bei Tolmein und die zwischen Plava und Salcano nördlich von Görz. Diese Thalrichtung zieht sich auf sehr lange Strecken in südöstlicher Richtung, weit ausserhalb des Isonzo-Gebietes, geradlinig fort; so die Thalrichtung des Isonzo zwischen Plava und Salcano, durch das Wippachthal und das Reccathal bis nach Fiume, und ist besonders durch das Auftreten der Nummuliten-Sandsteine in den betreffenden Gegenden ausgezeichnet.

Ebenso ist die Fortsetzung der Thalbildung des Isonzo zwischen Saaga und Modrea im Idriathale zwischen Modrea und Tribuše zu suchen, und ist von dort

durch das Catene- und Kanomla-Thal bis Idria, von da in der deutlichen thalförmigen Einsenkung des Terrains über Godowitz, Hotederschitz, Nowy swet bis Planina und Zirknitz, ganz ausgezeichnet zu verfolgen.

In dieser Linie bietet aber das Stück derselben zwischen Tribuše und Idria sehr interessante Erscheinungen, die durch eine Zeichnung, nebst einigen Worten, angedeutet werden sollen. Die von Nordwest nach Südost streichende Thalrichtung des Isonzo und der Idria zwischen Modrea und Tribuše spaltet sich bei Tribuše in zwei vorzüglich gut ausgesprochene Richtungen und zwar in eine zackige östliche Thalrichtung der Idria (zwischen Tribuše und Recca) und in eine rein südliche des Tribušathales. Die östliche Richtung des Idriathales wird am Einflusse der Cirknitza, in eine nordöstliche Thalrichtung des Cirknitzathales, und in eine südöstliche des eigentlichen Idriathales zersetzt, welches an der Gränze des görzischen Gebietes abermals eine rein südliche Richtung einschlägt und derselben auch bis nach Idria folgt. Ganz symmetrisch wird auf der anderen Seite der südliche Lauf des Tribušathales in eine südwestliche des Čiapovanothales und in eine südöstliche des oberen Tribušabaches aufgelöst; die letztere südöstliche Richtung zieht sich in dem Welzathale fort, bis unter den Marny Wrh, wo sich wieder eine östliche, mit dem Laufe der Idria zwischen Tribuše und Recca parallele und ganz auf gleiche Weise zweimal gezackte Richtung einstellt, und mit der südlichen Richtung des Idriathales bei Idria zusammentrifft (siehe die Tafel).

Um diese interessanten Verhältnisse noch deutlicher zu machen, habe ich einige Linien gezogen, die durchaus nicht gesucht sind und sich aus der Zeichnung der Thalrichtungen von selbst ergeben. Durch Vermittlung derselben ist es leicht zu entnehmen, dass sich das Thalrichtungssystem von Tribuša und Idria deutlich als ein längliches Sechseck ausprägt, dessen längere Diagonale mit der südöstlichen Thalrichtungslinie des Isonzo zusammenfällt. An den oberen nordwestlichen Ecken dieses Sechseckes findet man aber noch einerseits die südwestliche Thalrichtung des Čiapovanothales (mit unterirdischem Wasserlaufe) und die nordöstliche des Cirknitzathales angesetzt.

Alle diese Linien beurkunden eine so grosse Regelmässigkeit und Symmetrie, dass sie jedenfalls nicht als rein zufällig aufgefasst werden können; um so mehr als sich alle, in den Alpen sowohl, als auch in den Karstgegenden herrschenden Thalrichtungen auf diesem kleinen Raume vertreten finden und auch das Vorherrschen der von Südwest nach Nordost streichenden Thalrichtung hier ebenfalls deutlich ausgeprägt ist.

Auch die Configuration des plattenförmigen Gebirges zwischen der Idria und der Wippach, also des Tarnowaner Waldes, des Kreuzberges und des Birnbaumer Waldes, liegt in einem unverkennbaren Zusammenhange mit dem eben betrachteten Thalrichtungssysteme. Der einen südöstlich gerichteten Seite des Sechseckes, die durch das obere Tribušathal und die Welza angedeutet wird, entspricht ein bei weitem engeres Mittelstück der Hochebene: der Kreuzberg, während sowohl nordwestlich davon im Tarnowaner Walde und im Lasček-Gebirge, wie auch im Südosten im Birnbaumer Walde, zwei bedeutendere, symmetrisch gestellte, den kürzeren Seiten des Sechseckes entsprechende Hochebenen gebildet sind, deren Configuration eine deutliche Symmetrie verräth und eine innige Verwandtschaft derselben anzudeuten scheint.

Ja selbst der unterirdische Wasserlauf des Recca-Flusses zwischen dem Einflusse desselben bei St. Cassian bis zu dem muthmasslichen Wiedererscheinen oder dem Ausflusse desselben (Timavo-Fluss bei Duino) scheint dieser Richtung (Südost nach Nordwest) zu folgen (A. v. Morlot: Geologische Verhältnisse von Istrien in W. Haidinger's Abhandlungen II. Seite 291), wie auch einige

Küstenlinien Istriens und Dalmatiens und die Inseln des adriatischen Meeres dieselbe Streichungsrichtung zeigen.

Zweierlei Gebirgsbildung tritt in dem begangenen Terrain deutlich hervor: nämlich die gewöhnliche Gebirgsform der Alpen, wo Berg und Thal mit einander abwechseln, wo der Lauf des Wassers in Bächen und Flüssen überall sichtbar ist, und die Plattform des Gebirges, wo Hochebenen mit kesselförmigen Vertiefungen, nebst gänzlichem Mangel an ausgesprochenen Gebirgszügen und Thalrichtungen, herrschen, wo der Wasserlauf ganz oder zum grössten Theil unsichtbar ist und in unterirdischen Höhlen und den diese verbindenden, ebenfalls unterirdischen Spalten vor sich geht.

Das plattenförmige Gebirge spricht sich im Norden am deutlichsten in der Wochein, in dem Gebirge der Pokluka, nördlich von der Wochein, und im Jelouza-Walde, östlich von der Wochein, aus. Der Mangel an höheren, ausgesprochenen Bergen, an grösseren Thälern, das überall vorkommende Auftreten von kessel- und trichterförmigen Vertiefungen und das gleichzeitige Vorhandensein der Höhlen, wie z. B. der Höhle am Babi Zob, südlich von Veldes, charakterisiren diese Gegenden.

Noch deutlicher aber tritt diese Gebirgsformation im Süden hervor. In dem Gebirge östlich von Canale, im Tarnowaner Walde nördlich von Schönpass, im Kreuzberge und im Birnbaumer Walde nördlich von Wippach, finden wir ausgezeichnete Beispiele hiervon. In dem Hochplateau östlich von Canale erhebt sich der höchste Punct, der 3358 Fuss hohe Lasček, kaum um 300 Fuss über die mittlere Meereshöhe seiner Umgebung; ebenso ragt im Tarnowaner Walde der 4440 Fuss hohe Merzawec nur um 1000 Fuss empor über der tiefsten kesselförmigen Vertiefung der Auska Lasna, die 3432 Fuss Meereshöhe erreicht. Im Kreuzberg beträgt der Unterschied des höchsten Punctes des 3163 Fuss hohen Swinic Wrh von der mittleren Meereshöhe seiner Umgebung kaum 500 Fuss. Ganz dasselbe wiederholt sich auch im Birnbaumer Walde am Nanos. Die überall vorkommenden, bald ausgedehnten, bald kaum einige Klafter im Durchmesser besitzenden, aber um so häufigeren trichterförmigen Vertiefungen sind allen diesen Gebirgen gemein. Wegen allgemeinen Mangels an Bächen und Quellen ist den Bewohnern dieser Hochplateaus nie der Genuss eines erfrischenden Quellwassers gestattet; sie können nur mit dem, zum grössten Theile würmigen Cisternenwasser den brennenden Durst der unerträglichen Sommerhitze löschen.

Der Wasserlauf ist unterirdisch und erst am Fusse der, die Hochplateaus nach allen Richtungen abgränzenden Wände treten plötzlich Riesenquellen zu Tage, die oft einem bedeutenden Flusse seinen Wasserreichthum spenden. So entspringt unmittelbar in Wippach der Fluss Wippach (Dr. Adolf Schmidl. Die Grotten und Höhlen von Adelsberg u. s. w., Seite 188), bei Fucine ein ebenfalls sehr bedeutender Bach.

Die Wunder der Adelsberger Grotte und des Zirknitzer See's sind allgemein bekannt. Wir verdanken ferner den unermüdeten und lebensgefährlichen Bestrebungen des Dr. Adolf Schmidl (die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg, Planina und Laas. Wien 1854, hierzu ein Heft Tafeln in Folio), die genauere Kenntniss des unterirdischen Laufes der bei Adelsberg in die Grotte einfliessenden Poik, die nach einer langen unsichtbaren, unterirdischen Wanderung bei Planina als Unz-Fluss wieder hervorbricht und, nachdem sie den Kessel von Planina bewässert, abermals bei Jakobovitz verschwindet, um endlich bei Ober-Laibach ans Tageslicht zu treten. Alle diese Wunder sind im innigsten Zusammenhange mit dem plattenförmigen Gebirge, und wo dieses auftritt, findet man auch die Kessel, die Höhlen und den unterirdischen Wasserlauf.

Ausserhalb des bis jetzt betrachteten Terrains, wo die plattenförmigen Gebirge herrschen, ist die gewöhnliche Gebirgsform die herrschende, doch gibt es auch hier Stellen, namentlich im Zrngebirge, nördlich von Tolmein, und im Flischer Gebirge, wo das plattenförmige Gebirge mit dem gewöhnlichen in Verbindung auftritt. Ein furchtbar wüstes Gebirge, das seines Gleichen kaum irgendwo in der Alpenkette haben dürfte, ist das Flitscher Gebirge. Ich ging von Flitsch auf den Wratniberg und von da nördlich bis unter dem Cernjola, denn die Ueberwindung der steilen, beinahe senkrechten, 5000 Fuss hohen Wand, bevor man das Hochalpen-Plateau des Wratniberges erreicht, kostet eine nicht geringe Anstrengung. Auf dem Hochplateau selbst treten dem Wanderer furchtbare Schlünde, klaffende Klüfte entgegen, die man nur selten überspringen kann, sondern meist umgehen muss. Bald sieht man sich von einer horizontalen Platte, auf der ein leichtes Fortkommen zu hoffen ist, durch eine tiefe und umfangreiche trichterförmige Einsenkung getrennt: hat man sie mühsam überwunden oder umgangen, so erscheint nach einigen Schritten abermals eine solche oder ein anderes neues Hinderniss. Die Klüfte, deren Tiefe vom Auge ungemessen, nur durch das lange Rollen hineingeworfener Steine beurtheilt werden kann, ebenso die Trichter, sind oft mit einer nur sehr dünnen Schneekruste, einer trügerischen gefahrvollen Brücke, überdeckt, die von daraufgeworfenen Steinen durchgebrochen, diese in die Tiefe rollend fallen lässt. Diese und ähnliche Hindernisse machten es, dass ich auf dem Rückwege von der Cernjola bis zum Rombon, einem Wege der unter gewöhnlichen Umständen leicht in 2 Stunden zurückgelegt werden kann, 5½ Stunden lang in fortwährender Bewegung, in Klettern, Springen, Umgehen, im Auf- und Absteigen begriffen war. Alle atmosphärischen Niederschläge verlieren sich in den Klüften dieses Gebirges und am Fusse desselben entspringen auch zahlreiche Quellen, wovon ich nur die Riesenquelle des Torrente Bocca, der oberhalb Saaga etwas verdeckte, grossartige Wasserfälle bildet, erwähne. Dasselbe ist der Fall in dem oberen wilden Gebirge des Hrn, wo man am Fusse der Monte Wogetin, im Tominskathale, eine grosse Quelle hervorsprudeln sieht. An Höhlen mangelt es diesem Gebirge gewiss auch nicht.

Die Betrachtung dieser verschiedenen Verhältnisse der Thalrichtungen und der davon abhängigen Configuration des Gebirges wird kaum als überflüssig angesehen werden können, indem sie es ist, die einen innigen Zusammenhang der Julischen Alpen mit dem eigentlichen Alpen-Gebirgszuge zu erkennen lehrt; auch dort noch, wo uns gerade die Erkenntniss der Formation und der Gesteine verlässt und das Gegentheil zu behaupten scheint. Denn die, den Alpen angehörige Richtung der Thäler pflanzt sich ohne Rücksicht auf die Formationen des durchsetzten Terrains fort; und es ist durchaus nicht ein und derselbe Kalk, der die merkwürdigen plattenförmigen Gebirge mit ihren Wundern: den Kesseln, Höhlen, und unsichtbaren unterirdischen Wasserläufen, zusammensetzt und bildet.

Noch muss ich einer äusserst merkwürdigen Erscheinung erwähnen, die in dem begangenen Terrain zu beobachten ist, und die in einer so auffallenden Weise kaum an irgend einem andern Orte auftreten dürfte. Es ist diess die Wasserscheide zwischen dem Isonzo und dem Natisonethale bei Starosella und Caporetto, 755 Fuss Meereshöhe. Die Höhe desselben über dem Isonzo und dem Natisone ist so gering, dass zur Bestimmung derselben das Barometer als viel zu grob betrachtet werden muss. Es gab nämlich eine Messung auf der Wasserscheide, gegen die am Isonzo und Natisone, einen Unterschied des Barometer-Standes im Verlaufe von etwa zwei Stunden, um 1 und 2, erst in der zweiten Decimalstelle einen Unterschied, der auf eine entfernte Gegenbeobachtungs-Station berechnet, kein giltiges Resultat liefern kann; und in der That, wenn man

von Caporetto gegen den Natisone fortschreitet, glaubt man immer bergab zu gehen, eben so wie der Rückweg nach Caporetto abwärts zu gehen scheint.

Die eigentliche Wasserscheide bildet ein, kaum einige Quadratklafter deckender Haufen von Felsblöcken, die vom M. Matejor herabgestürzt sind, der das Wasser des Gebietes von Starasella dem Isonzo zuzufliessen zwingt, und es ist nicht zu zweifeln, dass es Zeiten gab, wo der obere Natisone in den Isonzo einmündete und umgekehrt, wo das Wasser des Gebietes von Starasella in den Natisone floss.

Das Verhältniss zwischen den Längsthälern und den Querthälern ist in dem aufgenommenen Gebiete ein anderes, als diess in allen übrigen von mir besuchten Gegenden der Fall war. Die Querthäler pflegen als Spaltenthäler gewöhnlich sehr enge zu sein und sind oft von senkrechten Felswänden eingeschlossen, während die Längsthäler einen breiten Thalboden zeigen, an den sich sanfte Gehänge anschliessen und einen stufenartigen Uebergang bilden in die entfernter stehenden schroffen Felsgehänge des Gebirges. Dieses Verhältniss der Thäler trägt auch gewiss nicht wenig zur landschaftlichen Schönheit dieser Gegend bei; ich brauche hier nur das prachtvolle obere Ennsthal zu nennen. In dem aufgenommenen Gebiete scheint das Verhältniss beinahe umgekehrt zu sein, indem hier gerade die Querthäler es sind, die eine grössere, oft beckenförmige Erweiterung zeigen, während die Längsthäler, wie namentlich die Sotschaschlucht, östlich von Flitsch, und das bedeutendste Längsthal dieser Gegend, das Bacathal, ausserordentlich eingeengt erscheinen. Noch am lebhaftesten erinnert das Längsthal des oberen Natisone, östlich von Caporetto, an die schönen Längsthäler der Alpen. In dieser Gegend ist aber auch die landschaftliche Schönheit am vollendetsten, gegen welche die gedrückte Lage der Ortschaften im Gebiete des Bacathales, der Mangel einer breiteren Thalsohle, die, so weit sie reicht, gewöhnlich den häufigsten Ueberschwemmungen ausgesetzt ist, auffallend absticht. Durch diese Umstände ist der Mensch gezwungen, seine Wohnung schwalbennestartig auf das Gehänge anzukleben, wovon das deutlichste Beispiel der am Zusammenflusse des Idria- und Bacathales an einem Felsen aufgebaute Ort Baca (Barha) zeigt. Da nun die Thalsohle der zufälligen Willkür der Bäche und Flüsse ausgesetzt ist, so ist es leicht einleuchtend, wie mangelhaft und unsicher die Communications-Mittel in diesen Gegenden sind. Um von St. Lucia am Isonzo über Grachowa nach Kirchheim zu gelangen, musste ich nicht nur zu Fuss gehen, sondern Menschen als Lastträger verwenden um meine nothwendigsten Sachen mitführen zu können. Auf dem Rückwege von Kirchheim nach Tolmein liess ich meine Sachen auf ein Pferd laden, doch musste ich auf mehreren Stellen mit dem Führer Hand anlegen, um längere Strecken des Weges für das, ohnehin solche Wege gewohnte Thier wegbar zu machen, ungerechnet aller der Umwege, die gemacht werden mussten, um gänzlich unwegsamen Stellen auszuweichen.

Man staunt, wenn man nach solchen Wanderungen nach Kirchheim gelangt, wo man unerwartet eine gute und freundliche Aufnahme inmitten einer zahlreichen Bevölkerung findet, und hofft wenigstens nach einer anderen Richtung, namentlich gegen Osten in das Thal von Pölland und Laack, eine gute Verbindung zu finden. Doch fand ich mich auch hier auf eine merkwürdige Weise enttäuscht. Denn als ich von Kirchheim der schönen und gut angelegten Strasse über Planina aufwärts folgte, so gelangte ich an einen Einschnitt, der die höchste Höhe des Sattels überwinden soll, und fand diesen Einschnitt nur bis an die Gränze gegen Krain ausgeräumt und gelangte hier somit an das Ende der Kirchheimer Welt.

Dennoch ist eine, durch diese Gegenden laufende Verbindung der venetianischen Provinz mit dem Becken von Krain eine in vielen Beziehungen sehr

wichtige und wurde als solche namentlich in den verflossenen schweren Jahren anerkannt, indem sie, trotz ihrer Mangelhaftigkeit, bei der Belagerung von Udine den Ausschlag gab. In Folge dieser Wichtigkeit war ich bemüht, die zwei bisher vorgeschlagenen und zum Theil in Ausführung begriffenen Linien der Verbindungsstrasse zwischen Laibach und Udine über Laak, Kirchheim und Tolmein zu begehen und einige wichtige Puncte derselben, namentlich zwischen Tolmein und Kirchheim, mit dem Barometer zu messen.

Die Verbindung zwischen Kirchheim und Laack habe ich von Kirchheim östlich bis an die Gränze gegen Krain begangen und fand den höchsten Punct der Strasse an dieser Gränze 2501 Fuss Meereshöhe gelegen. Kirchheim selbst liegt 1032 Fuss über der Meeresfläche. Somit hat die Strasse von Kirchheim bis an die Gränze im Orte einen Sattel von 1400 Fuss zu überwinden. Dieser Strecke fehlt es an gutem Strassenmateriale, indem nur die gneissartigen Gesteine der Kohlenformation, die eben auf dem Sattel auftreten, hierzu verwendet werden können.

Von Kirchheim nach Wist sind zwei Strassenlinien vorgeschlagen, verfochten und theilweise ausgeführt wurden. Die eine, von den nach einer guten Verbindungsstrasse schmachtenden Kirchheimern mit vieler Aufopferung verfolgt und theilweise ausgeführt, läuft durch das Cirknitza- und Idriathal von Kirchheim (1032 Fuss) über Recca (Zusammenfluss der Cirknitza und Idria 741 Fuss; na Laz 634 Fuss), Tribuše (Zusammenfluss der Idria und Tribušc 538 Fuss), Slap und Baca nach St. Lucia (494 Fuss). Von hier über Modra nach Tolmein (639 Fuss) oder über Modreiza nach Zighino (704 Fuss) oder endlich, dem Isonzo nach, abwärts über Salla nach Ronsino und Canale sind offene Linien, wovon die ersteren zwei schon seit langem befahren worden, die letzte und schwierigste nicht unbedeutende Sprengarbeit erfordert.

Die Strassenlinie von Kirchheim über St. Lucia nach Tolmein hat, ausser dem sehr geringen Gefälle, noch den Vortheil, dass sie grösstentheils im Kalk oder Dolomit fortzieht, also ein gutes Strassenmaterial überall in unmittelbarer Nähe zu haben ist. Diese Linie war auch schon, als ich diese Gegenden besuchte, einige wenige Stellen ausgenommen, bis nach Laz gebrochen und somit die schwierigste Arbeit überwunden, da von da abwärts die Terrainverhältnisse, namentlich unterhalb Tribuše, viel günstiger gestaltet sind.

Die zweite Strassenlinie zieht von Kirchheim (1032 Fuss) aufwärts über Zakriž (Sakis) auf den Sattel bei Zakriž (2198 Fuss), von da abwärts bis Orechik (Orecca am Bache 1654 Fuss) und aufwärts über Coiza nach Buccova (2230 Fuss); von da herab in das Bacathal bis Grachowa (872 Fuss), dann aber durch die nassen Schluchten bald aufwärts, bald tief herab an die Sohlen der Nebenthäler über Chnesa, Podmeuz und Hom, endlich auf den Sattel von Lubino (1369 Fuss), um von da an den Abhängen abwärts, bei dem gefährlichen Podluhino vorüber, nach Tolmein zu gelangen. Wenn man dieses Auf- und Abwärtssteigen dieser Strassenlinie ins Auge fasst, das gewiss nicht unbedeutend ist, indem namentlich der Unterschied zwischen den Meereshöhen von Grachowa und Buccova über 1200 Fuss beträgt, wenn man ferner bedenkt, dass dieselbe zum grössten Theile über einem ungünstigen Boden zieht, bald über Schiefer, bald über Sandsteine, auch über tertiäre lockere Geröll-Ablagerungen, wie bei Lubino, wo der nächste Regenguss alles durch die Strassenarbeiten aufgehäufte Gerölle wegschwemmte, so dass stellenweise keine Spur von der Strasse übrig blieb, wenn man endlich die tausend und abermal tausend Brücken, die von den steil herabfallenden Bächen, namentlich in der Gegend bei Podmeuz und Hom, alle Jahre weggeschwemmt werden und alle Jahre neu aufgeführt sein wollen, berücksichtigt,

so ist es wohl zu wundern, wie man es versuchen konnte, eine Strasse aufzuführen, wo mit grossen Opfern der Gemeinde kaum ein gangbarer Saumweg zu erzielen sein wird.

Nun möge eine kurze Uebersicht der Vertheilung der verschiedenen, in diesem Gebiete auftretenden Formationen folgen. Im Norden erhebt sich das höchste Gebirge des Terrains, das Flitscher- und Terglou-Gebirge, und besteht beinahe ausschliesslich aus Dachsteinkalken. Nur südöstlich am Terglou trifft man kleine Vorkommnisse von triassischen Gebilden, Werfener Schichten und Dolomiten. Auch das Jelouza- und Pokluka-Gebirge ist nicht aus Dachsteinkalken gebildet, sondern besteht aus massenhaft entwickelten Hierlatzkalken.

Sowohl im Osten, als auch im Westen dieses Dachsteinkalk-Gebirges, befindet sich in demselben eine kesselförmige Thalerweiterung, der Kessel von Flitsch einerseits, die Wochein andererseits. Im Kessel von Flitsch treten rothe Kalke und Kalkschiefer (Jura?) und graue Sandsteine, die manchmal conglomeratartig sind (Kreide), auf. Die Tiefe der Wochein ist von tertiären Gebilden, Sandsteinen und Conglomeraten erfüllt.

Dieses Gebirge ist durch eine tiefe Einsenkung, die sich von Bergogna über Caporetto, Tolmein, Podmeuz, Grahowa, Ternig und Petroberda, bis nach Eisnern verfolgen lässt, von dem südlichen Theile des Gebietes getrennt und nur auf Einer Stelle, südwestlich bei Caporetto, tritt auch noch südlich von dieser Einsenkung am Monte Matajan, Dachsteinkalk auf. Nördlich von dieser Einsenkung lehnen sich an die steilen Abhänge des Dachsteinkalk-Gebirges viel jüngere Gebilde: theils rothe sandige Kalke und Mergel (Scaglia), theils graue Sandsteine und breccienartige Kalkconglomerate und Kalke (oberer Neocomien), theils aber mergelige, graue bis schwarze, manchmal Hornsteine führende Kalke an, die neueren Aptychenkalken in manchen Fällen ganz ähnlich sind (unterer Neocomien?, Jura?). Alle diese Gebilde wechsellagern scheinbar ohne eine bestimmte Ordnung mit einander und machen eine sichere Trennung derselben unmöglich.

Aus der Gegend von Podmeuz erhebt sich ein Gebirge, dass sich nach Süden fortsetzt und sich mehr und mehr als ein Hochplateau, namentlich im Lasčekgebirge östlich von Canale, und im Tarnowaner Walde, darstellt. Dieses Gebirge besteht, vom Idria-Thale angefangen nach Süden bis an die Abhänge des Wippach-Thales, aus weissen Kalken, die stellenweise eine merkwürdige Conglomeratbildung zeigen und die sich nach ihren Versteinerungen als Plassenkalke, dem oberen Jura angehörig, darstellen.

Durch dieses Gebirge des Plassenkalkes ist der südliche Theil unseres Terrains in zwei ungleich grosse Partien getheilt, in eine westliche kleinere und eine östliche umfangreichere. Im Westen des Plassenkalkes, an denselben angelegt, treten nur Kreidegebilde auf.

Diese, zum grössten Theile Sandsteine, Mergel, Conglomerate und Kalke, sind, sowohl gegen Norden als auch im Süden, von Kalkzügen eingeschlossen, die von Nordwest nach Südost streichen. Der eine nördliche Kalkzug ist bei Woltschach entwickelt; der südliche bildet den M. Santo und St. Valentino bei Görz. Beide gehören dem oberen Neocomien (Urgonien) an. Von Woltschach abwärts bis etwas unterhalb Canale, folgen Sandsteine, die mit Conglomeraten und Kalken wechseln und mit dem Kalkzuge bei Woltschach ein Ganzes zu bilden scheinen, folglich ebenfalls dem oberen Neocomien angehören. In der Gegend des südlichen Kalkzuges des M. Santo stehen bei Descla, und von da sowohl nach Südost als Nordwest fortsetzend, Sandsteine, rothe Mergel, gelbliche Kalke, graue Breccien und Conglomerate an, die hier die obersten Kreideschichten, durch Versteinerungen gut charakterisirt, darstellen und dem Senonien angehören.

Am Sattel bei Luico setzen die Sandsteine, Conglomerate und Breccien des Urgonien auch über den Woltschacher Kalkzug bis gegen Caporetto fort. Im Camenzathale bei Woltschach und von da über Modrea, St. Lucia bis Podmeuz, treten dünngeschichtete graue und rothe hornsteinführende Mergelkalke in bedeutender Mächtigkeit auf. Ebenso sind sie mitten in den Kreidegebilden des Isonzothales, an der Thalsohle zwischen Doblar und Sella, südlich von Woltschach, zum Vorschein gekommen. Sie sind in vieler Beziehung den schon oben erwähnten, sich an die Wände des Dachsteinkalkgebirges anlehnenden neueren Aptychenkalken ähnlichen Kalken, ganz gleich und wegen Mangels an bekannten Fossilien ebenfalls unbestimmbaren Alters (Jura? Neocom?).

Nun erübrigt noch, die von dem Plassenkalk-Gebirge östlich liegende Partie unseres Terrains mit einigen Worten zu berühren. Vom südlichen Ende des Plassenkalk-Gebirges zieht sich das Hochplateau über den Kreuzberg bis in den Birnbaumer Wald fort.

Dieses Hochplateau, so lange es dem Kreuzberge angehört, besteht aus Oolithenkalken, die, wie jene der venetianischen Alpen, von Herrn Bergrath Franz Foetterle zum Jura gerechnet werden (nach den neuesten Untersuchungen des Herrn Prof. Suess aber wahrscheinlich dem Lias angehören).

Der Birnbaumer Wald bis über Loitsch, Hotederschitz und Schwarzenberg hinaus, besteht aus Kalken, die der Kreideperiode angehören, und es entsprechen die weissen Kalke des Nanos-Gebirges dem Turonien; die schwarzen Kalke dagegen und die Dolomite, die in der Umgebung von Planina, Loitsch und Podkraj auftreten, gehören sehr wahrscheinlich dem oberen Neocomien an.

In der halbkreisförmigen Bucht, die sowohl von dem Birnbaumer Walde, Kreuzberge, dem Tarnowaner Walde und dem Lasčekgebirge, als von dem südlichen Dachsteinkalk-Gebirge der Wochein eingeschlossen wird; also nördlich von Hotederschitz, ferner in der Umgebung von Tribuše, Kirchheim, Grachowa und Petrobrda, treten viel ältere Gebilde auf, die theils der Kohlenformation, theils der Trias angehören. Schiefer und Kalke der Kohlenformation kommen nur in der Umgebung nördlich von Kirchheim, im Gebiete des Cirknitzathales und im Gebiete des Bacathales von Hudajužna aufwärts, zum Vorschein. Das übrige Terrain also: das Wassergebiet des Idriathales von Tribuša aufwärts und das Wassergebiet des Bacathales zwischen Hudajužna und Podmeuz, sind von Triasgebilden erfüllt.

An den südlichsten Seitenrand des M. Santo-Gebirges, des Tarnowaner Waldes, des Kreuzberges und des Nanos-Gebirges lehnen sich, ohne Rücksicht auf die Formation dieser Gebirge, Sandsteine und Mergelkalke an, in denen sehr häufig Nummuliten auftreten und die Gesteine als eocene Gebilde charakterisiren. Dieselben Sandsteine erfüllen auch das Becken zwischen Adelsberg und Prewald.

Tertiäre Gebilde wurden ausser Wochein nur im oberen Theile des Isonzothales, um Woltschach, Modreiza, Lubino und Bergogna, dann bei Ternowa und Flitsch, beobachtet. Ihre Ausdehnung ist ausserordentlich gering. Auch im Becken von Loitsch (westlich) wurden tertiäre Geröllablagerungen beobachtet.

Nur im Gebiete des Isonzo, von Ronzino abwärts, treten Diluvial-Terrassen auf.

Alluvien sind namentlich im Gebiete des oberen Isonzo, dann im Wippachthale, im Becken von Planina und Loitsch mächtig entwickelt.

Zwei sehr werthvolle und ausgezeichnete Arbeiten über das begangene Gebiet lagen vor: Dr. A. Boué, *Apperçû sur la constitution géologique des Provinces Illyriennes* (§. 1, S. 43—47, dann §. 3, Seite 57 und 58 behandeln insbesondere unser Gebiet) *[Mémoires de la Société géologique de France, T. II, 1, p. 47]* und Franz Ritter v. Hauer, „Ein geologischer Durchschnitt der Alpen von

Passau bis Duino" (Seite 328, §. 12, 13, und Taf. I) [Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften B. XXV, S. 253].

Ich werde es versuchen, in dem ausserordentlich verworrenen und sehr complicirte Lagerungsverhältnisse darbietenden Terrain so vorzuschreiten, dass ich bald einzelne Formationen für sich, bald aber mehrere Formationen dieser Gegend, die hier mit einander wechseln und wohl leicht getrennt werden können, zusammen betrachte, um einige Klarheit zu erzielen.

I. Kohlenformation, Gailthaler Schichten.

Der einzige bisher bekannt gewordene Fund von Fossilresten aus dieser Formation in unserem Gebiete ist das von A. Morlot bei Podberda entdeckte, von v. Ettingshausen mit voller Sicherheit als *Fucus antiquus Strnbg.* erkannte (Ueber die geologischen Verhältnisse von Ober-Krain, Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, Jahrgang I, Seite 402), in neuester Zeit von Herrn Prof. Göppert für eine *Sphaerococcites nov. sp.* gehaltene Fucoid (Sitzungsb. vom 27. April 1858 der k. k. geologischen Reichsanstalt, Jahrgang 9, Seite 77), und ein anderer, der nach Prof. Göppert zur *Bythotrephis Ball.* gehört. Die Annahme, dass die Schiefer von Podberda silurisch seien (Hauer und Foetterle, Geologische Uebersicht der Bergbaue, Seite 10), wird durch diese Untersuchungen des Herrn Prof. Göppert unterstützt, indem das Genus *Bythotrephis* bis jetzt nur in der silurischen Formation beobachtet worden ist. Herr Bergrath Lipold hat die Fortsetzung der Schiefer von Podberda nach Osten in Krain zu den Gailthaler Schichten unserer alpinen Kohlenformation gerechnet (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 8. Jahrgang, Seite 208). Ich stimme dieser Ansicht bei und will zur Rechtfertigung derselben die verwickelten, noch nicht geklärten Verhältnisse in den südlichen Alpen anführen, wo die Steinkohlenformation mit Sicherheit nachgewiesen ist, aber nach einer Mittheilung des Herrn Professor Suess die silurischen Kalke, namentlich bei Kappel, auch nicht fehlen (Sitzungsberichte vom 13. April 1858 der k. k. geologischen Reichsanstalt, Jahrgang 9, Seite 59) und die Gesteine dieser beiden Formationen in Ermanglung der Versteinerungen nicht zu unterscheiden sind, und bemerken, dass das Vorkommen von Fucoiden in unserer alpinen Steinkohlenformation kaum befremden könne, da dieselbe sich wahrscheinlich als eine Ablagerung der hohen See erweisen dürfte. Für diese Ansicht spricht wenigstens der Mangel an Pflanzenresten tiefer in Süden, mehr in der Mitte der Verbreitung unserer Steinkohlenformation und der Reichthum an diesen Resten an den Randstellen, wie namentlich an der Stangalpe, wo die Anlagerung der Steinkohlenformation an das krystallinische Gebirge stattfand.

Die Kohlenformation steht im oberen Wassergebiete der Cirknitza von Kirchheim aufwärts sowohl, als auch im Wassergebiete des Bacathales von Hudajužna aufwärts, an.

Beide Vorkommnisse sind durch einen schmalen Zug von Triasgesteinen, die sich aus der Gegend von Orecca (Orechik) über Göriach und Puče (Pouche) bis an die Gränze des Aufnahmsgebietes fortziehen, von einander getrennt.

Im Süden sind es theils schwarze glänzende Thonschiefer, theils Sandstein und conglomeratartige Gesteine, wovon namentlich die letzteren nicht selten das Ansehen von krystallinischem Gneiss annehmen, die diese Formation zusammensetzen. Bedeutende Lager von dichten oder feinkörnigen Kalken sind in den Kohlenschiefern eingelagert, namentlich bei Kirchheim ein längerer Zug, der über Labina bis gegen Logu fortzieht, sich aber auch bei Kirchheim in einen anderen Zug spaltet, der über den Scofie Wrh bis an die Gränze von Krain reicht.

Einen anderen Kalkzug, der die höchste Partie des Scofic Wrh bildet und sich von da über Ceples nach Kirchheim und bis zur Kirche St. Bartolomeus fortzieht, und von grell rothgefärbten Sandsteinen umgeben ist, glaubt Herr Bergrath Lipold ebenfalls den Kohlenkalken zurechnen zu müssen. Derselbe schwarze Kalk führt bei der Kapelle St. Bartolomes, wie auch bei Podpletscham, östlich von Kirchheim am Scofie Wrh, Encriniten in bedeutender Menge. Bei der Unsicherheit der Bestimmbarkeit dieser Versteinerungen muss es unentschiedenen bleiben, ob dieser Kalkzug nicht der Trias zugezählt werden müsse.

Ausserdem sind kleinere Vorkommnisse von Kalken der Kohlenformation bei Nowake und östlich davon, dann auf der Wasserscheide zwischen Novake und Daurha, beiderseits vom Uebergangspuncte, beobachtet worden.

Von Trobenche über Pollana bis Niwitsch steht ein weisser Kalk in einem mächtigen Zuge an. Petrographische Aehnlichkeit zeigt derselbe sowohl mit den Kohlenkalken der Carnia, als auch mit manchen Hallstätter- und Dachsteinkalken. Derselbe ist rund herum von Schiefern der Kohlenformation umgeben. Am Fusse des Kalkzuges wurden Stücke von einem schwarzen Kalke mit grossen Crinoiden-Stielgliedern gesammelt, die ebenfalls mit den Vorkommnissen des Kohlenkalkes im Gailthale grosse Aehnlichkeit zeigen.

Der nördliche Theil der Kohlenformation im Bacathale wird beinahe ausschliesslich aus dunkelgrauen bis schwarzen, matten Thonschiefern zusammengesetzt. Sie sind längs dem Bacabache, von Ternig aufwärts bis Podbrda und Petrobrda gut aufgedeckt, und ebenfalls bei Hudajužna auf bedeutende Strecken aufgeschlossen. Nur bei Hudajužna wurden in diesen Schiefern sandige graue, von weissen Kalkspathadern durchzogene Kalke und Kalkschiefer beobachtet.

Auf den Kohlenschiefern dieser Partie wurden Spuren von verdrückten und sehr schlecht erhaltenen Brachiopoden und ein kleiner Belemnit, kaum von der Grösse des Kiels einer Rabenfeder, beobachtet.

Auf den Schiefern der Kohlenformation findet man in der Umgebung des Borodin- (Borsen-) Berges, na Hotsch und von da westlich herab bis in das Bacathal bei Kuk zwischen Ternig und Hudajužna, bald graue, bald rothe Schiefer und Kalke aufgelagert, die mit jenen Gebilden gleichen Alters sind, sich an die südlichen Abhänge des Dachsteinkalk-Gebirges anlehnen und mit diesen zugleich abgehandelt werden sollen.

Die Gesteine der Kohlenformation kommen noch westlich von diesem Hauptvorkommen in wenig mächtigen Lagern öfters zum Vorschein, so namentlich bei Grachowa östlich unter den Cassianer Schichten des Bacathales, dann östlich und westlich von Deutschruth mit viel jüngeren Gebilden wechsellagernd, vor. Auf diese Verhältnisse werden wir in der Folge aufmerksam zu machen suchen.

Diese zwei Partien von Gesteinen der Kohlenformation bilden nur eine Fortsetzung oder die westlichste Partie der im Osten in den Thälern von Eisnern und von Pöllan in Krain massenhaft ausgebreiteten Kohlenformation, über welche der Bericht 1856 von Bergrath Lipold vorliegt (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 8. Jahrgang, 1857, Seite 205).

2. Trias.

Es wurde schon im Vorübergehen erwähnt, dass die Gebilde der Triasformation, sowohl im Gebiete des Bacathales zwischen Podmeus und Hudajužna, als auch im Gebiete des Idriathales von Tribuše aufwärts, entwickelt sind. In Gemeinschaft mit der Kohlenformation füllt die Trias jene halbkreisförmige Bucht aus, die von dem Dachsteinkalk-Gebirge im Süden der Wochein und den Hochplateaus des Tarnowaner Waldes, des Kreuzberges und des Birnbaumer Waldes

eingeschlossen wird. Die Triasgebilde schliessen sich westlich und südlich an die Kohlenformation an.

Derselbe Zug der Triasgebilde, der zwischen Orecca, Göriach und Pouche ausgedehnt ist und die Kohlenformation in zwei Theile abtheilt, gibt Veranlassung, wenn man seine Richtung über Coiza, Grachowa bis Podmeus verfolgt, auch die Triasgebilde unseres Aufnahmsgebietes in zwei Partien abzutheilen: in eine nördliche, bedeutend kleinere, und in eine südliche, ausgedehntere. Jede für sich scheint eine eigenthümliche Facies der Trias dieser Gegenden auszumachen.

In der nördlichen Partie fehlen bunte Sandsteine gänzlich. Als das tiefste Glied der Trias im Bacathale sind die Cassianer Schichten zu betrachten. Es sind diess theils graue oder braune grobe Sandsteine, in denen bei Grachowa und Coritenza *Equisetites columnaris Brongn.* nicht selten auftritt, theils sind es schwarze glänzende, dünnschiefrige Schiefer, mit Spuren von kleinen verdrückten Posidonomyen, bald endlich kalkig-mergelige Gebilde, die in dünnen Schichten mit einander wechseln und namentlich bei Sella, nördlich von Podmeus, eine grosse Menge von Versteinerungen führen, die sie als echtes St. Cassian charakterisiren. Es wurden bei Sella in diesen Gebilden, nebst einigen Brachiopoden und vielen unvollkommenen Bruchstücken vieler Species

Ammonites Aon Münster,
Cidaris dorsata Münster,
Cidaris decorata Münster,
Turritella Lommeli Münster und
Avicula bidorsata Münster

gesammelt.

Dass die bunten Sandsteine hier in der That fehlen, kann man sich an zwei Stellen zu Genüge überzeugen. Namentlich bei Orthar, östlich von Grachowa, noch besser aber bei Oracca im Graben östlich, sieht man gut entblösste Stellen, wo aus dem schwarzen Thonschiefer der Kohlenformation ein allmählicher Uebergang in die Cassianer Schichten stattfindet, ohne eine Spur von bunten Sandsteinen.

Die Cassianer Schichten bilden einen schmalen, nie über 20 Klafter mächtigen Zug, der aus der Gegend von Pouche nördlich von Kirchheim am südlichen Abhange des Borsen, westlich über Göriach, Orecca, Coiza, Buccowa in den tiefen Kessel von Grachowa und Coritenza zu verfolgen ist, wo sie eine Einbuchtung in das Coritenzathal absenden. Von Grachowa setzt der Zug über Tumlika, Sanct Peter di Loia, in einer S-förmigen Biegung nach Sella fort und hört südwestlich unterhalb Sella gar auf. Ein gleichnamiger kleiner Zug, durch Terrain-Verhältnisse geboten, ist zwischen Hum und Chnesa ausgedehnt, von geringer Bedeutung an Mächtigkeit, doch spricht die gleichartige Gesteinsbeschaffenheit, das Vorkommen von Encriniten, dem *E. liliiformis* ähnlich, und anderen, wenn auch schlechter erhaltenen fossilen Resten für die Identität dieser beiden Züge.

Aus der Gegend von Orecca zweigt sich ein schmaler Zug von dem Hauptzuge der Cassianer Schichten ab und ist über Jesenizza, Zakoiza, Dollin, Oblak, bis Snoile zu verfolgen. Er bildet hier die Gränze zwischen der besprochenen Triaspartie und dem nördlichen Puncte der Kohlenformation des Bacathales. Auf dem Sattel bei Jesenizza und bei Oblak, südlich im Graben, führt dieser Zug dieselben Versteinerungen wie der Hauptzug bei Sella und Grachowa; bei Oblak treten überdiess tuffartige Sandsteine in diesem Zuge auf, die ganz den Tuffen der Augitporphyre gleich sind.

Auf diesen sehr guten und überall gut charakterisirten Horizont folgt nun nach Norden, zwischen Deutschruth und Grachowa, eine 4—500 Fuss mächtige

Lage von schwarzen dünngeschichteten Kalken, die manchmal mit etwas mächtigeren Kalkbänken von derselben Farbe wechseln. Die ganze Mächtigkeit desselben ist von Coritenza aufwärts bis unterhalb Deutschruth sehr gut enthlösst und Schritt für Schritt zu verfolgen. Gleich oberhalb Coritenza verengt sich das Thal in eine tiefe, schmale, das Thal scheinbar ganz abschliessende und nur einen schmalen Ausweg durchlassende Schlucht. In dieser Schlucht steht eine neue Brücke beiderseits an schwarze hornsteinführende Kalke angelehnt, die die Cassianer Schichten überlagern. Gleich ausserhalb der Schlucht, am rechten Gehänge des sich erweiternden Thales, schreitet man über einen dünngeschichteten schwarzen Kalk. Zwischen Planina und Perseniza wechseln mächtige Kalkbänke mit dünnen Kalkschieferschichten, die lebhaft an jene Schichtenfolge erinnern, in denen ich im Gailthale die *Rhynchonella decurtata sp. Girard* (siehe Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 7. Jahrg. 1856, Seite 417) gesammelt habe. Die Auswitterung der Versteinerungen der Kalkbänke und das Gestein selbst lassen mir über die Identität dieser und der erwähnten im Gailthale keinen Zweifel über. Von Perseniza bis in jene Gegend, wo der Alpenbach, von Grand herabstürzend, sich mit der Coritenza vereinigt, wechseln dieselben Kalkschichten überdiess noch mit Sandsteinen, die theils grau, theils roth sind, und namentlich gegen den Grandbach herrschender werden und ganz den Charakter zeigen, wie die in der Carnia von mir beobachteten Gesteinsverhältnisse der Raibler Schichten, die hier ebenfalls nach oben in eine mächtige (rothe) Sandsteinbildung übergehen (vergleiche l. c. Seite 443). Doch leider ist hiemit auch die weitere Verfolgung der Trias abgeschnitten, indem gleich im Graben von Grand rothe Schiefer, dann graue Kalkschiefer u. s. w. auftreten, die viel jüngeren Formationen: Jura und Neocomien, angehören. In den zunächst westlich anstossenden Thälern sind nur die Schichten, welche zwischen Planina und Persenitza im Coritenzathale aufgeschlossen sind, anstehend; daher von den höheren Schichten mit rothen Sandsteinen keine Spur zu sehen.

Von Jeseniza östlich auf einer Anhöhe, die dem Coizaberg entspricht, steht über den Cassianer Schichten ein schwarzer Crinoidenkalk, in dem eine Brecciensschichte, beiläufig in der Mitte des Abhanges, ansteht, die beinahe aus lauter Bruchstücken von Belemniten besteht. Sowohl die Belemniten-Breccie, als auch der schwarze Crinoidenkalk sind jenen Radstädter Kalken ganz gleich, die ich am Radstädter Tauern im Thale nördlich von Mauterndorf im Lungau beobachtet habe (siehe Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 5. Jahrgang, Seite 818 u. s. w.).

Südlich von dem oben beschriebenen Zuge der Cassianer Schichten nimmt die Triasformation eine ganz andere Facies an. Unmittelbar über der Kohlenformation treten massenhaft entwickelte bunte Sandsteine (unsere Werfener Schiefer) mit *Myacites Fassaënsis, Naticella costata* und *Turbo rectecostatus* (letzterer bei Frain nördlich von Medwe diebrdo, nordwestlich von Na planina, in den untersten, unmittelbar über den Kohlenschiefern anstehenden grellrothen Sandsteinen). Sie erfüllen das Hauptthal der Idria, soweit es unserem Aufnahmsgebiete angehört, vom Zusammenflusse desselben mit der Cirknitza aufwärts bis über die Gränze von Krain, ziehen sich von da gegen Norden in das Becken von Kirchheim, wo sie sowohl südlich von Kirchheim anstehen und bei Cella die oben angeführten Versteinerungen führen, wie auch einen Theil der Abhänge des Scofie Wrh bei Ceples bilden. Dann kommen die Werfener Schiefer noch südlich von Šebrellia, bei Siauze und Verhost zum Vorschein, ziehen sich von da westlich in das Catenethal und erfüllen den tiefsten Theil desselben bis nahe nach Tribuše.

Nach oben treten in den bunten Sandsteinen kalkig-mergelige Lagen auf, die gewöhnlich als die Träger der besterhaltenen Versteinerungen des bunten Sandsteines, namentlich des

Ceratites Cassianus Quenst.,
Naticella costata Münster,
Turbo rectecostatus Hauer und
Myacites Fassaënsis Wissm.

sich zeigen.

Nur sehr selten erscheinen die kalkigen Lagen mit den angeführten Versteinerungen dunkler gefärbt, sind meist grün, gelblich-roth, auch röthlich; auch nehmen sie nie eine dünnschieferige Beschaffenheit an, wie der über den bunten Sandstein folgende schwarze Kalk (Guttensteiner Kalk). Ich muss hier die Gelegenheit ergreifen, zu erwähnen, dass ich nie den Namen „Guttensteiner Kalk" auf die kalkig-mergeligen Schichten, die die oben angeführten Versteinerungen führen und dem bunten Sandsteine unsere Werfener Schiefer einverleibt sind, anwendete. Mit dem Namen „schwarzer Kalk des bunte Sandsteines", später „Guttensteiner Kalke" wurden schwarze Kalke, die dünn geschichtet sind, deren Schichten die Mächtigkeit von 3 Zoll nur selten erreichen, aber gewöhnlich mit sehr dünnen schwarzen Kalkschiefern wechsellagern und um Guttenstein gewöhnlich in der Thalsohle in dieser Mächtigkeit anstehen, die nur selten 4 Klafter übersteigt, von Čžjžek und mir bezeichnet. Hier steht überall unter den Guttensteiner Kalken der bunte Sandstein grellroth gefärbt an und wir haben die oben besprochenen Schichten mit ihren Versteinerungen um Guttenstein nicht gesehen. Bei der damaligen sehr unvollkommenen Kenntniss der Formationen sowohl, als ihrer gegenseitigen Verhältnisse, schien es uns, Čžjžek und mir, von grosser Wichtigkeit, das Zusammengehören des Guttensteiner Kalkes und des bunten Sandsteines und die Trennung dieser Gruppe von dem damaligen unteren Muschelkalk (dem jetzigen Dachsteinkalke) sicher festzustellen; und wir glaubten, diess am besten zu thun, indem wir zu zeigen bemüht waren, dass diese Guttensteiner Kalke in den unteren Schichten mit dem bunten Sandstein wechseln und mit den obigen Schichten näher verwandt sind als mit allem dem, was darüber folgt. Doch hatten wir selbst hier, und späterhin an anderen Orten, nie die Versteinerungen des bunten Sandsteines und die kalkig-mergeligen Lagen in den eigentlichen Guttensteiner Kalk übergehen gesehen. Wenn gleich auch die Guttensteiner Kalke einige Versteinerungen mit den höheren Lagen gemein haben, so sind es Versteinerungen, die durch alle Glieder der Trias durchzugehen pflegen, also hiebei weiter nicht berücksichtigt werden dürfen. Gegenwärtig ist das triassische Alter der schwarzen Kalkschichten, die über dem bunten Sandstein folgen, erwiesen und ich halte es nicht für nothwendig, diesen in der Natur überall ausgedrückten Horizont, der überdiess durch die Eruptionen des Augitporphyres bezeichnet ist, tiefer setzen zu sollen, nämlich bis in die kalkig-mergeligen Schichten mit den oben angeführten Versteinerungen; um so mehr, als es durchaus nicht immer Ein und derselbe Horizont ist, in dem sie auftreten, nachdem man alle die oben angeführten Versteinerungen tief in die unteren Schichten des bunten Sandsteines verfolgen kann, und andererseits jene für den bunten Sandstein so charakteristische *Myophoria*, die der *Myophoria Goldfussii* gleich zu sein scheint, zugleich mit *Ceratites Cassianus*, *Naticella costata* und *Myacites Fassaënsis*, namentlich um Klein-Zell südlich von Hainfeld, aufzutreten pflegt. Diess möge einerseits zur Verständigung meiner früheren Angaben dienen, andererseits aber darauf aufmerksam machen, dass nach einer anderen, als der angedeuteten Feststellung des Guttensteiner Kalkes, der Guttensteiner Kalk bei Guttenstein eigentlich gar nicht vorkömmt.

Die kalkig-mergeligen Lagen wurden auf mehreren Stellen im Gebiete des bunten Sandstein beobachtet. Namentlich lieferten diese Schichten im obersten Theile des Grabens zwischen Sakrog und Lasiz, fern von den Guttensteiner Kalken, dann aber in unmittelbarer Nähe des Guttensteiner Kalkes bei Želin, am Zusammenflusse der Idria mit der Cirkniza, die oben angeführten Versteinerungen in Menge.

Ueber dem bunten Sandsteine folgen Guttensteiner Kalke. Diese sind namentlich an der Gräte, die am linken Ufer der Idria, aus der Gegend von Jagerše über dem Ledinak Wrh bis gegen Unter-Idria fortzieht, vorhanden und begränzen südlich von Kirchheim die bunten Sandsteine gegen die jungen Triasgebilde im Westen. Ausserdem wurden sie in zertrümmerten Partien bei Ottales und Deviza (Desiva) im Idriathale beobachtet.

Westlich von dem bisher behandelten Gebiete der bunten Sandsteine und südlich von dem Zuge der Cassianer Schichten von Orecca ist der Dolomit herrschend. Im Gebiete des Dolomites sind die Aufschlüsse am mangelhaftesten. Die tiefsten Schichten, die im Gebiete des Dolomites zum Vorschein kommen, sind ebenfalls die bunten Sandsteine. Bei Siauze wurde in demselben *Naticella costata* und *Myacites Fassaënsis* beobachtet. Ueber den bunten Sandsteinen folgen Gesteine, die theils sandsteinartig oder conglomeratartig sind, und sich als Tuffe erweisen, theils sind es aber die unter dem Namen „Pietra verde" bekannten Gesteine, die alle zusammen den Eruptionen des Augitporphyres angehören. Diese treten theils an der Gränze zwischen dem Dolomit oder Guttensteiner Kalk und den bunten Sandsteinen auf, wie bei Siauze und Jagerše, wo in früheren Jahren Herr Bergrath Lipold in denselben *Ammonites Aon Münst.* sammelte, theils sind sie in der Tiefe der Thäler, wie bei Lacharn und Recca, ferner südwestlich in der Umgebung von Sebrellia anstehend, beide Male bis in die Thalsohle der Idria herablangend, oder sie treten auch auf Gebirgsrücken zum Vorschein, wie namentlich bei Rauna östlich von Kirchheim, wo nebst allen diesen Gesteinen auch Augitporphyr ansteht.

Das unmittelbar über den Tuffen folgende ist gewöhnlich der Dolomit, doch fand man an allen Stellen, die besser aufgedeckt waren, schwarze, manchmal dolomitische, dünngeschichtete Kalke, die mit dünnen Kalkschiefern oder doch aphanitischen Schiefern wechseln und die die *Halobia Lommeli Wiss.* in grosser Menge führen. Die beste derartige Stelle ist im Lacharn-Thale, nordwestlich von Recca, zu sehen. Wenn man vom Idriathale in das Lacharn-Thal einbiegt und nach Norden fortschreitet, so senken sich die Anfangs des Thales höher hinaufreichenden Gesteine der Pietra verde allmählich nach Norden fallend, bis an die Thalsohle. Hier fliesst der Bach eine Strecke fort über den Köpfen der Schichten mit *Halobia Lommeli*, wo diese in mehreren Lagen auftritt und die einzige hier vorkommende Versteinerung ist.

Von Jagerše etwas südlich, beim Hofe Jablanz, folgen über den letzten Schichten der Pietra verde Tuffe, in denen *Ammonites Aon Münst.* vorgefunden wurden, und schwarze Kalkschiefer, in denen *Holobia Lommeli* ebenfalls keine seltene Erscheinung ist. In denselben wurde hier auf Kohle geschürft; eine ganz analoge Erscheinung, wie jene bei Raveo im Canale Socchieve der Carnia (siehe Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 7. Jahrgang, 1856, Seite 451). Doch ist die Mächtigkeit der Halobien-Schiefer sowohl, als auch der Tuffe bei Jagerše zu gering, als dass eine bedeutende Kohlenschichte in denselben gefunden werden könnte.

An den übrigen zahlreich beobachteten Puncten folgt unmittelbar über das Gebilde der Pietra verde der Dolomit; in einigen Fällen zeigt derselbe, nebst einer grauen Färbung, eine deutliche Schichtung, jener der Halobien-Schiefer ähnlich;

an anderen Stellen, wie namentlich bei Recca östlich, dann in der Umgebung von Šebrellia, ist der Dolomit ungeschichtet, weiss und porös.

Nun erübrigt es nur noch den Dolomit unserer Triasformation näher zu betrachten.

Was die petrographische Beschaffenheit anbelangt, so ist, wie auch schon angedeutet wurde, der unmittelbar über dem bunten Sandstein oder der Pietra verde lagernde Dolomit gut geschichtet, von grauer Farbe und scheint den Halobien-Schichten oder dem Guttensteiner Kalke anzugehören. So ist er namentlich im Cirknizathale zwischen Kirchheim und Želin, südlich von Rauna. Die einzelnen bis 3 Zoll dicken Schichten zeigen an ihrer verwitterten Oberfläche Durchschnitte von kleinen Bivalven und auch Einschalern, deren Länge selten einige Linien übersteigt, und die auch ihrer Form nach an die vielen kleinen Gasteropoden aus den Cassianer Schichten erinnern. Die grössere Masse des Dolomits ist aber weiss, porös und ungeschichtet. So ist namentlich in der Umgebung von Želin westlich, am Zusammenflusse der Idria mit der Cirkniza und von da bis Rauna, der Dolomit entwickelt.

Nur an einer einzigen Stelle: bei Na Laz, fand ich eine kleine Stelle im Dolomite, die noch als Kalk erhalten ist. Dieser Kalk ist nun petrographisch jenem vollkommen gleich, den ich in der Carnia am Monte Tinizza (siehe Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 7. Jahrgang 1856, Seite 445) untersucht und beschrieben habe. Versteinerungen, ausser Korallen und Krinoiden, konnte ich hier leider nicht entdecken.

Im Tribušethale zwischen Ober- und Unter-Tribuše, und zwar am linken Ufer des Tribuščflusses, vor der Einmündung des Gatschniathales in dasselbe, angefangen bis Ober-Tribuše und von da südöstlich gegen Woiska, ist ein Zug von schwarzen Kalken und Kalkschiefern, wenn auch nur stellenweise aufgedeckt, in dessen Gebiete ein Block voll von der in den Raibler Schichten vorkommenden *Pachycardia rugosa* (siehe Franz Ritter v. Hauer „Ein Beitrag zur Kenntniss der Fauna der Raibler Schichten", Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Bd. XXIV, S. 546, Taf. II, Fig. 1—10) aufgefunden wurde. Doch ist es unmöglich den ganzen Zug den echten Raibler Schichten zuzuzählen, indem derselbe zum grössten Theile aus schwarzen Kalken mit Encriniten und Cidariten, die der *Cidaris dorsata* gleich sind, besteht. Diese Verhältnisse sind noch am besten südlich von Tribuše, dem Eingange in das Gatschniathal gegenüber, aufgedeckt.

Ueber diesen schwarzen Kalken folgt im Gebiete des unteren Tribušethales ein ungeschichteter weisser, poröser Dolomit, der von dem bei Rauna kaum zu unterscheiden ist; dieser wird dann von Plassen-Kalken des Tarnowaner Waldes überdeckt, dessen weitere Verfolgung somit abgeschnitten. Dagegen gibt Herr Bergrath Lipold (siehe Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 8. Jahrgang 1857, Seite 219) als unmittelbar Hangendes dieser Schichten einen Dolomit an, der dem Dachsteinkalke angehörte.

Sowohl die Unwirthlichkeit dieser Gegend, als auch das vorherrschende Auftreten der Dolomite, liessen nicht weitere und sicherere Resultate erhalten.

Ausserdem habe ich bei Na Planine, nördlich von Loitsch, beiläufig in der südöstlichen Fortsetzung des zuletzt betrachteten Zuges bei Ober-Tribuše, Gelegenheit gehabt, eine Localität der echten Raibler Schichten zu entdecken (siehe Fr. Ritter v. Hauer „Beitrag zur Kenntniss der Fauna der Raibler Schichten" l. c. Seite 538). Wenn man von Loitsch nördlich den Weg in die Gemeinde Sibersche über Perjankot gegen Petrominz verfolgt, so muss man von Perjankot nördlich von einer Anhöhe, die aus Kreidekalken und Dolomiten gebildet wird, in eine

kesselförmige Thalerweiterung herab steigen, an deren nördlichen Abhängen die Häuser Na Planine stehen, bei denen die Strasse von Ober-Laibach nach Idria vorüberführt. Zwischen der Strasse und dem Plateau der Kreidekalke bei Petrominz gehen die Raibler Schichten zu Tage.

Die Idrianer Strasse selbst zieht über schwarze Kalke, die viele Durchschnitte von Versteinerungen zeigen, die zum Theile auch herausgewittert sich vorfinden, worunter namentlich kleine Gasteropoden an die Cassianer Schichten erinnern.

Unter diesen Kalken folgt nach Norden bunter Sandstein; über demselben gewahrt man schwarze mergelige Schichten, die einzig und allein aus der haufenweise vorkommenden *Pachycardia rugosa Hauer* bestehen. Auf diese Pachycardien-Lager folgen nun Wechsellagerungen von grauen und rothen Sandsteinen und Mergeln, in denen *Myophoria Kefersteinii Münst. sp.* (siehe Hauer's „Raibler Schichten" l. c. Seite 550) und der merkwürdige *Solen caudatus Hauer* (siehe Hauer's „Raibler Schichten" l. c. Seite 543) sehr häufig vorkommen. Der letztere ist so häufig, dass eine 1 Zoll mächtige kalkige Lage einzig und allein aus den langen Spitzen der Schalen desselben besteht. Ueber den sandigen Schichten folgen dann nach oben 3—4 Zoll mächtige Bänke von schwarzem Kalk, der herzförmige Durchschnitte einer Bivalve zeigt, die von der Grösse und Form des *Megalodon Carinthiacus sp. Boué* (siehe Hauer's „Raibler Schichten" l. c. Seite 545) ist und derselben wahrscheinlich angehört.

Alle diese nach Süd steil einfallenden Schichten werden von horizontalen Bänken von Kreidekalken nach Süden abgeschnitten.

Wie im Tribusethale, so auch hier, scheint es hervorzugehen, dass, wie an einzelnen Orten die Raibler Schichten von den darunter lagernden Cassianer Schichten durch mächtige Ablagerungen, stellenweise sogar von ganz weissen Kalken, wie ich diess namentlich in der Carnia zu sehen Gelegenheit hatte, getrennt vorkommen (siehe Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 7. Jahrgang 1856, Seite 441 u. s. w.), diese Zwischenlagerungen an anderen Orten ganz fehlen und sich die Raibler und Cassianer Schichten berühren können.

Noch habe ich eines Vorkommens von Trias-Gebilden in der Wochein im Terglougebirge zu erwähnen. Nördlich von Mitterndorf und südlich vom Maly Dražsky Wrh, östlich bei den Alpenhütten Konschitza, findet man in einem steilen Graben Sandsteine und graue Kalkmergel mit

Ceratites cassianus Quenst.,
Turbo rectecostatus Hauer,
Naticella costata Münst.

und vielen anderen verdrückten Muschelresten, anstehend. Sie sind von einem weissen, porösen Dolomite gegen Nordosten eingefasst, auf welchem Dachsteinkalk lagert.

Dasselbe ist der Fall südlich von Drassberg, in der Scharte, die man „Abanza" nennt. Hier stehen um den bereits ganz ausgetrockneten kleinen See, der in dem Kaar südlich am Maly Dražsky Wrh ehemals zu finden war, anfangend, an dem östlichen Abhange (also links, wenn man von Konschitza zur Abanza emporsteigt) bis hinauf zur Abanza, dieselben kalkigen Mergel mit den oben angeführten Versteinerungen an und sind auch hier wieder von einem überlagernden porösen Dolomit begleitet. Das westliche Gehänge (also der östliche Abhang des Drass-Berges) zeigt bloss Dachsteinkalk, und namentlich auf dem Steige gegen Belpole mit einer Unzahl von Durchschnitten der Dachsteinbivalve. Ebenso hören die Triasschichten gegen Süden in das Mosnitzathal herab plötzlich ganz auf, und

man gelangt auf diesem Wege an eine Dachsteinkalkwand von mehr als 2000 Fuss Höhe, die bis in das Thal herab reicht.

Das Emportreten der Triasgebilde bis auf diese Höhe erscheint jedenfalls etwas räthselhaft, namentlich wenn man die, nicht eine Spur einer Spalte oder Unterbrechung, viel weniger einer Verwerfung, zeigenden Dachsteinkalkwände im Norden des Mosnitzathales betrachtet. Doch sind diese Triasschichten nun einmal da und müssen jedenfalls in Folge einer Hebung und Spaltenbildung zum Vorschein gekommen sein. Dieselben Triasgebilde beobachtete ich endlich auch noch unter dem Terglou, unmittelbar nördlich bei der Alpe Belpole, obwohl dieselben hier grösstentheils von dem Schutte der Dachsteinkalke verdeckt erscheinen. Auch im Inneren der Trenta bei St. Maria, nordöstlich von Flitsch, treten Dolomite auf, unter denen Schichten von mergeligen Kalken, jener der Abanza gleich, anstehen.

3. Das Gebirge des Dachsteinkalkes.

a) Lias.

Da uns nun die Betrachtung der Triasgebilde mitten in das Terrain, in welchem Dachsteinkalke auftreten, geführt hat, so wollen wir gleich hier verweilen und die Dachsteinkalke mit einigen Worten besprechen.

Die Dachsteinkalke bilden die grösste Masse des Matajur, des Gebirgsrückens des Stou zwischen dem Natisone und dem Isonzo bei Serpenizza, das Flitscher Gebirge, das Krn- und Terglou-Gebirge. Vom Terglou östlich reicht der Dachsteinkalk nur bis an des Pokluka-Gebirge, welches aus Hierlatzkalken besteht. Aber vom Krn zieht sich ein hoher Gebirgsrücken nach Osten über den Schwarzenberg auf den Ratitouz und noch weiter fort, der aus Dachsteinkalken besteht und den Kessel der Wochein südlich umgibt. Weiter nach Süden kömmt der Dachsteinkalk nicht vor, die Angabe des Dachstein-Dolomites bei Wriska südlich, westlich von Idria, ausgenommen (siehe Lipold's Bericht 1856, im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt, 8. Jahrgang 1857, Seite 219). Die Mächtigkeit des Dachsteinkalkes im aufgenommenen Gebiete möge daraus hervorgehen, wenn ich angebe, dass von dem Niveau des Wocheiner See's, das auf 1850 Fuss Meereshöhe angegeben ist, bis auf die höchste Spitze der für den Ersteiger allergefährlichsten unter allen mir bekannt gewordenen Alpen, des 9036 Fuss hohen Terglou's, Dachsteinkalk ansteht, folglich eine Mächtigkeit über 7000 Fuss zeigt.

Die Dachsteinbivalve wurde theils gesehen, theils gesammelt am nördlichen Abhange des Matajur, am südlichen Abhange des Na Stole im Stou-Gebirgszuge, am Wratny Wrh und dem furchtbar zerrissenen Hochalpen-Plateau des Flitscher Gebirges, am Krn und Kostjak in den Alpen westlich vom Wocheiner See, in den Althammer Alpen, im Sattel der Titscherza oberhalb der Alpen im Jezerith, am Schwarzenberg und in den Kaaren nördlich von demselben, wie auch bei Deutschgereuth in der Wochein. Ausserdem gibt Herr Bergrath Fr. Ritter v. Hauer aus dem Pirhau-Gebirge nördlich von Ternowa und Caporetto, in Blöcken, die von diesem Gebirge herabgefallen sind, Dachsteinbivalven, nebst der *Chemnitzia eximia Hörnes*, an (siehe Fr. Ritter v. Hauer „geologischer Durchschnitt" l. c. Seite 332).

Ausser dieser und der Dachsteinbivalve, dem *Megalodus triqueter*, wurden im Dachsteinkalke keine anderen Versteinerungen aufgefunden.

b) Hierlatzkalke und Adnether Schichten.

Ich kann hier durchaus nicht auf eine detaillirte Auseinandersetzung der Verhältnisse des Podluka- und des Jelouza-Gebirges eingehen, da Herr Professor Dr. Karl Peters (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 7. Jahrgang

1856, Seite 679 u. s. w.) eine ausführliche Beschreibung derselben schon geliefert und zum Theil die von mir erzielten Resultate in seine Arbeit mit aufgenommen hat. Ich kann nur kurz die Resultate meiner Begehung anführen.

In der Babna Gora, am Wege von Feistritz nach Jereka, steht überall ein weisser Krinoidenkalk an, der in bedeutender Menge folgende Versteinerungen führt, deren Bestimmung ich der freundlichen Güte des Herrn Prof. Suess zu verdanken habe.

Terebratula columbella Sss.,
Waldheimia Partschii Sss.,
Spiriferina rostrata Schloth. sp.,
Spiriferina pyramidalis? Schafhtl. sp.,
Rhynchonella Hörnesi Sss.

Derselbe Kalk steht an und führt dieselben Versteinerungen überall häufig auf dem Wege von Jereka nach Kopriunig. Von Kopriunig nach Osten und nach Norden, so weit ich das Pokluka-Gebirge begehen konnte, fand ich überall denselben Krinoidenkalk mit denselben Versteinerungen (vergl. Dr. Peters Annahme dieses ganzen Plateau's für obere Trias, l. c Seite 685.)

Südöstlich von Kopriunig, auf dem Fusssteige über Logas nach Jereka herab, stehen in Krinoidenkalk Einlagerungen von röthlichen Kalken an, mit:

Terebratula columbella Sss.,
Spiriferina rostrata Schloth. sp.,
Spiriferina pyramidalis? Schafh. sp.,
Rhynchonella Hörnesi Sss.,
Rhynchonella rigida Sss.,
Rhynchonella serrata? Sow. sp.

Oestlich bei Kopriunig fand ich an einer Anhöhe unter dem weissen Krinoidenkalke rothe Mergelschiefer mit *Ammonites radians* (nicht *Ammonites fimbriatus*, wie Dr. Peters l. c. Seite 685 bemerkt), und unter diesen Hornsteine, die grau, manchmal grünlich oder röthlich sind und von Schiefern und Sandsteinen unterteuft werden. Noch deutlicher ist der Schiefer und Sandstein zwischen Mitterndorf und Feistritz (Mitterndorf, Jereka und Neuming, vgl. Dr. Peters, l. c. S. 685) in einer Einsattlung entwickelt, doch fanden sich hier, ausser einigen unbestimmbaren Pflanzenresten, keine anderen Versteinerungen vor. Indess scheint hier deutlich jene Reihenfolge der nordöstlichen Alpen:

Hierlatz-Schichten,
Adnether Schichten,
Grestener Schichten

angedeutet zu sein.

Ob die im Dachsteinkalke des Schwarzenberges (Černa prst; vergl. Dr. Peters, l. c. Seite 686) vorkommenden Einlagerungen von schwarzen oder röthlichen Schiefern und Sandsteinen, die nur als abgerissene und in den Klüften des Dachsteinkalkes eingekeilte Trümmer aufzufassen sind, den Sandsteinen und Schiefern der Wochein (Grestener Schichten) oder den Gebilden, die sich an die südlichen Abhänge des Dachsteinkalk-Gebirges unseres Gebietes anlehnen, beizuzählen seien, lässt sich nicht mit Bestimmtheit entscheiden. Doch scheint eher das Erstere der Fall zu sein.

c) Jura.

Mit dem Hierlatz- und Dachsteinkalke in naher Verbindung stehen in der Wochein noch oolithische und weisslich-röthliche Kalke, die zusammen die Juraformation in der Wochein zu vertreten scheinen.

Auf dem nördlichen Abhange des Schwarzenberges, unmittelbar nördlich von den Alpen Lišca und Černagora sind oolithische Kalke anstehend, die namentlich auf dem Fussteige zur Černagora gut entblösst zu beobachten sind. Auch am Garse, östlich von Feistritz am rechten Ufer der Wocheiner Lau, gegenüber der Kirche Willnach, folgen über den Hierlatz-Schichten oolithische Kalke, die von röthlichen oder weisslichen Kalken überlagert werden. Die letzteren sind durch ihre Farbe und ihren ausgezeichneten muscheligen Bruch, durch die dunkleren Adern, die das lichte Gestein gewöhnlich durchziehen, so ausgezeichnet, dass man sie auf den ersten Blick jenen Kalken gleichstellen muss, in denen die *Terebratula diphya* vorzukommen pflegt, und die mit den Gesteinen des Biancone so grosse Aehnlichkeit zeigen. Unweit von diesem Vorkommen, aber leider von jüngeren Geröllen so getrennt, dass man den Zusammenhang nicht mit Bestimmtheit anzugeben vermag, kommen röthliche oder graue Sandsteine vor mit einer grossen Menge von verkohlten Pflanzentheilen. Es scheint aber als sollten sie zwischen die Oolithenkalke und den Diphyakalk der Grosc hinein fallen. Diese Sandsteine, die von Herrn Prof. Dr. Peters auf der Karte als bunte Sandsteine östlich bei Feistritz angegeben sind (unter dem Hügel Natel, wo die Gräben von Deutschgereuth einmünden, l. c. Seite 683), scheinen gewiss jünger zu sein als die Sandsteine und Schiefer des Babna Gora-Sattels (Grestener Schichten). Ob sie den berühmten Schichten von Rotso gleichzustellen sind, liess sich in Folge der mangelhaften Erhaltung ihrer Pflanzenreste nicht entscheiden.

Weniger sicher ist das Alter jener Ablagerungen von rothen Kalken, rothen und grauen Kalkschiefern, die in dem Hochalpen-Thale, das sich südwestlich vom Terglou am Lipachberg über die Seen Jezerit nach Süden herabzieht, vorkommen. In den sehr festen rothen Kalken kommen Ammoniten, und zwar Planulaten, vor, die jedoch gewöhnlich schlecht erhalten sind und aus der Kalkmasse nicht herausgeschlagen werden können, folglich unbestimmbar sind.

In der Richtung gegen Westen erscheinen noch einige zerstreute Vorkommnisse desselben rothen Kalkes im Dachsteinkalke, namentlich am nördlichen Abhange des Černi Wrh, südöstlich von Sotscha, dann im Becken von Flitsch, sowohl östlich bei Coritenza, als auch nördlich von Flitsch am Fusse des südlichen Abhanges des Romhon, dann wurden noch einige Stellen dieser Kalke unter dem Diluvium südlich bei der Flitscher Klause beobachtet.

Im Jezeritthale lagen diese Kalke auf dem Dachsteinkalke; die übrigen Puncte des Vorkommens zeigen meist sehr gestörte Lagerungsverhältnisse.

Dagegen wurden als unzweifelhaft zur Juraformation gehörig von Herrn Bergrath Franz Ritter v. Hauer („ein geologischer Durchschnitt der Alpen von Passau bis Duino", Sitzungsber. der k. Akad. der Wissenschaften, 1857, Bd. XXV, Seite 332) jene Kalke bezeichnet, die unmittelbar über dem Dachsteinkalke gelagert, den obersten flachen Kamm des Stou-Gebirges westlich von Caporetto bilden. Sie liegen hier beinahe ganz horizontal und können, von Pod Baba angefangen, auf die Goreni Glava bis an den Fuss des Na Stole verfolgt werden. Sie führen hier in grosser Menge, wenn auch nur selten gut erhalten, Exemplare von

Ammonites Hommairei,

A. tatricus und

Aptychus lamellosus.

In der Einsattelung, die zwischen dem Starsky Wrh und Pod Baba befindlich ist, sind viele von der Höhe herabgefallene sehr grosse Blöcke dieser rothen, Hornsteine führenden Kalke zu treffen.

Nördlich von diesem Vorkommen im Rio Bianco, westlich bei Saaga, ist am Fusse des Monte Baba Grande des Flitscher Gebirges ein schmaler Zug derselben

rothen hornsteinführenden Kalke anstehend, der sich, von Saaga angefangen, bis über die Gränze nach Westen fortsetzt. In der Fortsetzung der Richtung dieses Zuges nach Ost trifft man auf der Höhe von Slieme Wrh, nördlich von Tolmein, östlich von Krn, eine Ablagerung von schiefrigen rothen Kalken und darunterlagernden grünlichen kalkreichen Sandsteinen als Einlagerung im Dachsteinkalke. Dieses Vorkommen scheint jenes aus der Wochein, mit den pflanzenführenden Sandsteinen des Garšc, mit dem rothen Jurakalke des Stou-Gebirges zu verbinden.

Nun haben wir noch die, in den zwei kesselförmigen Vertiefungen des Dachsteinkalk-Gebirges bei Flitsch und in der Wochein vorkommenden Kreide- und Tertiärgebilde anzuführen.

d) Kreide.

Im Flitscher Kessel treten zu unterst dunkel gefärbte grobe Sandsteine und Conglomerate auf, die die rothen Kalke bei Coritenza überlagern, und am Wege von Coritenza gegen Flitsch gut aufgedeckt sind. Sie fallen hier Anfangs nach Westen unter 60—70 Grad (während der rothe Jurakalk bald nach Norden, bald nach Süden unter sehr steilen Winkeln einfällt); weiter gegen Süden stellt sich in allen Schichten ein steiles südliches Fallen ein. Die Conglomerate werden von grauen Sandsteinen und Mergeln überlagert (siehe Boué l. c. Seite 46 und Fr. Ritter v. Hauer l. c. 330, 331), die am südlichen Abhange des Rombon, westlich bei Flitsch, ausgebreitet sind. In diesen fand ich auf dem Fusssteige, der von Flitsch gegen den Wratny Wrh führt, gerade westlich von der Kirche, einen *Inoceramus*.

Am südlichen Rande des Kessels von Flitsch bei Zersotscha stehen theils graue, theils rothe Sandsteine uud Mergel an, die als Fortsetzung jener zu betrachten sind, die am südlichen Abhange des Krn auftreten und wahrscheinlich als Scaglia der oberen Kreide angehören.

e) Tertiär.

Dreierlei verschiedene Gebilde der Tertiärformation lassen sich im Kessel der Wochein unterscheiden.

Vorerst will ich das Vorkommen von Sandsteinen und Mergeln, südöstlich von Althammer am nordwestlichen Abhange des Rudenza-Berges, anführen, in denen leider nur sehr schlecht erhaltene Reste von Gasteropoden, die nach der Form der kleinen Steinkerne Cerithien sein können, und von noch kleineren quergestreiften, verdrückten Zweischalern vorgefunden worden sind. Sowohl das Gestein als auch die Versteinerungen erinnern an die tertiären Ablagerungen von Unter-Steiermark, die Herr Dr. Fr. Rolle (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 8. Jahrgang 1857, Seite 443 u. s. w.) untersucht und beschrieben hat.

Auch südlich von St. Johann scheinen dieselben Gebilde vorzukommen, obwohl sie hier zum grössten Theile von Schotter und Alluvialbildungen bedeckt sind. An derselben Stelle, wo nämlich bei einer Schürfung auf Braunkohle nach Morlot *Cerithium margaritaceum* (siehe A. v. Morlot, „Ueber die geologischen Verhältnisse von Ober-Krain", Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1. Jahrgang 1850, Seite 396, und Dr. Karl Peters, Jahrbuch, 7. Jahrgang 1856, Seite 687) gefunden wurde, fand ich überdiess eine *Pecten*-Art, die ebenfalls mit einer Art aus den tertiären Ablagerungen von Unter-Steiermark sehr viele Aehnlichkeit zeigt.

Südlich von Feistritz stehen überall im Gebiete des Feistritzer Baches Sandsteine und Mergel an, die mit weichen Tegelschichten wechsellagern. Die Schichten fallen meist nach Süden, stellenweise sehr steil, doch meist nur wenig

geneigt. Morlot gibt in dem Graben, der von Raune herabzieht, Pflanzenreste an, die Herr Sprung gesammelt und Herr Professor Unger bestimmt hat (A. von Morlot l. c. Seite 395, 396). Ich selbst fand südwestlich von Feistritz, unweit des letzten Hammers, in Sandsteinschichten Pflanzenabdrücke, die Herr Prof. von Ettingshausen untersucht hat. Die interessante Flora dieser Schichten ist, nach beiden angegebenen Funden zusammengestellt, folgende

Araucarites Sternbergii Göpp. (Häring, Sotzka),
Quercus mediterranea Ung. (Parschlug),
Quercus fucinervis Ung. (Altsattel),
Fagus castaneaefolia Ung. (Leoben und Wartberg),
Platanus Goepperti Ett.,
Olea mediterranea Ung. (Parschlug),
Olea bohemica Ett.,
Daphnogene polymorpha Ett. (Neogen),
Rhus Hertha Ung. (Parschlug),
Ceratopetalum haeringianum Ett. (Häring),

und neue Arten von *Castanea, Quercus, Celtis, Ulmus, Laurinium.*

Das vorherrschende Auftreten der neogenen Formen vor den eocenen spricht ganz deutlich dafür, dass diese Sandsteine der neogen-tertiären Periode angehören.

Sowohl diese Sandsteine, als auch die von St. Johann und bei Althammer, werden von Schotter überlagert, der am ausgedehntesten südlich von Feistritz die höheren Abhänge bedeckt. Auf die Bemerkungen des Herrn Dr. Peters über die Schotter der Wochein l. c. Seite 687 habe ich nur zu erwiedern: Dass es sehr schwierig fallen mag, an wenig entblössten Stellen die Neigung der Schotterbänke zu beobachten und dass eben auch die Sandsteine im Gebiete der Thalsohle, wie namentlich an der Stelle, wo ich die Pflanzenreste sammelte, viel mehr geneigt erscheinen, durch Abstürzungen der Ufer sogar eine Neigung von 60 bis 70 Grad erreichen, während sie näher zum Gebirge weniger geneigt sind und eben auch ein schwacher Neigungswinkel von 10—15 Graden in den parallel mit den Sandsteinen lagernden Schotterbänken nur schwer nachzuweisen ist. Ueberdiess dürfte es kaum gelingen, aus der parallelen Lagerung der Sandsteine und des darüber liegenden Schotters das Zusammengehören Beider zu Einer Formation oder das Gegentheil zu erweisen, eben so wenig als die verschiedene Neigung der Schichten Beider in den Alpen als Beweisgrund für die eine oder die andere Annahme gelten kann. Wie in den älteren Schichten, so auch hier, können wir den Mangel an Versteinerungen auch durch die genauesten Beobachtungen über Lagerungsverhältnisse und petrographische Beschaffenheit nicht ersetzen und sind gezwungen, Muthmassungen aufzustellen, die, mögen sie wie immer beschaffen sein, den Stempel der Wahrheit von der Zukunft erwarten müssen.

Auch im Kessel von Flitsch ist eine Spur von neogenen Ablagerungen, und zwar von Conglomeraten, vorhanden. Sie sind am südlichen Abhange des Velki Wrh nördlich von Flitsch, in einer Höhe von 200—250 Fuss über der Thalsohle des Isonzo anzutreffen, und zeichnen sich durch hohle Geschiebe aus, die denen des Leitha-Gebirges gleichkommen (vergleiche W. Haidinger „die hohlen Geschiebe aus dem Leitha-Gebirge", Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften, Bd. XXI).

Hiemit hätten wir alle jene Formationen durchgegangen, die sowohl im Osten als auch im Norden unseres Terrains auftreten. Nun erübrigt noch, den schwierigsten und verwickeltsten Theil im Osten, und endlich den Süden zu besprechen.

4. Das Lasček-Gebirge und der Tarnowaner Wald.

Plassenkalk, Stramberger Schichten.

Dieses Hochplateau besteht in seiner ganzen Länge ausschliesslich aus weissen Kalken, die im Norden des Chiapowano-Thales wie auch am südlichen Rande des Tarnowaner Waldes eine conglomeratartige Bildung zeigen. Diese Conglomerate bestehen aus weissen oder graulich-weissen Kalkgeröllen, die zum Theile vollkommen abgerundet und in einer ganz gleichartigen Kalkmasse eingeschlossen sich befinden. Viele von den einzelnen Geröllen zeigen aber merkwürdige Formen, an denen man es deutlich erkennen kann, dass ein Theil derselben aus abgerollten Resten von Schalen, wahrscheinlich von *Diceras*-Arten besteht, welche letztere, ganz so wie in den Stramberger Schichten, auch hier vorzukommen pflegen. Doch ist es wegen der schlechten Erhaltung nicht gelungen, eine sichere Bestimmung derselben zu erzielen.

Aus den grauen Conglomeratkalken im Lasček-Gebirge, zwischen Bainschitza und Locowitz, gelang es, die

Nerinea Staszycii sp. Zeuschner

und aus den grauen Conglomeratkalken des Stonihrib oberhalb St. Vitulje, östlich von Schönpass, die

Nerinea Haueri Peters und

Nerinea carpathica Zeuschner?

zu sammeln.

Herr Prof. Dr. Karl Peters schreibt von der ersteren, dass sie mit *Nerinea Haueri* vom Plassen stimme, sowohl was die Faltung anbelangt als im Aeusseren, dessen überaus starke Abreibung die Anwesenheit von Höckern ahnen lässt, daher traue er sich nicht, sie von dieser Species zu trennen. Die zweite, die nur in einem sehr kleinen Exemplare vorliegt, ist etwas zweifelhaft (siehe Dr. Karl Peters „die Nerineen des oberen Jura in Oesterreich" Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften, Bd. XVI, Seite 336).

Nach diesen Funden, und da diese Kalke auch petrographisch vollkommen mit dem Plassenkalke übereinstimmen, ist es erwiesen, dass sie mit dem Plassenkalke oder den Stramberger Schichten identisch sind.

Im Tarnowaner Walde wurden in den, unter den conglomeratartigen Kalken folgenden weissen Kalken einige Terebrateln gesammelt. Eine darunter ist *Terebratula formosa Sss.*, die in den Stramberger Schichten anderwärts vorkommt, wodurch die Bestimmung dieser Kalke als Plassen- oder Stramberger Kalke nur um so sicherer festgestellt ist (vergleiche Suess in Hauer's „Beiträgen" Seite 18).

Die conglomeratartigen Kalke werden in dem ganzen Lasček-Gebirge beobachtet: bei Bainschitza, Locowitz, bei Cau, und nördlich von Wratich hoch über dem Idriathale, östlich von Lom di Canale. Im Süden besteht die Stonihrib aus diesen Conglomeraten, die hier gelblich-weiss sind, während die im Norden eine graulich-weisse Farbe zeigen. Das mittlere Terrain, namentlich in der Umgebung des Merzawec, besteht aus weissen Kalken, die Hornsteine lagenweise führen. Gegen Loqua zu treten grau gefärbte Krinoidenkalke auf, die sich schon jenen oolithischen Kalken, die im Kreuzberge auftreten, sehr nähern.

5. Das Gebiet des Isonzo zwischen Tolmein und Salcano bei Görz.

Während der Plassenkalk die westliche Gränze der oben behandelten Triasgebilde des Idria-Thales bildet, lagern sich westlich an denselben in abnormer

Weise Gesteine der Kreideformation an, und füllen das Wassergebiet des Isonzo zwischen Tolmein und Salcano aus.

In den Kalkschichten sowohl, als auch in den Sandsteinen, sind Versteinerungen, zum grössten Theile Rudisten, gesammelt worden. Ich versuchte eine Bestimmung dieser Reste, die die einzigen sind, nach denen die Altersbestimmung dieser Schichten vorgenommen werden kann. Das was ich hierüber Bestimmteres erzielen konnte, will ich hier mittheilen als einen schweren Anfang, dem ein leichter und sicherer Fortgang folgen möge.

Vom Monte Kuk durch die Camenza nach Woltschach, von da über Modreiza, Modrea, St. Lucia bis gegen Polje, etwas östlich von der Einflussstelle des von der Kowila Glava herabstürzenden Baches, ist ein Zug von dünngeschichteten mergeligen, grauen oder röthlichen Kalken bekannt, die zum Theil steile Schichtenstellungen, bei Modrea aber an einer Wand vielfache Biegungen und Knickungen der Schichten zeigen. Wir wollen sie der Kürze wegen „Woltschacher Kalk“ nennen.

Dieser Kalk wird überall von oberen dunklen ungeschichteten Kalken oder breccienartig conglomerirten Kalkschichten überlagert. Die Mächtigkeit einzelner Schichten ist hier gewöhnlich bedeutend grösser als in dem unteren dünngeschichteten Kalke.

Zwischen Doblar und Sella in der Thalsohle des Isonzo kömmt der Woltschacher Kalk wieder zum Vorschein, und wird ebenfalls von einem dickschichtigen grauen Kalke und breccienartigen Conglomeratkalk überdeckt.

Der letztere Kalk tritt auch endlich am Monte Santo zum Vorschein in einem Zuge, der sich von Globna angefangen über Monte Santo und Salcano bis Pod Pedech fortzieht und am Ursprunge des Liach-Baches, südwestlich von Tarnowa, gänzlich verschwindet.

Bei Doblar sowohl, als auch bei Woltschach und westlich davon am südlichen Abhange des Monte Kuk wurden aus dem dickschichtigen grauen und breccienartigen Conglomeratkalk (der den Woltschacher Kalk überlagert) meist unvollkommene Exemplare von Schalen herausgeschlagen, die der *Caprotina ammonia* anzugehören scheinen. Mit denselben gleichzeitig tritt eine *Nerinea*, namentlich bei Doblar, auf, die mit der *Nerinea Renauxiana d'Orb.* grosse Aehnlichkeit zeigt. Ausserdem fanden sich am südlichen Abhange des Matajurs Bruchstücke von einem Radioliten ein, der bei rundlichem Querschnitte einige Längsrippen und eine ausserordentlich feine Querstreifung zeigt und sehr lebhaft an den *Radiolites Marticensis d'Orb.* erinnert.

Auf eine bedeutende Lage dieser Caprotinenkalke, die sonach dem Urgonien entsprechen, folgt erst eine dünne Lage von rothen und grauen glänzenden Mergelschiefern, in welchen westlich zwischen Zighino und Woltschach, auf dem Fusssteige zum Monte Kuk, zwei unvollkommen erhaltene Inoceramen vorgefunden worden sind. Diese Wechsellagerung von Schiefern und Kalken wiederholt sich, je nach den verschiedenen Stellen mehrere Male.

So folgen im Cameosa-Thal, westlich von Woltschach, auf die dünngeschichteten Kalke zwei Lagen von Caprotinenkalken, die durch eine Schieferlage getrennt sind. Doch fehlt in der oberen Lage schon der eigentliche Caprotinenkalk, indem daselbst nur das Caprotinen-Conglomerat allein auftritt, und dieses auch nicht mehr so fest conglomerirt ist, als in der unteren Lage. Auf die zwei Lagen von Caprotinenkalken und Conglomeraten folgen, durch immer mächtigere Mergel und Sandsteinlagen getrennt, noch mehrere Lagen von Conglomeraten, doch werden diese je weiter nach oben kalkarm, grob, und die einzelnen Bestandtheile weniger fest mit einander verbunden.

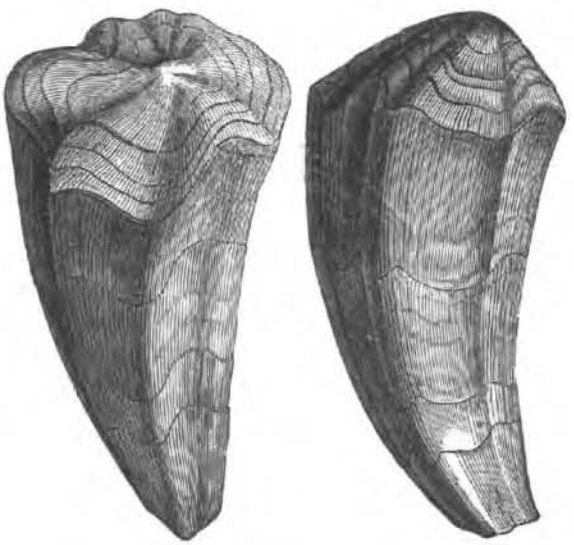
Bei Zizighoi, östlich am Einflusse des Humbaches in das Bacathal, folgt über hornsteinführendem Woltschacher Kalk folgende Schichtenreihe von oben nach unten:

(Oben) Mergel und Sandsteinlage, 20—30 Klafter.
Grobes Conglomerat aus Kalk und Schiefer, 2 Klafter.
Graue Mergelschiefer, 3 Klafter.
Caprotinen-Conglomerat, 3 Fuss.
Rothe Schiefer, 1 Klafter.
Caprotinen-Conglomerat und Kalk, 10—20 Klafter.
(Unten) hornsteinführender, dünngeschichteter mergeliger Kalk bis 300 Fuss.

Ebenso sieht man bei St. Lucia, am Zusammenflusse der Idria mit dem Isonzo, in dem tief eingeschnittenen Bette der Idria, zwei Lagen von Caprotinenkalken und Conglomeraten durch eine rothe Schichte getrennt, und auf diese, dann auf den Abhängen südlich in der Richtung nach Cau und Lom, noch mehrere Lagen von Caprotinen und groben Conglomeraten folgen, die durch immer dicker werdende Zwischenlagen von Mergeln und Sandsteinen getrennt sind, bis endlich auf der Höhe von Cau die letzteren allein herrschen.

Bei Sella gibt Herr Bergrath von Hauer eine ähnliche Schichtenreihe an („Ein geologischer Durchschnitt" l. c. Seite 335).

Weiter abwärts im Isonzo-Thale bei Canale wiederholt sich dieselbe Erscheinung. Hier treten ebenfalls im Thale die Caprotinenkalke auf, über denselben folgen noch mehrere Lagen von Conglomeratschichten und auf der Höhe von Wrh sowohl, als auch im Norden, werden dann die Schiefersandsteine und Mergel herrschend. In einer Conglomeratschichte bei St. Anna südlich bei Canale fand ich einen Radioliten, der vom *R. Neocomiensis* verschieden, mit der *Caprotina trilobata d'Orb.* aber, wenn nicht identisch, doch sehr nahe verwandt ist, dessen Zeichnung ich hier vorläufig beifüge.



Derselbe, in allen seinen Theilen sammt der feinsten Zeichnung ganz wohl erhalten, lag lose in der Conglomeratschichte zwischen andern kleinen Bruchstücken und Geröllen von Schiefer und Sandsteinen und gehört nicht einem grossen Rollstücke an, wie man sich an dem Gesteine, in welchem derselbe eingebettet war, überzeugen kann.

Es ist nicht zu zweifeln, dass die über den Caprotinenkalken folgenden Schichten von Sandsteinen und Conglomeraten, wie namentlich auch die bei Canale, mit den Caprotinenkalken in Eine Formation gehören; wie weit dieses Zusammengehören sich nach oben in die Sandsteine hinauf erstreckt, lässt sich wohl wegen Mangels an Versteinerungen nicht ermitteln.

Doch ist es bestimmt, dass ohne eine auffallende Verschiedenheit in den Schiefern und Sandsteinen südlich von Canale, in der Gegend zwischen Goregnapole und Globna, auffallend verschiedene Kalke auftreten. Die Caprotinenkalke und Conglomerate, wie auch die darüber folgenden Schichten von rothen oder braunen Conglomeraten, sind hier nicht mehr zu treffen.

Es treten hier feste gelblich-graue Conglomerate, die nur aus Bruchstücken und Geröllen von meist ganz lichten oder gelblichen Kalken bestehen, dann gelbliche, aber auch sandige graue Kalke auf, die alle eine auffallende Verschiedenheit, sowohl von den Caprotinenkalken und den sie begleitenden, als auch von den weiter südlich anstehenden Eocengebilden zeigen.

Diese Gebilde: Sandsteine und Kalke, treten in der Breite zwischen Goregnapole und Globna, zwischen Rainschitza und dem Monte Santo und zwischen Liga und St. Andrea oder Sapatoc, südlich von Canale auf und ziehen einerseits bis an den Torrente Judrio, andererseits aber über Gargaro bis Pod Pedech. Ein Zug von Kalken durchzieht dieses Gebiet von Rainschiza angefangen, über Descla Anicowa, Dobegne nach Britoc am Torrente Judrio, wo auf dem rechten Ufer des Judrio eine kleine Kirche auf diesem Zuge steht.

Dieser Kalkzug zeigt sowohl bei Descla, wie auch bei Anicowa und bei Dobegne folgende Zusammensetzung:

(Oben) Mergel und Sandstein,
gelblicher Kalk 3—4 Fuss mächtig,
sandiger Kalk 2 Klafter,
Conglomerate 1 Klafter,
(Unten) Mergel und Sandsteine, bei Anicowa mit Fucoiden.

In der obersten Schichte, im gelblichen Kalke, habe ich zwei Rudisten gesammelt, die in Frankreich nur im Neocomien auftreten und für diese Zone charakteristisch sind. Es sind:

Biradiolites fissicosta d'Orb. Terr. Crét. Tom. IV, pag. 234, Pl. 575.
Radiolites alata d'Orb. Terr. Crét. Tom. IV, pag. 226, Pl. 569.

Hiervon ist der erstere wenigstens ganz sicher, der zweite nicht ganz genügend.

Ausserdem liegt noch Unvollständiges von mehreren anderen Rudisten und Nerineen vor, die theils in dem gelblichen Kalke, als auch theils in dem darunter folgendon sandigen Kalke vorgekommen sind. In dem Conglomerate wurde gar nichts Organisches von irgend einer Bedeutung beobachtet.

Für die Altersverschiedenheit dieser Schichten von den Caprotinenkalken spricht auch noch der Umstand, dass hier über dem Caprotinenkalke des Monte Santo keine Caprotinen-Conglomerate folgen, dass sich derselbe nördlich von Globna auskeilt und in dieser Gegend die Senonien-Schichten auch südwestlich von dem Caprotinenkalkzug des Monte Santo überlagernd namentlich zwischen Dobegne und der Capelle St. Andrea erscheinen und erst bei der Capelle St. Andrea der Nummulitenkalkzug des Monte St. Valentino bei St. Primus unmittelbar überlagert.

Das Fehlen mehrerer Glieder der Kreide zwischen den Caprotinenkalken (Urgonien) und dem Senonien bei Descla kann nicht befremden, wenn man bedenkt, dass diese Zwischenglieder nicht nur in Frankreich, sondern auch in unseren südlichen Alpen oft fehlen, so namentlich der sogenannte weisse Hippuritenkalk, der dem Turonien gleichzustellen ist, und auf diese Weise Scaglia unmittelbar auf den Neocomienschichten zu liegen kömmt. Dass die Gesteine der Scaglia dem Senonien zugezählt werden müssen, spricht nur der Fall bei St. Croce im Venetianischen, wo ich über den weissen Hippuritenkalken (Turonien) conform gelagerte Schichten der röthlichen und grauen sandigen Kalke und Sandsteine der Scaglia

folgen sah, die von Gebilden mit vielen Nummuliten überlagert werden, sondern auch die Gebilde zwischen Gargaro und Pod Pedech, die einerseits mit dem Senonien bei Descla zusammenhängen, andererseits aber petrographisch vollkommen den Scaglia-Schichten bei St. Croce gleich sind.

So weit war es mir möglich, mittelst der Beachtung der in diesen Schichten vorkommenden Versteinerungen vorzudringen. Ich behaupte diese Feststellung nicht als unbezweifelbar und bin überzeugt, dass nur fortgesetzte Studien über die eingeschlossenen organischen Reste in diesen Schichten Besseres lehren werden. Herr Bergrath Fr. Ritter von Hauer betrachtet einen Theil der von mir zu den Caprotinenkalken gerechneten Schichten, so wie auch die Gebilde, die ich als Senonien dargestellt habe, als eocen (Fr. Ritter v. Hauer, „Ein geologischer Durchschnitt der Alpen", l. c. Seite 336, 337). Ich will diese Meinung durchaus nicht bestreiten. Doch ist es jedenfalls sehr räthselhaft, woher jene im gelblichen Kalke (nicht Conglomerate) des Kalkzuges von Descla gefundenen *Radiolites fissicosta* und *Radiolites alata*, wenn sie als Gerölle in diese Schichten gelangt sind, gekommen sein mögen, indem die Erscheinung wenigstens in einer gewissen Nähe bestehender Schichten dieser Formation vorausgesetzt werden muss, diese aber bis jetzt nirgends, weder durch das ganze lombardisch-venetianische Königreich, noch auch aus dem Karste nachgewiesen sind. Ebenso ist es zu bedenken, wie aus einer unbekannten Ferne der so vollständig erhaltene Radiolit ohne alle Spur von Abreibung in die Conglomeratschichten von Canale gelangen konnte und mit demselben Rechte, mit welchem man die als Senonien von mir bezeichneten Schichten, in denen kein Nummulit vorgefunden wurde, der eocenen Formation zurechnet, müsste man auch die tieferen Caprotinenschichten, die zum grössten Theile conglomeratartig sind und wo die einzelnen Conglomeratgerölle in der That, wie bei Doblar und bei Woltschach, eingeschlossene Rudisten enthalten, zu derselben eocenen Formation rechnen.

Aus dem hornsteinführenden dünngeschichteten Woltschacher Kalke sind bis jetzt keine Versteinerungen bekannt geworden. Ich habe keinen Grund, weder für noch dagegen, diesen Woltschacher Kalk, der unseren Aptychenkalken in mancher Beziehung ähnelt, für unteren Neocomien zu erklären. Nördlich von diesem Zuge, von der Thalsohle des Isonzo bei Saliszhe bis hinauf oberhalb Fonn auf die Abhänge des Monte Kuk, lagern steil aufgerichtete Schichten der Caprotinenkalke. Die Sandsteine und Conglomerate zwischen Luico und Caporetto sind mit denen bei Woltschach und Doblar gleichzeitig.

6. Die südlichen Abhänge des Dachsteinkalk-Gebirges.

Gleich Anfangs wurde darauf aufmerksam gemacht, dass das Dachsteinkalk-Gebirge des Nordens unseres Gebietes von den südlichen Gegenden durch eine tiefe Einsenkung, die sich von Bergogna angefangen über Caporetto, Tolmein, Podmeuz, Deutschreuth, Ternig und Petroberd bis nach Eisnern verfolgen lässt, abgetrennt ist. Nördlich von dieser Einsenkung, auf den südlichen Abhängen des Dachstein-Gebirges stehen Gesteine: Sandsteine, Schiefer und Kalke an, die jenen am Isonzo zwischen Tolmein und Salcano zu entsprechen scheinen. Doch kommen in diesem Gebiete die Versteinerungen nur selten vor und die, welche da vorgekommen sind, zeigten sich als neu und können hier zu keinem bestimmten Anhaltspuncte dienen. Ausserdem erschweren die sehr gestörten Lagerungsverhältnisse, die oft kaum die ursprüngliche Lagerung ahnen lassen, ausserordentlich die sichere Wiedererkennung der Schichten. Ich muss daher versuchen, nach der Analogie der Gesteine im Süden von Tolmein, in diesem gestörten Gebirge eine Orientirung zu erzielen, wobei ich nicht immer für Nichtverwechselung gutstehen kann.

Derselbe Zug des hornsteinführenden dünngeschichteten Kalkes, der von Woltschach über Modrea in das Bacathal hineinzieht, setzt von Modrea auch nach Norden über Lubino, Trapetna, Podlubino und, wenn auch stellenweise von Kalkgeröllen bedeckt, bis auf den Schlossberg von Tolmein fort.

Wie von Modrea über St. Lucia in das Bacathal, so wird von Modrea bis Podlukie dieser Woltschacher Kalk von einer Lage Caprotinenkalke und Conglomerate begleitet, auf denen die theils rothen, theils grauen Schiefer bei Lubino lagern. Dieser Caprotinenkalkzug erweitert sich bei Podlubino, bildet den Berg östlich von Sabig und setzt von da über St. Peter und Sotto Tolmino westlich bis Dollin und Gabria fort; auch die Mergelschiefer von Lubino begleiten denselben auf seiner grossen Erstreckung.

Zwischen Gabria und St. Brigitta bedecken Schutthalden die Fortsetzung des Zuges der Caprotinenkalke und der dazu gehörigen Mergelschiefer; doch ist es sehr wahrscheinlich, dass der Caprotinenkalkzug mit dem südlich von Saliszhe, am nördlichen Abhange des Monte Kuk lagernden Caprotinenkalk zusammenfliesst und der Mergelschieferzug in den Schieferlagen bei Camigna seine Fortsetzung findet. Ueber diesem Zuge des unteren und oberen Neocomien (Woltschacher Kalk, Caprotinenkalk und Mergelschiefer) folgt ein weiter, scheinbar gleichgestaltiger Zug. Zu unterst auf den Mergelschiefer des unteren Zuges folgt ein Mergelkalk, der mit dem Woltschacher Kalke stellenweise sehr viele Aehnlichkeit zeigt, stellenweise aber auch röthlich, schwarz und bituminös ist. Dieser Kalk bildet den Berg der Kowila Glawa, nordwestlich von Podmeuz, steht zwischen Sadlas und Sabig an und zieht von da westlich über Čadra, den Mrzly Wrh bis Ursina und setzt über Libušina nach Dreženca bis Ternowa fort. Im Osten an der Kowila Glawa sind die Mergelkalke dieses Zuges grau, zwischen Sadlas und Sabig vorherrschend dunkler gefärbt und bituminös, von da gegen Westen nehmen rothe Mergelkalke in diesem Zuge überhand; überdiess wird der Zug bei Ursina plötzlich bedeutend schmäler und erweitert sich erst wieder bei Dreženca einigermassen bis zur ursprünglichen Breite.

In diesem Zuge wurden im Sedlaska-Thale, zwischen Sadlas und Sabig, und auch bei Sabig, nördlich von Tolmein, zwei Arten von Brachiopoden gesammelt, die aber neu sind und daher zur Bestimmung dieser Schichten gar nichts beitragen. Herr Prof. Suess hat mir folgende Beschreibung einer dieser Terebrateln zur Veröffentlichung mitgetheilt.

„*Terebratula tubifera n. sp.* Kleine Klappe, etwas queroval, wenig breiter als lang, ziemlich flach und regelmässig gewölbt, ohne Sattel oder Einsenkung an der Stirn. Grosse Klappe nur wenig stärker gewölbt, ebenfalls ohne Einsenkung oder Sattel und mit einem aufrechten, breiten und ziemlich hohen Schnabel versehen, dessen Spitze nicht durch die Oeffnung abgestutzt wird. Diese liegt im Gegentheile in einem wohlbegränzten, dreieckigen Schlossfelde und reicht von der Schnabelspitze bis zum Scheitel der kleinen Klappe herab. Ihre obere Hälfte wird durch ein eigenes concaves Schalenstück verschlossen, welches hinter den aus einander geschobenen Hälften des Deltidiums sichtbar ist.“

„Die Commissuren sind an kleineren Exemplaren ringsum scharf; an grösseren blättern sich die einzelnen Lagen des Gehäuses meistens auf (wie auf dem abgebildeten Stücke).“

„Zahlreiche runde und durchaus gleich starke Fältchen laufen von den Scheiteln beider Klappen aus und gabeln sich so, dass sie das ganze Gehäuse, mit Ausnahme des Schlossfeldes, gleichförmig bedecken. Sie werden von parallelen Absätzen abgeschnitten, welche in der Richtung des Zuwachses die Schale umziehen und die ganze Schalenfläche in eine Reihe gleich breiter, einander theilweise überlagernder Zonen zerfällen, an deren unterem Rande nun jedes einzelne der runden Längsfältchen sich in Gestalt einer kleinen Röhre öffnet und zuweilen etwas frei nach aufwärts biegt. Die Röhren der auf einander folgenden Zonen stecken wie Hohlziegel in einander und stellen auf diese Weise die fortlaufenden Längsfältchen der ganzen Fläche her. Hie und da tritt der Rand einer Anwachszone etwas stärker hervor."

„Weder in der grossen noch in der kleinen Klappe ist ein Septum vorhanden."

„Diese Art entfernt sich durch die Gestalt des Schnabels wesentlich von den eigentlichen Terebrateln. Man findet eine Annäherung an diesen Bau bei *Terebratula reticulata Schloth.*, einer Art des oberen Jura, bei welcher ebenfalls die Oeffnung bei einzelnen jungen Individuen unter der Schnabelspitze liegt, kein dorsales Septum vorhanden ist und eine etwas ähnliche Sculptur die Schale bedeckt. Diese ist aber ihrer äusseren Form nach der *Terebratula coarctata Park.* ausserordentlich, ja sogar so ähnlich, dass sie bis in die neueste Zeit von manchen Autoren mit ihr verwechselt worden ist, bei welcher die Oeffnung ihre normale Lage hat und die Brachial-Vorrichtung ganz wie bei den echten Terebrateln gebaut ist [1])".

„Das Materiale von *T. tubifera*, welches ich von Herrn Stur zur Untersuchung erhielt, besteht in mehreren Stücken eines lichtgrauen Kalksteines, welche ganz erfüllt sind mit einzelnen Klappen und geschlossenen Gehäusen dieser Art. Grosse und kleine Individuen liegen durcheinander und alle Schalen sind verkieselt. Ich habe durch fortgesetzte Anwendung von Salzsäure mehrere Theile der Brachial-Vorrichtung blossgelegt, aus denen hervorgeht, dass die Schlossplatten unterhalb des Cardinalfortsatzes nahe an einander herantreten und daselbst ein Paar lange, auffallend nahe neben einander liegende Stäbe tragen, die nur wenig gekrümmt sind und in schräger Richtung gegen die Mitte der grossen Klappe hinüberreichen; convergirende Fortsätze habe ich an denselben noch nicht aufgefunden. Ausserdem ist noch ein äusseres Paar schlanker Stäbchen sichtbar, welches möglicher Weise den aufsteigenden Theil der Schleife darstellt."

Ueber diesem Kalkzuge glaubt man bei La Stiena (St. Stiena) in Kalkconglomeraten und den darauf folgenden rothen Schiefern (jenen bei Woltschach und Zighino gleichend, die über der ersten Caprotinenkalklage folgen), welche durch einen zweiten solchen Kalkconglomeratenzug von den darauf folgenden grauen Mergeln und Sandsteinen bei na Rebra getrennt sind, die Caprotinenkalke mit ihren Mergeln zu erkennen. Nördlich davon, unter dem Slieme Wrh, wiederholt sich sogar ein dritter Zug von Woltschacher und Caprotinen-Kalken.

Von hier gegen Westen, namentlich auf den südlichen Abhängen des Krn, verschwindet der dritte Zug von Woltschacher Kalken bald, und Mergel und Sandsteine werden vorherrschend. Namentlich von Direna gegen Osten, unter dem Dachsteinkalke, treten vorherrschend rothe und graue sandige Kalkmergel und Sandsteine auf, die wohl als Scaglia der oberen Kreide angehören, und sich am Wrataberg südlich fortziehend, zwischen diesem und dem Pirhau-Gebirge durchziehen, um so in den Kessel von Flitsch zu gelangen.

---

[1]) Davidson, *Brit. Jurass. Brach. Tab. XIII, fig. 13.*

Von der Kowila Glawa, nordwestlich von Podmeuz, setzen sich in ähnlicher Weise die Züge des Woltschacher Kalkes und der rothen und grauen Caprotinenmergel über Lischitz, Deutschruth, Snoile, Ternig und Bača-Podbrda bis nahe zu dem Sattel bei Petrobrda fort, doch ist wegen der Unregelmässigkeit der Lagerung sowohl, als auch der wechselnden Beschaffenheit der Gesteine, indem an den westlich auftretenden Gebilden noch Gesteine unserer Kohlenformation hinzutreten, beinahe unmöglich, ohne Vorlage einer Karte deutlich zu sein. Ich will nur erwähnen, dass der Zug der Kreidegebilde, von Deutschruth angefangen, zwischen den Dachsteinkalk und die Trias- oder Kohlengebilde eingeengt wird, und dass, bei gleichbleibender Gesteinsbeschaffenheit des Woltschacher Kalkes, bei Deutschruth auch noch die als Caprotinenkalke anzusprechenden Kalke, so wie auch die rothen Mergel vorherrschender werden, und die grauen Mergel, namentlich im Gebiete des Borodin (Borsen), eine thonschieferartige Beschaffenheit annehmen. Von Caporetto nach Westen über Bergogna nehmen das breite Thal des Natisone röthliche und graue Mergel, sandige Kalke und Sandsteine ein, die mit der Scaglia am Lago di St. Croce grosse Aehnlichkeit zeigen.

7. Kreuzberg nördlich von Wippach.

An den Plassenkalk des Tarnowaner Waldes schliesst sich gegen Osten ein oolithischer Kalk an, der die Hauptmasse des Kreuzberges bildet.

Zwischen Zoll und Podkraj lagert über den im Bela-Thale herrschenden Nummulitensandsteinen ein gelblicher Kalk, der hier nur selten oolithisch ausgebildet ist und manchmal dadurch ein schiefriges Ansehen gewinnt, dass unregelmässige, thonig-mergelige Blätter zwischen die Kalkmasse eindringen. In dieser findet man nebst vielen kleinen, auch grössere Durchschnitte einer Bivalve, die unserer Dachsteinbivalve sehr ähnlich ist, aber immer bedeutend kleiner auftritt. Herausgeschlagene Exemplare, die eine dicke, blätterige Schale zeigen, stimmen mit jenen überein, die Herr Bergrath Foetterle in den Venetianer Alpen in demselben oolithischen Kalke gesammelt hat.

Auf diese Kalke folgen oolithische Kalke, in denen sich bei Gritscha in der Gemeinde Kouk, zwischen Idria und Fuccine, in grosser Menge eine *Rhynchonella* einfindet, die bisher nur von diesem Standorte bekannt war, die aber Herr Bergrath Foetterle ebenfalls in den oolithischen Kalken der Venetianer Alpen entdeckte. Diese Kalke ziehen sich von Kouk im Kreuzberge nach Nordwesten bis in die Gegend der Trispitra; nach Südost reichen sie bis Pokraj, wo der bereits sehr schmale Zug dieser Kalke aufhört. Dass diese Kalke mit den oolithischen Kalken der Wochein gleichzeitig sind, glaube ich hinzufügen zu müssen. Sie werden von Herrn Bergrath Foetterle zum Jura gerechnet. Nach den neuesten Untersuchungen des Herrn Prof. Suess, der mit der *Rhynchonella* von Kouk, welche der *Rhynchonella variabilis Schloth.* am nächsten steht, eine *Spiriferina* mitvorkommen sah, ist es wahrscheinlich, dass diese oolithischen Kalke dem oberen Lias angehören.

8. Birnbaumer Wald und Umgebung.

Hier treten wir wieder in das Gebiet der Kreide ein. Um Loitsch südlich und östlich stehen schwarze oder doch dunkelgraue Kalke auf und werden nördlich von Loitsch von einem Dolomite überlagert, der bald weiss, bald aber auch grau ist und die dünne Schichtung zeigt, welche dem dunkeln Kalke südlich von Loitsch charakteristisch ist. Wenn man an der Strasse von Loitsch nach Görz über den Birnbaumer Wald fortschreitet, so trifft man zwischen „na Kanzich“ und Gruden denselben schwarzen Kalk, beinahe horizontal lagernd, an.

Auf dieser Strecke ähnelt dieser Kalk manchen Triaskalken, namentlich dem Guttensteiner Kalke. Oberhalb Gruden folgen ebenfalls horizontale Schichten von einem lichtgrauen, beinahe weissen Kalk, die dem Dolomite nördlich von Loitsch entsprechen mögen, aber schon zwischen dem Trnak und Welky Wrh lagert abermals der schwarze Kalk horizontal über dem grauen, so dass dieser als eine Einlagerung in dem schwarzen Kalk erscheint. Doch schreitet man noch weiter östlich bis nach Hruschitz fort, so tritt hier ein ganz anderer Kalk auf, der sehr licht oder ganz weiss ist und von da bis nach Wippach anhält.

Zwischen Loitsch und Gartscharieuz steht der schwarze Kalk an, hier aber tritt bis nach Planina und Kaltenfeld hinab ein Dolomit auf, der dem nördlich von Loitsch gleich ist, und der bis St. Lorenzo nördlich von Kaltenfeld deutliche Ueberlagerung durch den schwarzen Kalk des Loitscher Beckens zeigt. Dieses Verhältniss spricht ebenfalls dafür, dass der Dolomit der abzuhandelnden Gebirge dem schwarzen Kalke angehört und jenen kleinen Kalkschichten entspricht, die bei Gruden anstehen.

Südlich von Planina und Kaltenfeld bis über Adelsberg und Rakitnig steht am rechten Ufer des Poik wieder derselbe weisse Kalk an, der von Hruschize und Kaltenfeld bis an das Wippachthal das Nanos-Gebirge zusammensetzt. Die südlich vom Becken von Adelsberg, zwischen Prewald und Rakitnig, sich erhebenden Anhöhen bestehen wieder aus dem schwarzen Kalke.

Der Dolomit nördlich von Loitsch setzt nach Norden bis an die Triasgebilde bei na Planine fort. Auch südlich von Schwarzenberg bis an den oolithischen Kalk des Kreuzberges steht ebenfalls dieser Dolomit an. Der zwischen diesen beiden Dolomiten befindliche Raum zwischen Hoterderschitz und Schwarzenberg ist mit dem schwarzen Kalke ausgefüllt.

In dem schwarzen Kalke bei Loitsch, zwischen Martinhrib und Ober-Loitsch sowohl als auch östlich von Gruden, wurde dieselbe *Caprotina* gesammelt, die in den Caprotinenkalken bei Woltschach auftritt.

In den weissen Kalken bei Hruschitze, ferner bei Wippach, dann zwischen Planina und Adelsberg, um den neuen Bahnhof bei Adelsberg und von da herab bis Rakitnig, habe ich folgende Rudisten gesammelt, deren Bestimmung als genügend sicher betrachtet werden kann:

Radiolites acuticosta d'Orb.,
Radiolites mammillaris Matheron,
Radiolites Sauvagesii d'Orb.,
Hippurites sulcatus Defr.

Alle diese Formen sind für die *Etage Turonien d'Orb.* bezeichnend.

Einige Radiolitenreste des Turraberges oberhalb Wippach scheinen eher für Senonien zu sprechen, als dass in diesem weissen Kalke (Turonienkalk in der Folge) eine tiefere Etage der Kreide repräsentirt sein sollte.

Somit hätten wir im Birnbaumer Walde die zwei Etagen der Kreide: Urgonien und Turonien, nachgewiesen. Hiefür spricht auch die, wie es scheint, regelmässige Aufeinanderfolge der Schichten längs der Strasse von Loitsch nach Görz. Ob man in den lichtgrauen Kalken bei Gruden eine der zwischen Urgonien und Turonien liegenden Etagen zu suchen habe, ob der Dolomit, der in den Gegenden des Birnbaumer Waldes auftritt, ebenfalls einer solchen Etage angehöre, lässt sich vorläufig wegen Mangels an Versteinerungen gar nicht vermuthen.

Westlich von Sicherl an der Zusammenkunft der Strassen von Loitsch und Ober-Laibach nach Idria, unmittelbar bei dem dort stehenden Kreuze, im weissen Kalke, wurde eine *Turritella* entdeckt, die mit der *Turritella angulata* identisch zu sein scheint, und ebenfalls für Neocomien bezeichnend ist.

9. Südlicher Rand des Aufnahmsgebietes.

Südwestlich vom Gebirge des Monte Santo bei Görz, und von da durch das ganze Wippachthal und über Prewald bis in das Becken von Adelsberg, stehen Mergelsandsteine und Mergelkalke an, in denen häufig Nummuliten eingeschlossen sind und diese Gesteine als der eocenen Periode angehörig bezeichnen. Nur bei Prewald und von da südöstlich bis St. Ulrich wurden auch Nummulitenkalke, die an der Gränze zwischen den Kreidegebilden und den Nummulitensandsteinen als das tiefste Glied der eocenen Formation auftreten, beobachtet. Diese sind gewöhnlich ganz voll Nummuliten und führen nebst Resten, die einem *Cassidulus sp.*, ähnlich dem *Cassidulus testudinarius Desh. (Al. Brogn. Mém. sur les terr. du Vicentin. Paris 1833, pag. 83, Pl. V, fig. 13)*, angehören, noch die (nach Herrn Prof. Suess) für diese Schichten bezeichnende

Terebratula subalpina Münster (inedit.).

Bei Adelsberg südlich tritt an einer Anhöhe ein grobes Conglomerat mit Sandsteinen auf, dass ebenfalls Nummuliten eingeschlossen enthält.

In der Mitte des Beckens von Adelsberg, bei Goritsche, wo man die jüngeren Schichten der Nummulitenformation vermuthen darf, sind mergelige Kalke und Mergel mit Bänken, die nur aus schwach zusammenhängenden, vorherrschend grossen, aber auch kleinen Nummuliten bestehen, wechselnd beobachtet worden.

Im Belathale zwischen Zoll und Podkray herrschen zum grössten Theile grobe Conglomerate der Nummulitenformation, während auf dem Wege von Zoll herab gegen Wippach Sandsteine und kalkige Lagen mit vielen kleinen Nummuliten stehen.

An der Gränze zwischen den Nummulitengebilden und dem oolithischen Kalke bei Zoll treten längs der Strasse über kalkigen Nummulitensandsteinen, die jenen bei der Kapelle St. Andrea westlich von Descla gleichen, rothe Schiefer und Sandsteine auf, die hier ebenfalls die Senonienschichten von Descla zu vertreten scheinen. Doch ist die Ausdehnung dieser Gebilde eine geringe, und wegen Mangels an Versteinerungen (auch an Nummuliten) wurden die Schichten auf der Karte nicht ausgeschieden.

10. Jüngere Ablagerungen im Gebiete des Isonzo.

a) Neogen-tertiäre Gebilde.

Südlich von dem Dachsteinkalk-Gebirge treten im Gebiete des Isonzo auch noch an einigen Stellen neogene Ablagerungen auf.

Von Flitsch abwärts am Isonzo trifft man erst bei Ober-Saaga Ablagerungen von Geröllen, die zum Theil Conglomerate sind und, hoch über dem Niveau des Isonzo befindlich, eine Mächtigkeit von 50—100 Fuss erreichen. Unter den Conglomeraten dicht an der Strasse sieht man einen blauen Tegel anstehen (vergl. Dr. A. Boué, l. c. Seite 46).

Weiter abwärts trifft man südwestlich von Ternowa in einer Einsattelung feste Conglomerate an, deren Geschiebe hohl sind (vergleiche W. Haidinger „Die hohlen Geschiebe aus dem Leithagebirge", Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften, Bd. 21) und die in einem Niveau von 100—150 Fuss über dem Isonzo bei Ternowa lagern.

Beide Vorkomnisse besitzen eine sehr geringe Ausdehnung.

Von grösserer Bedeutung sind die Ablagerungen von Kalkschotter, der zum Theil Conglomerate bildet, und die man am oberen Natisone zwischen Creda und Bergogna in sehr ausgedehnter Weise die älteren Gebilde der Scaglia überlagernd

beobachtet. Sie steigen hier über dem Niveau des Natisone (755 Fuss Meereshöhe) bis auf eine Meereshöhe von 2000 Fuss an den Abhängen des Stou-Gebirges hinauf.

Weiter abwärts trifft man tertiäre Schotter-Ablagerungen im Camenzathale bei Woltschach, um Modreiza und St. Lucia, dann bei Lubino. Sowohl bei Modreiza als auch bei Lubino tritt unter dem Schotter oder Conglomerat ein gelblich-grauer tegelartiger Lehm hervor, der sehr dünne Schichtung zeigt; bei Modreiza in einer Meereshöhe von 865 Fuss, also 370 Fuss über dem Niveau des Isonzo bei St. Lucia (494 Fuss Meereshöhe). Die Ablagerungen des Schotters bei Lubino zeigen eine Meereshöhe von 1369 Fuss.

Ausserdem wurden Schotterablagerungen von geringer Mächtigkeit und Ausdehnung bei Coritenza und Grachowa im Bačathale (872 Fuss Meereshöhe) und bei Zadra (beiläufig 2500 Fuss Meereshöhe) beobachtet. Auf der Höhe nördlich von Doblar wurden die südlichsten Vorkommnisse des tertiären Schotters beobachtet.

Im südlichen Gebiete wurden nur nördlich von Loitsch, bei Raunig und Zheure, Schotterablagerungen beobachtet.

Alle diese Gebilde haben mit einander gemein, dass sie nicht in der Form von Terrassen, sondern als Hügelland aufzutreten pflegen.

b) Diluvium.

Von den tertiären Gebilden ganz verschieden, sowohl der Form nach, in welcher sie auftreten, indem sie Terrassen bilden, als auch in der Weise ihres Auftretens, indem sie nur im Gebiete der Thalsohle abgelagert sind und ihre Ausdehnung mit der gegenwärtigen Form des Thales zusammenhängt, ist das Terrassen-Diluvium des Isonzo von Ronzina abwärts über Canale, bis Globna und Plava, dann von Salcano abwärts bis Görz vorüber. (Vergleiche Dr. A. Boué l. c. Seite 45 u. s. w.) Die Terrassen erheben sich 40—50 Fuss hoch über das gegenwärtige Niveau des Isonzo, und bilden nur schmale, an den Abhängen des Thales übrig gebliebene Reste von ehemaligen ausgedehnteren Terrassen, die bald beiderseits des Thales anstehen, bald abwechselnd rechts oder links vom Isonzo zu treffen sind. Ich glaube, dass die Conglomerate bei Görz, in denen der Isonzo tief sein Bett ausgehöhlt hat, gleichzeitig sind mit jenen im oberen Gebiete.

c) Alluvium.

Die massenhaften Kalkgeröll- und Kalksand-Ablagerungen, die die Thalsohle des Isonzo von Caporetto aufwärts, und auch abwärts bis Tolmein erfüllen, werden jedenfalls den Alluvionen beigezählt werden müssen.

Zu ihrer Bildung mögen die Schuttanhäufungen an den Wänden des Pirhau-Berges bei Magost unterhalb Ternowa, auch die unterhalb Serpenizza, vieles beigetragen haben, die einerseits durch Aufstauungen des Wassers des Isonzo zeitweise einen See bildeten, in dessen Gebiete sich sowohl die Gerölle als auch der feine Sand des oberen Wassergebietes ablagern konnten, andererseits aber nach dem Durchbruch des Schuttdammes das tiefere Thal des Isonzo bis Tolmein mit Schutt und Gerölle überflutheten.

Doch eine bedeutend grössere Wirkungskraft muss man jener merkwürdigen Thalverengung, der sogenannten Flitscher Klause, zuschreiben. Es ist bekannt, dass der geräumige Thalkessel der Coritenza bei Preth nur durch eine kaum einige Klafter breite Thalenge, die „Flitscher Klause", mit dem Kessel von Flitsch in Verbindung steht. Den tiefsten Punct des Kessels der Coritenza habe ich auf 1517 Fuss Meereshöhe bestimmt; Flitsch selbst liegt 1430 Fuss hoch über der Meeresfläche;

die Flitscher Klause dagegen, unmittelbar am Fusse der daselbst stehenden Ruine, zeigt eine Meereshöhe von 1610 Fuss. Somit bildet die Flitscher Klause einen schmalen und hohen Pass, der auf dem Wege von Flitsch nach Preth oder umgekehrt überwunden werden muss, und der von Anwohnern nicht als gering betrachtet wird.

Aus der bedeutenden Erhöhung der Flitscher Klause über Preth würde folgen, dass die Gewässer der Coritenza oberhalb der Flitscher Klause einen tiefen und den ganzen Kessel von Preth ausfüllenden See bilden müssten, wenn dieselben nicht durch eine, kaum über Eine Klafter breite Spalte, die als Fortsetzung der Flitscher Klause in die Tiefe betrachtet werden kann, ihren Ausweg gefunden haben würden. Nach den angegebenen Messungen muss die Tiefe dieser Spalte auf 100—150 Fuss geschätzt werden. Diese Spalte ist so eng, dass ihre beiden Wände in der Flitscher Klause an einander liegen und sie daselbst nur stellenweise verfolgt werden kann.

Es ist leicht einzusehen, dass in Folge von Einstürzungen dieser schmale Ausweg der Gewässer leicht verstopft werden kann und dass in Folge dessen die Gewässer im Kessel von Preth hoch ansteigen müssen. Wenn durch den grösseren Druck plötzlich ein Durchbruch dieses Hindernisses erfolgt, so wird man es sich leicht vorstellen, mit welcher Kraft die wilden Gewässer in den Kessel von Flitsch einbrechen und mit welcher Masse von aufgewühlten Geröllen sie die tieferen Gegenden überschwemmen, und in der That bietet der Kessel von Flitsch, namentlich längs des Isonzo im unteren Theile des Kessels, ein treues und trauriges lebendes Bild zu dieser Darstellung.

Auf der Karte habe ich die Terrassen vom höchsten Niveau, deren Oberfläche von den gegenwärtigen Ueberschwemmungen nie erreicht wird, als diluvial bezeichnet. Ebenso kann ich nur mit Zögern die Terrasse von Kalkgeröllen, auf welcher Tolmein steht, als diluvial bezeichnen, indem die Entstehung dieser Terrasse theils durch die Aufstauungen des Isonzo, in der Enge bei Modrea nördlich, theils durch ähnliche Wasserfluthen des sehr verengten Tominska-Thales, wie die der Flitscher Klause, erklärlich sind. Von St. Lucia abwärts bis nach Salcano findet das Alluvialgerölle nirgends Ruhe und Rast, es befindet sich in dem felsigen Bette des Isonzo in fortwährender Bewegung, und höhlt auf diesem Wege die Thalsohle mannigfach aus, und wenn es auch bei niederem Wasserstande hie und da eine kleine Bank bildet, so fegt die nächste grössere Wasserfluth das Bett des Isonzo rein und man ist im Stande, durch die auffallend himmelblau gefärbten Gewässer überall den felsigen Grund des Flussbettes zu erblicken.

Im übrigen Theile des Wassergebietes sind die Alluvionen namentlich im Bačathale ausgebreitet und nehmen abwechselnd die Breite der ganzen Thalsohle ein. Weniger ausgedehnt sind die Alluvionen des Idriathales, das ein ausserordentlich geringes Gefälle besitzt.

Von grösserer Bedeutung sind die Alluvial-Bildungen des Wippachthales, und zwar weniger ausgedehnt die des Thales, als jene der Abhänge am Fusse der steilen Kalkwände des Nanos-Gebirges.

Von Prewald angefangen über Podbreg, Lengefeld, Fucine bis nach Cernitza, sind die Abhänge mit Kalkschutt bedeckt, der von dem darüber anstehenden Kalkgebirge herrührt.

Im Gebiete der Poik und Nanosiza im Becken von Adelsberg, der Unz im Becken von Planina und der Logasiza im Becken von Loitsch, bedingt die in diesen Gegenden herrschende unterirdische Höhlenwelt die Bildung einer eigenthümlichen Art von Alluvionen. Es reichen nämlich die Abflusslöcher der Flüsse in die Höhlen nicht hin, die durch Regengüsse plötzlich angeschwollenen Gewässer

zu fassen und durchzulassen; dadurch, dass die Gewässer zurückgehalten werden, wie das häufig bei Jakobovits im Kessel von Planina der Fall ist, treten sie aus und verwandeln oft den ganzen Kessel von Planina in einem ausgebreiteten See, der von Jacobovitz nahe zu den Häusern von Planina reicht. Der mitgebrachte Schlamm wird von den Gewässern hier zurückgelassen und bedeckt dann die Thalsohlen mehr oder minder hoch, indem er ganz horizontal abgelagert ist.

II. Lagerungsverhältnisse.

Nach dem, was im Vorangehenden angeführt und aus einander gesetzt wurde, kann man folgende Uebereinanderfolge der in unserem Aufnahmsgebiete auftretenden Schichten feststellen:

1. Alluvium.
2. Terrassen-Diluvium.
3. Neogen-tertiäre Schotter, Lehm, Tegel, Sandstein mit Blattabdrücken, Sandstein mit *Pecten*, Cerithien.
4. Eocener Mergel mit Nummulitenbänken, Sandstein mit Nummuliten und Nummulitenkalk oder kalkiger Sandstein.
5. Senonien: Sandsteine mit Einlagerungen von gelblichen Kalken, auch rothe und graue sandige Kalke und Mergel, dann Sandsteine mit Fucoiden.
6. Turonien: Weisse Kalke, seltener graue Kalke.
7. Urgonien: Schiefer und Sandsteine — Schiefer und Sandstein mit Conglomeraten und Breccien — Caprotinen-Conglomerat und Kalk; auch schwarze Kalke mit Dolomiten.
8. Neocomien? graue Kalke mit *Turritella angulata* —?, Woltschacher Kalk —?, Mergelkalke bei Sadlas.
9. Plassenkalk oder Stramberger Schichten: Conglomeratartiger und weisser Kalk.
10. Rother Jurakalk: Klippenkalk, rothe Schiefer mit Pflanzenresten in der Wochein.
11. Oolithischer Jurakalk (nach Bergrath Foetterle) am Kreuzberg und in der Wochein.
12. Hierlatzkalke in der Jelouza.
13. Adnether Schichten.
14. Grestner Schichten: Schiefer und Sandsteine mit Pflanzenabdrücken.
15. Dachsteinkalk.
16. Trias.
17. Kohlenformation.

Zu derselben Zusammenstellung diente grösstentheils nur die Beachtung der Versteinerungen, die als die einzig giltige und richtige, in diesen Gegenden bei Weitem den Vorzug vor den Lagerungsverhältnissen und der Gesteinsbeschaffenheit erhalten muss.

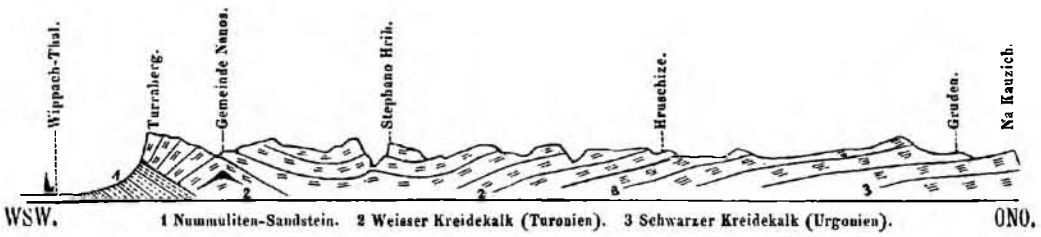
Doch ist es nothwendig, Einiges wenigstens über die Lagerungsverhältnisse dieser Gebilde anzuführen, um einerseits die Fälle hervorzuheben, in denen die Altersbestimmung mittelst Versteinerungen durch die Lagerungsverhältnisse unterstützt und bestätigt wird, andererseits aber die grosse Verwirrung, die in dieser Beziehung im Aufnahmsgebiete herrscht, zu zeigen und daraus vielleicht Schlüsse zu ziehen, die geeignet sind, Vorsicht beim Gebrauche der Lagerungsverhältnisse in gewissen Gegenden anzuempfehlen. Auch dürfte die Betrachtung der verworrenen Lagerungsverhältnisse solcher Schichten, die, wie der grösste Theil der eben angeführten, ihrem Alter nach sicher bestimmt sind, für die Entwickelungsgeschichte der Alpen und der angränzenden Gebirge von Wichtigkeit sein.

Zu diesem Zwecke will ich hier einige Durchschnitte, die im natürlichen Maasse, der Zoll = 2000 Klafter = 12.000 Fuss, berechnet sind, nach einander folgen lassen und dieselben mit einigen erläuternden Worten begleiten.

Die Durchschnitte I und II stellen die herrschenden Lagerungsverhältnisse im Gebiete des Birnbaumer Waldes dar.

Durchschnitt I.

Birnbaumer Wald.



Der Durchschnitt I schneidet den Birnbaumer Wald vom Wippachthale, in der Gegend zwischen Wippach und St. Veit angefangen, in einer ost-nordöstlichen Richtung bis in die thalförmige Einsenkung der Novi svet bei Kauzich, unweit von Loitsch. Man sieht hier beiläufig in der Mitte den weissen Kreidekalk (Turonien) den schwarzen Kalk (Urgonien) überlagern. Die Schichten liegen, namentlich in der östlichen Hälfte, beinahe horizontal; mehr gebogen sind sie im westlichen Theile und fallen am Turraberge steil nach Südwest. Von Kauzich nach Ost bis gegen „na Lukouz" (ausserhalb des Durchschnittes) sind ebenfalls steil aufgerichtete Schichten eines weissen oder rosenrothen Kalkes längs der Poststrasse entblösst. In Folge der steilen Schichtenstellung und Mangels an Versteinerungen muss es unbestimmt bleiben, ob dieser Kalk dem Turonien oder einer älteren Formation entspricht.

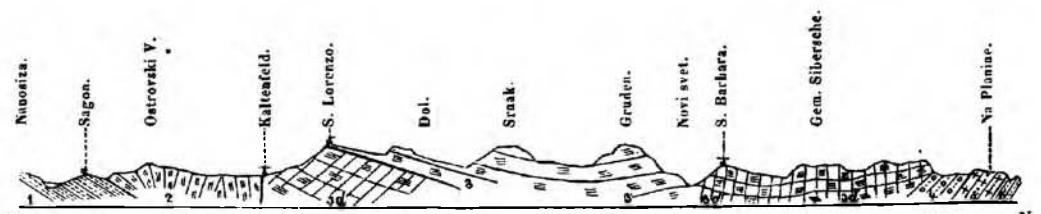
Die im Wippachthale anstehenden Nummuliten-Sandsteine fallen durchgehends regelmässig unter 20 — 45 Grad nach Nordost und werden längs der ganzen Erstreckung im Wippachthale überall von Turonienkalken überlagert, so zwar, dass näher gegen Prewald die Turonienschichten nicht wie am Turrachberge, sondern mit den Nummulitengebilden ganz conform liegen.

Die steil nach Südwest fallenden Kalkschichten des Turraberges enthalten einige Reste von Radioliten, die mit den Radioliten des Senonien sehr nahe Verwandtschaft zeigen, vorläufig aber unbestimmt sind.

Wenn im Durchschnitt I eine regelmässige Ueberlagerung des schwarzen und weissen Kreidekalkes ersichtlich ist, so habe ich im Durchschnitt II eine gegenseitige Stellung dieser Schichten dargestellt, aus der gerade das Entgegengesetzte gefolgert werden könnte.

Durchschnitt II.

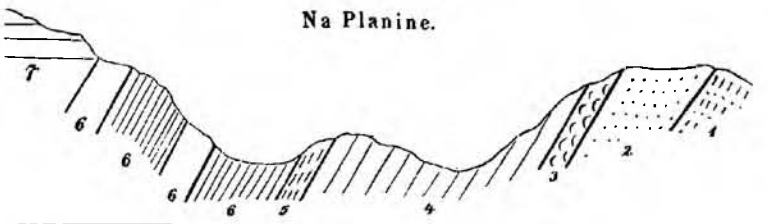
Birnbaumer Wald.



Dieser Durchschnitt fängt im Becken von Adelsberg bei der Nanosiza bei Sagon, westlich von Adelsberg an, und zieht über Kaltenfeld, Gruden, die thalförmige Einsenkung des Novi svet schneidend, bis nach na Planine.

Auch hier überlagert das Turonien die Nummulitengebilde des Beckens von Adelsberg; doch stellen sich die Schichten dieses Kalkes je weiter nach Nord steiler und steiler. Bei Kaltenfeld, und von da bis an die Poststrasse südlich bei Planina, ist es gestattet, die steile Aufrichtung dieser Kalkschichten zu sehen. An den steil aufgerichteten Turonienkalk stossen nahezu horizontal liegende Schichten eines weissen Dolomites, der bei der Kapelle St. Lorenzo nördlich von Kaltenfeld von dem schwarzen Kalke (Urgonien) gleichförmig überlagert wird. Im Novi svet steht einerseits noch derselbe schwarze Kreidekalk an, andererseits, mit horizontaler Schichtenstellung, der weisse Dolomit. Gerade in dieser Einsenkung steht weiter südlich der schon oben erwähnte weisse oder rosenrothe Kalk bei „na Lukouz" mit steil aufgerichteten Schichten an, woraus ebenfalls die Unmöglichkeit seiner Altersbestimmung einleuchtet.

Am nördlichen Ende des Durchschnittes II folgen unter den horizontalen Schichten des Dolomites, der der Kreide beigezählt wurde, mit steilerer Schichtenstellung die triassischen Gebilde bei na Planine, die oben ausführlicher besprochen wurden; hier möge ein Durchschnitt in grösserem Maassstabe das Gesagte erläutern.

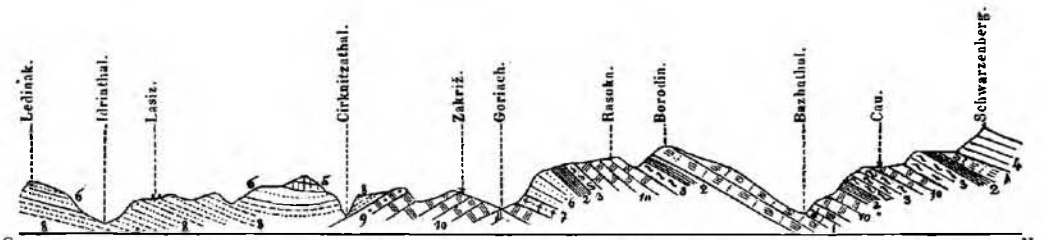


1 Bunter Sandstein. 2 Schwarzer Kalk, St. Cassian. 3 Schichte mit *Pachycardia rugosa.* 4 Rothe und graue Sandsteine mit *Solen caudatus* und *Myophoria Kefersteinii.* 5 Schichte mit *Solen caudatus* allein. 6 Kalkschiefer und Kalkbänke, letztere mit Durchschnitten von *Megalodon carinthiacum.* 7 Dolomit mit Kreide.

Die Lagerungsverhältnisse der Trias und der Kohlenformation stellen die Durchnitte III und IV dar.

Im Durchschnitte III und zwar in der südlichen Hälfte ist die Lagerung der Trias südlich von Kirchheim, im Gebiete des Idria- und Cirknizathales, dargestellt.

Durchschnitt III.

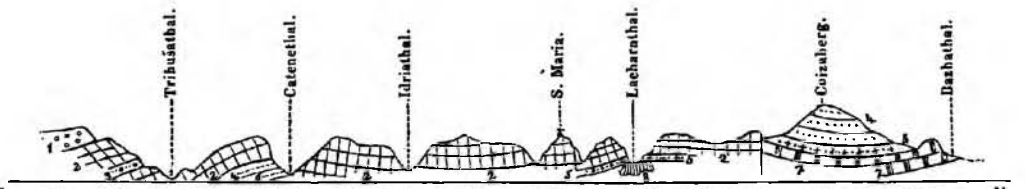


1 Graue Mergelschiefer. 2 Rothe Mergelschiefer. 3 Woltschacher Kalk. 4 Dachsteinkalk. 5 Dolomit. 6 Schwarzer Kalk. 7 St. Cassian. 8 Bunter Sandstein. 9 Gailthaler Kalk. 10 Gailthaler Schiefer.

Man sieht hier auf eine mächtige Ablagerung von bunten Sandsteinen den schwarzen Kalk folgen, der nach oben in einen Dolomit übergeht. Das Ganze wird von Kohlenkalk und Kohlenschiefern unterlagert. Im Norden der Kohlenschiefer lagern unmittelbar über diesen Schiefern Cassianer Schichten und schwarzer Kalk.

Im Durchschnitt IV ist jener Theil der Trias von Tribuše und Recca im Gebiete des Tribuša-, Catene- und Idriathales dargestellt, in welchem der Dolomit vorherrscht.

Durchschnitt IV.



S. 1 Plassenkalk. 2 Dolomit. 3 Raibler und St. Cassian-Schichten. 4 Schwarzer Kalk. 5 St. Cassian- und Halobien-Schichten. N.
6 Werfener Schiefer. 7 Gailthaler Schiefer. 8 Pietra verde.

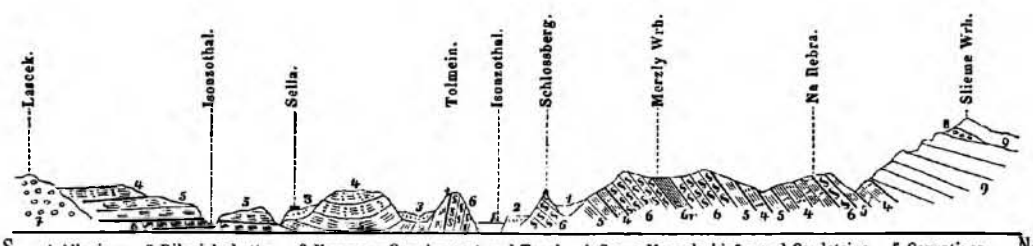
Man sieht am Coizaberg unmittelbar über den Kohlenschiefern die Cassianer Schichten folgen, die wiederum von einem schwarzen Kalke bedeckt sind. In welchem Verhältnisse der Dolomit zu den Cassianer Schichten steht, ist an diesem Orte nicht einleuchtend, aber im Ladarnthale liegen unter dem Dolomite Halobienschiefer, die von Gesteinen der Pietra verde unterlagert sind. Im Catenethale erscheint, zwischen dem Dolomit und dem bunten Sandstein, eine schmale Lage von schwarzen Kalken, die wohl den Halobienschiefern entsprechen. Im Tribušathale ist die Lagerung der Schichten mit *Pachycardia rugosa Hauer*, und der schwarzen Kalke mit *Cidarites dorsata Münst.* dargestellt. Doch ist der Schluss, dass der unterlagernde Dolomit älter als der überlagernde sei, nicht ohne weiters daraus zu ziehen, indem ich leicht einen anderen Durchschnitt hätte zeichnen können, wo die vereinigten Raibler und Cassianer Schichten in die Thalsohle herabtreten und das Verhältniss ein ganz anderes wird. Ich wollte hier mehr auf die Unregelmässigkeit der Lagerung hindeuten.

In der Mitte des Durchschnittes VI ist die Lagerung jenes Hauptzuges der Cassianer Schichten, in welchem die oben angegebenen Versteinerungen zwischen Sella und St. Peter di Loia gesammelt wurden, und des Nebenzuges von Podmeuz dargestellt. Die jüngeren Gebilde sind hier so innig mit der Trias gemengt, dass man nur nach vorgefundenen Resten von Rudisten eine Trennung dieser letzteren von der Trias erzielen konnte.

Der nördliche Theil des Durchschnittes III und die folgenden Durchschnitte sollen die Lagerungsverhältnisse der jüngeren Gebilde darstellen.

Den Durchschnitt V will ich als den Ausgangspunct bei der Betrachtung der Lagerung der jüngeren Gebilde betrachten.

Durchschnitt V.



S. 1 Alluvium. 2 Diluvialschotter. 3 Neogenes Conglomerat und Tegel. 4 Graue Mergelschiefer und Sandsteine. 5 Caprotinenkalk. 6 Woltschacher Kalk. 6r Rothe Mergelschiefer mit Hornsteinen. 7 Plassenkalk. 8 Rother Jurakalk. 9 Dachsteinkalk. N.

An der Thalsohle des Isonzo bei Sella und südlich davon sieht man zu unterst den Woltschacher Kalk (unteren Neocomien ?) mit horizontalen oder sehr

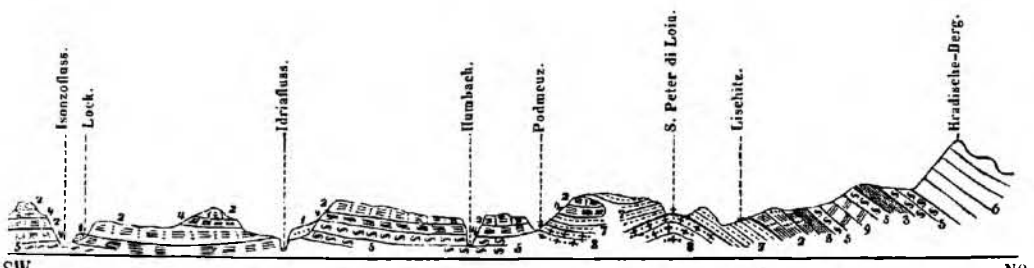
wenig geneigten Schichten lagern. Auf diesem liegt der Caprotinenkalk mit seinen Zwischenschichten von rothen und grauen Mergeln (bei Zighino mit Inoceramen), darüber endlich folgen die Mergelschiefer und Sandsteine mit Zwischenlagen von Conglomeraten (Urgonien).

In der Fortsetzung dieser Schichten nach Norden sieht man am Kalvarienberg bei Woltschach und von da östlich bis Modreiza, den Woltschacher Kalk mit steil aufgerichteten Schichten anstehen; der Caprotinenkalk ist ebenfalls steil aufgerichtet. Nördlich vom Isonzo am Schossberge bei Tolmein stehen dieselben Kalke an, steil aufgerichtet, aber mit nördlichem Einfallen. Auf diese folgen Caprotinenkalke und darüber die zugehörigen Mergelsandsteine und Conglomerate. Auch fehlen unmittelbar über den Caprotinenkalken bei St. Peter und von Tolmein die rothen Mergelschiefer nicht, wie sie bei Woltschach mit den Caprotinenkalken auftreten. Auf diesen ersten Zug von Kreidegebilden folgt nach Norden ein zweiter solcher Zug, der hier ebenfalls aus Woltschacher Kalken, Caprotinenkalken, Mergeln und Sandsteinen besteht. Das unterste Glied dieses Zuges, der Woltschacher Kalk, ist etwas mächtiger entwickelt und setzt den Merzliberg zusammen. In der Mitte seiner Mächtigkeit am östlichen Abhange des Merzli Wrh, gegenüber von Zhadra, bemerkt man in demselben eine Einlagerung von dunkelrothen Mergeln, die viele Zwischenlagen von Hornsteinen führen. Auf den Woltschacher Kalk folgt am nördlichen Abhange des Merzli Wrh Caprotinenkalk, der sich in einem mehrere Klafter mächtigen Zuge von da nach Ost herab bis Za Stiena verfolgen lässt. Eine Zwischenlage von rothen und grauen Mergeln trennt diesen Caprotinenkalk von einem zweiten darauffolgenden, welcher von einer mächtigen Reihenfolge von Mergelschiefern und Sandsteinen überlagert wird.

Bei Za Stiena nördlich erscheint zum dritten Male der Woltschacher Kalk, auf den abermals eine Lage von Caprotinenkalken folgt. Im Tominska-Thale wird dieser Caprotinenkalk vom Dachsteinkalke unmittelbar überlagert; auf der Höhe westlich jedoch, im Sattel Na sneham nördlich von Na Rebra, treten zwischen dem Caprotinenkalk und dem überlagernden Dachsteinkalke auch noch Mergel und Sandsteine auf. Diese drei Züge, die sich durch die Regelmässigkeit ihres Baues auszeichnen, überlagern sich nach einander von Süden nach Norden, indem die einzelnen Schichten regelmässig unter gleichen Winkeln nach Nord fallen. Im Tominska-Thale überlagert der Dachsteinkalk unter gleichen Winkeln die Caprotinenkalke; auf des Höhe der Slieme Wrh nähern sich die Dachsteinkalkschichten mehr einer horizontalen Lage.

In der Linie dieses Durchschnittes ist die Regelmässigkeit noch so weit erhalten, dass es gelingen konnte, die regelmässige Reihenfolge der Schichten, so wie sie weiter unten am Isonzo beobachtet wurde, auch hier noch nachzuweisen. Wir werden gleich sehen, dass diess weiter gegen Osten nicht so der Fall ist.

Durchschnitt VI.



SW. 1 Conglomerat. 2 Graue Mergelschiefer. 3 Rothe Mergelschiefer. 4 Caprotinenkalk. 5 Woltschacher Kalk. 6 Dachsteinkalk. 7 Schwarzer Kalk. 8 St. Cassian. 9 Gailthaler Schiefer. NO.

Im südlichen Theile des Durchschnittes VI lagern die Kreidegebilde, wie im früheren, nur wenig geneigt, und auch in derselben Reihenfolge. Aus der Gegend des Humbaches ist jenes Profil bei Zizigoi, das eben angeführt wurde, genommen. Auch in der Tiefe des Idria-Flussbettes sieht man den Caprotinenkalk durch rothe Mergelschiefer in zwei Lagen getheilt, was man bei geringem Maassstabe des Durchschnittes nicht darstellen kann.

Diese Regelmässigkeit setzt sich bis Podmeuz nach Norden fort. Hier aber fängt schon die Verwirrung an und zieht sich auch zwischen den Triasgebilden und dem Dachsteinkalke fort, indem hier gleich über dem schwarzen Triaskalk graue und rothe Mergelschiefer, bei Lischitz in bedeutender Mächtigkeit, folgen (letztere jenen gleich, die mit Caprotinenkalken aufzutreten pflegen), und von Woltschacher Kalken überlagert werden. Hierauf folgen Schiefer, die petrographisch von den Kohlenschiefern nicht zu trennen sind. Der die Kohlenschiefer überlagernde, durch eine Lage von rothen Mergelschiefern in zwei Partien getrennte Woltschacher Kalk sticht auffallend gegen die Kohlenschiefer ab. Auf der Anhöhe von Na Pellana, südlich am Hradische-Berg, erinnert dieser Kalk in petrographischer Beziehung an die dunkleren Lagen des Biancone. Alle diese verschiedenen Schichten fallen nach Norden und werden vom Dachsteinkalke überlagert.

Wenn es schon hier schwer erscheint, die früher angegebenen Glieder der Kreideformation wieder zu erkennen und wenn einerseits die Ueberlagerung durch den Dachsteinkalk und andererseits das regelmässige Fallen und die Reihenfolge der Schichten einladend ist, alle die hier getrennten Schichten zwischen der Trias von Podmeuz und dem Dachsteinkalk des Hradische Einer Formation zuzurechnen, so ist diess alles noch in höherem Grade der Fall in dem östlich davon folgenden Durchschnitte III, und zwar im nördlichen Theile desselben. Hier, zwischen der Trias bei Goriach und dem Dachsteinkalke des Schwarzenberges, kommen dreimal die Schiefer der Steinkohlenformation zum Vorschein, indem sie hier, und zwar ohne eine bestimmte Ordnung, mit Gesteinen wechsellagern, die wir ebenfalls theils als Woltschacher Kalke, theils als rothen Mergelschiefer (die gewöhnlich die Caprotinenkalke begleiten), theils als graue Mergelschiefer, also als unteren Neocomien und Urgonien, ansprechen müssen. Hat man nicht Gelegenheit gehabt, jedes dieser Glieder regelmässig über einander folgend zu beobachten, so würde es unmöglich sein, hier eine Trennung vorzunehmen, um so mehr als namentlich die grauen Mergel von Borodin ein thonschieferartiges Ansehen darbieten. Wie in den früheren Durchschnitten, so auch in diesem und in der ganzen Umgebung der Durchschnittslinie, fallen die Schichten beinahe unter ganz gleichen Winkeln nach Norden; auch der Dachsteinkalk überlagert unter gleichem Winkel den ganzen Schichtencomplex.

Diese Verhältnisse mögen jenen in den westlichen Alpen ähneln, die die Veranlassung gaben zu der Meinung, dass Pflanzen der Kohlenformation mit den Versteinerungen des Lias, ja sogar in eocenen Schichten, vorkommen.

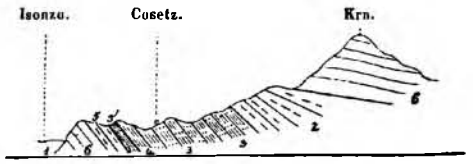
Dieser bis jetzt betrachtete Zug von Kreidegebilden hört in dem Thalwinkel bei Basko auf, und schon am Sattel bei Petroberda liegt auf den Kohlenschiefern bunter Sandstein, der durch einen Dolomit von dem überlagernden Dachsteinkalke getrennt wird. Weiter nach Osten hat Bergrath Lipold nichts ähnliches mehr bemerkt; ebenso setzen die thonschieferartigen Mergel und Kalke des Borodin nicht weiter nach Osten fort.

Von Tominska-Thale nach Westen scheint sich ebenfalls eine Aenderung der Verhältnisse des nördlichen Abhanges des Dachsteingebirges, wie sie in den nördlichen Theilen der Durchschnitte III, V und VI dargestellt sind, einzustellen.

Von den drei Zügen der Kreidegebilde des Tominska-Thales setzt nur der mittlere des Merzli Wrh nach Westen weiter fort; auch scheinen die dunkelrothen Mergel mit Hornsteinlagen in der Fortsetzung, namentlich bei Dreženca bis nach Ternowa, eine grössere Rolle zu spielen. Ueberdiess treten über den Gebilden des Tominska-Thales rothe sandige Kalkschiefer und Kalke, rothe und graue Sandsteine und Mergel auf, wie es folgender Durchschnitt zeigt.

Ueber dem Dachsteinkalk am Ufer des Isonzo lagert der hornsteinführende Woltschacher Kalk, der von dem darauffolgenden Caprotinenkalke durch rothe Mergelschiefer getrennt wird. Auf den Caprotinenkalk folgen die dazu gehörigen Mergelschiefer und Sandsteine, die oberhalb Cosetz auf den Anhöhen Kopčke von den Gebilden, die ich als Scaglia betrachte, überlagert werden. Die obersten grauen Sandsteinschichten werden deutlich vom Dachsteinkalke des Kostják und Krn überlagert; auch in diesem Durchschnitte fallen alle Schichten gleichmässig nach Norden.

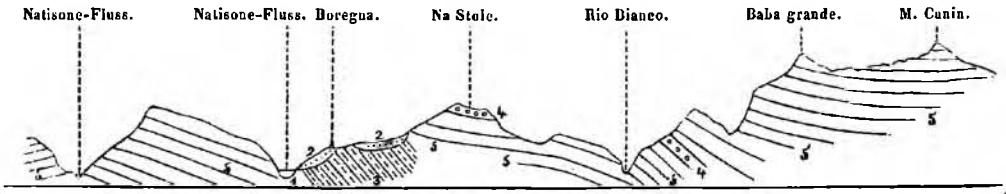
Durchschnitt VII.



1 Alluvium. 2 Scaglia. 3 Graue Mergelschiefer. 3' Rothe Mergelschiefer. 4 Caprotinenkalke. 5 Woltschacher Kalk. 6 Dachsteinkalk.

Noch habe ich einen Durchschnitt VIII gezeichnet, der die Lagerungsverhältnisse der im westlichsten Theile des Aufnahmsgebietes am Natisone und am südlichem Abfalle des Flitscher Gebirges im Rio Bianco anstehenden Gesteine darstellt.

Durchschnitt VIII.



1 Alluvium. 2 Schotter. 3 Scaglia. 4 Rother Jurakalk. 5 Dachsteinkalk.

Im Natisone-Thale fallen die Schichten der Scaglia nach Norden. Die weniger geneigten Schichten des Dachsteinkalkes des Stou's werden auf der höchsten Gräte dieses Gebirges durch beinahe horizontale Schichten der rothen jurassischen Kalke überlagert. In Rio Bianco ist dieselbe Reihenfolge beobachtet worden, doch wird hier der rothe jurassische Kalk von der ganzen ungeheueren Dachsteinkalkmasse des Flitscher Gebirges überlagert. Die scheinbar überlagernden Schichten des Dachsteinkalkes sind etwas weniger geneigt. Dass sowohl der eine als der andere von den Kalken dem Dachsteinkalke zugerechnet werden müssen, beweisen die Dachsteinbivalven, deren Durchschnitte sowohl in den oberen, als auch in den unteren Schichten des Dachsteinkalkes, der hier etwas dolomitisch ist, so wie überhaupt im ganzen Gebirge häufig vorkommen.

12. Schlussbemerkungen.

Ein flüchtiger Blick auf die hier gegebenen Durchschnitte zeigt, dass längs der ganzen tiefen Einsenkung, die das Dachsteinkalkgebirge vom Süden abtrennt, und zwar auf den südlichen Abfällen des Dachsteingebirges, grosse Schichtenstörungen herrschen. Es ist nicht genug, dass hier der Dachsteinkalk die viel jüngeren Kreidegebilde überlagert; es sind die Kreidegebilde mit den Schichten der Kohlenformation und auch der Trias so vermengt und durch einander geworfen,

dass man es kaum ahnen kann, wie die ursprüngliche Lagerung dieser Gebilde beschaffen war. Die Art und Weise, wie diess alles vor sich ging, scheint noch am besten der Durchschnitt V, wo die Regelmässigkeit am meisten erhalten ist, anzudeuten, indem hier dreimal derselbe Schichtencomplex zum Vorscheine kommt, und es den Anschein hat, als wären hier die ehedem, wie gegenwärtig tiefer am Isonzo, unteren horizontalen Schichten der Kreidegebilde dreimal gebrochen und über einander geschoben worden. Es ist freilich unmöglich, dieses regelmässige Vorgehen im Osten geltend machen zu wollen, indem hier auch Schichten der Kohlenformation mit in die Verwirrung gerissen sind und die Reihenfolge der Schichten hier gewöhnlich ganz regellos ist. Es ist aber gewiss auch hier nur diese Erklärung zulässig, wenn auch die, die Störungen verursachende Kraft hier viel energischer und rücksichtsloser wirkte als mehr im Westen. Ganz dieselbe Erscheinung tritt uns im Wippach-Thale und im Becken von Adelsberg entgegen. An allen den südlichen Abhängen des Birnbaumer Waldes überlagern die Kreidekalke des Birnbaumer Waldes die eocenen Sandsteine, die sowohl im Wippach-Thale als auch im Becken von Adelsberg anstehen. Die Durchschnitte I und II deuten dieses Verhältniss an.

Das hierbei eine nicht unbedeutende Bewegung des ganzen Gebirges, und zwar von Norden oder Nordwesten nach Süden oder Südosten, stattfinden musste, ist wohl einleuchtend, indem es sonst nicht erklärlich wäre, wie im ersten Falle über die ohnehin über einander geworfenen, also zusammengedrängten, Schichten der Kreidegebilde der Dachsteinkalk überlagernd auftreten könnte. Auch die Lagerungsverhältnisse im Wippach-Thale können nur das Resultat einer solchen Bewegung sein. Schreitet man von Wippach-Thale nach Süden noch weiter fort, so sieht man von Prosecco über Triest wieder nur dieselbe Erscheinung sich wiederholen.

Bei dieser allgemeinen Bewegung des ganzen Gebirges nach Süden oder Südosten scheinen in unserem Gebiete die grossen und mächtigen Kalkmassen der verschiedenen Formationen, wie das Dachsteingebirge, der Tarnowaner Wald, der Kreuzberg und Birnbaumer Wald, die Träger und Fortpflanzer der bewegenden Kraft gewesen zu sein, denn in ihnen findet man gewöhnlich die Schichtenstörungen weniger grossartig, ihre Schichten sind selten steil aufgerichtet und zeigen meist eine mehr horizontale Lage.

Dagegen haben die Vermittler dieser Bewegung, die am Fusse der Kalkmassen abgelagerten Mergel und Sandsteine, um so mehr gelitten. Sie wurden zusammen geschoben und über einander geworfen, bis sie eine Masse bildeten, die genug widerstandsfähig war, die Bewegung der nördlichen Kalkmassen auf die südlich anstossenden zu übertragen. Doch blieben auch die Kalkmassen nicht verschont. Ihre Schichten wurden wellenförmig gebogen und gaben Veranlassung zur Bildung gewölbeartiger Höhlen und Hohlräume. In Folge der Biegungen erhielten die Kalkschichten nach verschiedenen Richtungen Risse, Sprünge und Spalten; diese veranlassten Einstürzungen von Höhlengewölben und verbanden die Höhlen unter einander.

Auf diese Weise hat Eine und dieselbe mechanische Kraft, die in den Gebirgen näher an der Centralkette die steilen Schichtenstellungen und Schichtenfächer, ohne Rücksicht auf die Gesteinsart (Kalk oder Schiefer) verursachte (Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt, VII. Jahrg. 1856, Seite 428—431, dann 456, 457 und auch 458), weiter entfernt vom Centralgebirge der Alpen nur noch stellenweise vermocht, grössere Unregelmässigkeiten in der Lagerung meist weicherer Gesteine (Schiefer und Sandsteine) zu veranlassen, hat aber im Kalkgebirge eigenthümliche Verhältnisse hervorgerufen, durch die dasselbe gezwungen

war, unter jener Form zu erscheinen, die wir gegenwärtig als Karstbildung bezeichnen.

Diess ist, glaube ich, der Weg auf dem man zur richtigen Auffassung der anfangs kurz charakterisirten Höhlenwelt des Karstes (siehe Dr. A. Schmidl: „Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg, Planina und Laas", mit einem Heft Tafeln in Folio. Wien 1854) gelangen kann. Was seit diesem grossartigen Acte der Natur mit dem Karste geschah, muss erst ermittelt werden.

Aus dem Vorangehenden ist es aber bestimmt festgestellt, dass es keinen Karst- oder Höhlenkalk gibt, der einer bestimmten Formation angehörig, vorzüglich so beschaffen wäre, dass nur in ihm die Höhlenbildung vorkommen könnte. Dachsteinkalk, Hierlatzkalk, Plassenkalk, oolithischer Kalk, schwarzer Urgonienkalk, Turonienkalk und auch der Nummulitenkalk, dort wo er in grösserer Masse auftritt, zeigt sowohl die innere als äussere Beschaffenheit des Karstes: die Höhlen und Trichter.

Dass in Folge der Zeit viele dieser Höhlengewölbe durch theilweise Einstürzungen (vergl. W. Haidinger: „Das Schallphänomen des Monte Tomatico bei Feltre", und die Citate: Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, 4. Jahrg., S. 559) gänzlich verschwunden, und an deren Stelle jetzt nur noch die oberirdischen trichterförmigen Kessel und Vertiefungen zurückgeblieben sind, dass die Tagewässer, endlich zu unterirdischen Flüssen gesammelt, vieles zur Erweiterung der Spalten und Verbindungen der Höhlen beigetragen haben, ist nicht zu zweifeln (vergl. Dr. A. Schmidl: „Die Grotten und Höhlen von Adelsberg u. s. w." Seite 191 u. s. f.). Dass aber diese Vorgänge nicht die Grundursachen der Höhlenbildung im Kalke sein können, ist eben so einleuchtend.

Dass die Bohnerze der Wochein und wahrscheinlich auch des übrigen Karstes (vergl. v. Morlot: „Geolog. Verhältnisse von Istrien" in W. Haidinger's „Abhandlungen" Bd. II, Seite 293) von aussen in die schon fertigen Höhlen eingeführt wurden, beweiset das Mitvorkommen der Zähne von *Ursus spelaeus* und anderer Knochen im Gerölle oder Lehme, der die Bohnerze führt (vergl. Dr. Karl Peters Bericht 1855, Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, 7. Jahrg. 1856, Seite 688).

Auf die Weise, wie der Gehalt des Kalkes an kohlensaurem Eisen-Oxydul sowohl zur Bildung des rothen Lehmes, der gewöhnlich in den Karsthöhlen anzutreffen ist, als auch zur grösseren Auflösbarkeit des Kalkes in Wasser beitragen kann, hat W. Zippe aufmerksam gemacht (in Dr. A. Schmidl's „Grotten u. s. w." Seite 214).

Dass der in Rede stehende grossartige Act der Natur nach-eocen und vor-neogen ist, scheint sicher festgestellt zu sein. Dass im Gebiete des Karstes die Lehme, sowohl in den Höhlen, als auch auf der Oberfläche, nur der Diluvial-Zeit angehörige Thierreste geliefert haben, ist jedenfalls sehr auffallend. Aus diesem folgt aber die Frage: Welche Rolle spielte der Karst mit seinen Höhlen während der neogenen Periode? deren Beantwortung wir erwarten.

III. Die neogenen Tertiärbildungen in Unter-Krain.

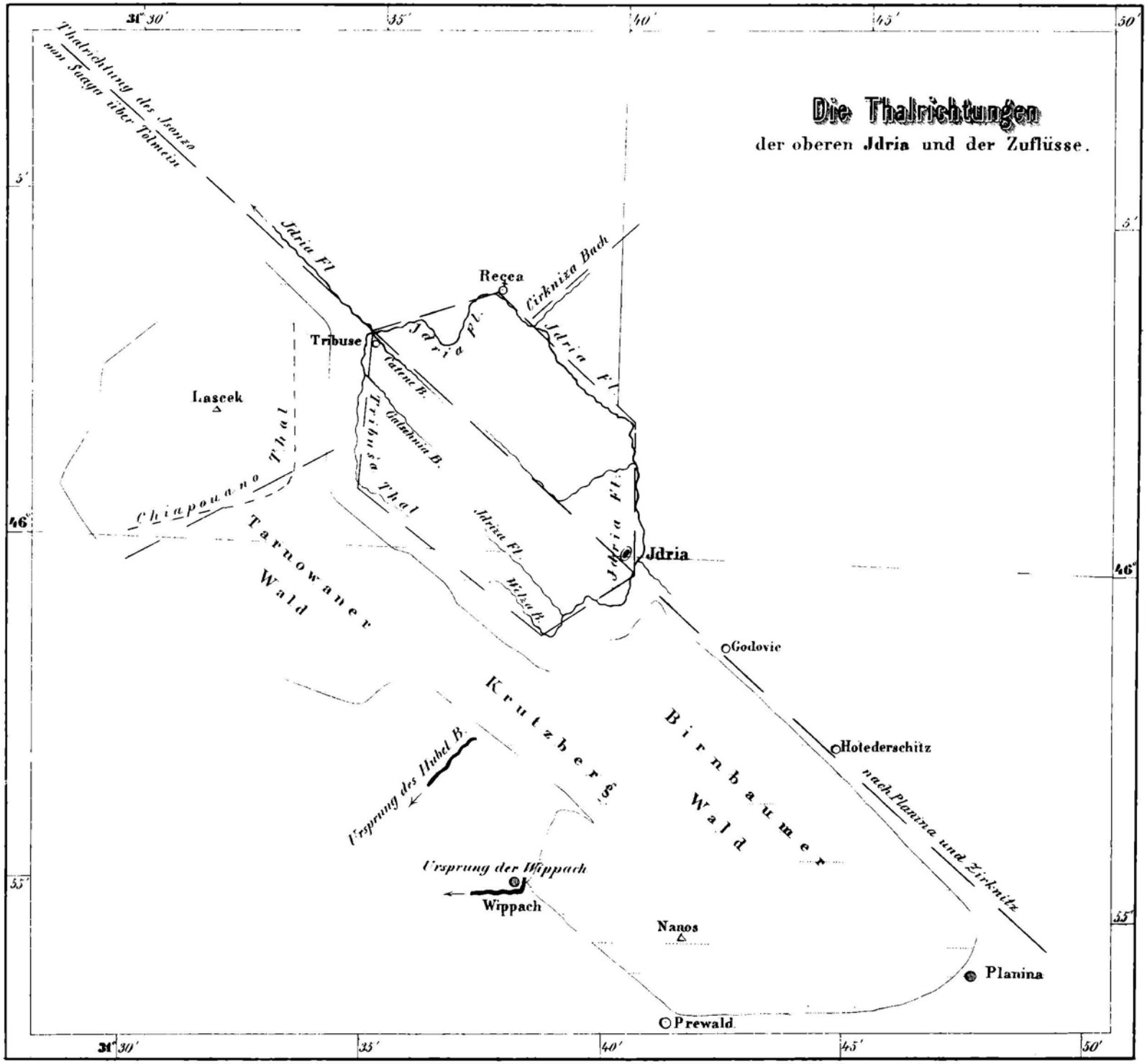
Von Dr. Guido Stache.

In der ersten Hälfte des vorigen Sommers bereiste ich mit Herrn Bergrath Lipold gemeinschaftlich den nördlichen Theil Unter-Krains der Save entlang und hatte theils auf dieser Tour, theils auf mehreren von Neustadtl aus gemachten

Druckfehler-Verzeichniss

zu D. Stur: Das Isonzo-Thal von Flitsch abwärts bis Görz u. s. w. 9. Jahrgang 1858, III. Vierteljahr, Seite 324.

Seite	324	Zeile	4	von unten	statt:	Die südlich von	lies:	Die nördlich von
„	325	„	17	von unten	„	Bacathal	„	Bačathal
„	328	„	3	von oben	„	Zrngebirge	„	Krngebirge
„	328	„	7	von oben	„	Cernjola, denn	„	Černjola. Schon
„	328	„	24	von unten	„	Hrn	„	Krn
„	328	„	23	von unten	„	Wogetin	„	Vogatin
„	328	„	8	von unten	„	Starosella	„	Starasella
„	329	„	4	von oben	„	Matejor	„	Matajur
„	329	„	10	von oben	„	Gegenden	„	Gegenden der Alpen
„	329	„	22	von unten	„	(Barha)	„	(Bazha)
„	330	„	16	von oben	„	Wist	„	West
„	330	„	22	von oben	„	Modra	„	Modrea
„	330	„	24	von oben	„	Salla	„	Sella
„	330	„	17	von unten	„	(Sakis)	„	(Sakris)
„	330	„	13	von unten	„	Hom	„	Hum
„	330	„	2	von unten	„	Hom	„	Hum
„	331	„	2	von oben	„	Gemeinde	„	Gemeinden
„	331	„	21	von oben	„	Matajan	„	Matajur
„	331	„	26	von unten	„	neueren	„	unseren
„	332	„	8	von oben	„	neueren	„	unseren
„	332	„	18	von unten	„	Seitenrand	„	steilen Rand
„	333	„	5	von oben	„	dieser	„	einer
„	333	„	6	von oben	„	wohl	„	nicht
„	334	„	11	von oben	„	Daurha	„	Dauzha
„	334	„	20	von unten	„	sind, sich	„	sind, die sich
„	334	„	5	von unten	„	Podmeus	„	Podmeuz
„	335	„	17	von unten	„	Tumlika	„	Tumlina
„	335	„	15	von unten	„	gar	„	ganz
„	336	„	11	von unten	„	Frain	„	Treun
„	337	„	15	von oben	„	unsere	„	unserer
„	337	„	16	von oben	„	bunte	„	bunten
„	337	„	20	von oben	„	dieser	„	einer
„	338	„	10	von oben	„	jungen	„	jüngeren
„	338	„	11	von oben	„	zertrümmerten	„	abgetrennten
„	341	„	22	von oben	„	des	„	das
„	343	„	4	von oben	„	Lau	„	Sau
„	343	„	15	von oben	„	Grosc	„	Garšc
„	347	„	9	von unten	„	Cameosa	„	Camenza
„	349	„	12 u. 15	von oben	„	Rainschitza	„	Rainschitza
„	349	„	26	von unten	„	Neocomien	„	Senonien
„	349	„	3	von unten	„	spricht nur	„	spricht nicht nur
„	350	„	17	von oben	„	bestehender	„	anstehender
„	351	„	5—6	von oben	„	Podlukie	„	Podlubino
„	352	„	5	von unten	„	Direna	„	Dreženca
„	353	„	16	von unten	„	Trispitra	„	Trispitza
„	353	„	16	von unten	„	Pokraj	„	Podkraj
„	353	„	1	von unten	„	Kanzich	„	Kauzich
„	354	„	4	von oben	„	Trnak	„	Sernak
„	354	„	14	von oben	„	kleinen	„	grauen
„	356	„	16	von oben	„	Zheure	„	Zheuze
„	359	„	11	von oben	„	Einsenkung der	„	Einsenkung des
„	361	„	9	von oben	„	Ladarn	„	Lacharn
„	362	„	9	von unten	„	auf des Höhe der	„	auf der Höhe des
„	363	„	15	von oben	„	Pellana	„	Pollana
„	363	„	9	von unten	„	Basko	„	Bazza



Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt IX Band 3 Heft. 1858. Gegenüber Seite 366.