

DER

KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHS-ANSTALT.

I.

Bericht ¹⁾ über die geologische Aufnahme in Kärnten, Krain
und dem Görzer Gebiete im Jahre 1855.

Von Dr. Karl Peters.

(Mit einer lithographirten Tafel.)

2. Die Karavankenkette.

Im Eingange der ersten Abtheilung dieses Berichtes habe ich die Gränzen des mir zur Aufnahme übertragenen Gebietes im Allgemeinen bezeichnet. Die Karavanken, ein Name, der sich eigentlich nur auf den östlichen Theil des zwischen der Drau und Save liegenden Gebirges bezieht, ohne eine scharfe Gränze nach Westen, kenne ich in ihrer ganzen Breite vom Meridian $31^{\circ} 19' 40''$, welcher das Gebirge 800 Klafter westlich von Arnoldstein und 1200 Klafter westlich von Ratschach quer durchschneidet, bis zum Meridian $31^{\circ} 44' 20''$, der die Drau nächst der Mündung des Rosenbaches, die Save 600 Klafter östlich von Sava bei Assling trifft, weiter im Osten nur den Südabhang derselben sammt all den Gebirgsmassen, welche damit in Verbindung stehen, bis an die Gränze von Steiermark.

Obwohl nicht mehr ganz Neuling in der Untersuchung unserer Alpen, war ich doch nicht selten beunruhigt durch die Schwierigkeiten, welche dieses Gebirge mit seinen uralten und neuen Schichtenstörungen, seinen selbst petrographisch schlecht charakterisirten Schichten dem Beobachter entgegensetzt. Der erwähnte Umstand, dass ich nur die südliche Seite des am meisten complicirten Stückes kennen lernte, war nicht geeignet, mich zu ermuthigen. Um so grösser war meine Freude, als ich mich nach der Heimkehr überzeugte, dass ich in befriedigender Uebereinstimmung mit den Ansichten meines Chefs, der die nördliche Hälfte bearbeitete, grossentheils das Richtige getroffen hatte.

Wenn sich nichts desto weniger einige kleine Irrthümer in Karte und Text sollten eingeschlichen haben, so hat daran wohl zumeist der Uebelstand Schuld, dass ich letzteren fern von Wien, auf mein Tagebuch und briefliche Verständigung angewiesen, niederschreibe.

Die allgemeine topographische Uebersicht darf ich in wenige Worte fassen. Ein Blick auf die General-Quartiermeisterstabs-Karte und die zahlreichen trigonometrischen und barometrischen Höhenbestimmungen, unter welchen wenige

¹⁾ Fortsetzung des Aufsatzes im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt, Jahrgang 1856, I. Heft, Seite 67.

orographisch und geologisch interessante Punkte vermisst werden dürften, zeigt uns, dass die Karavankenkette, sehr schmal und einfach in Westen (zwischen Ratschach und Arnoldstein beträgt ihre Breite genau 3000 Klafter), gegen Osten beträchtlich an Breite gewinnt und dem entsprechend eine mehr und mehr complirte Gliederung annimmt, mit grösseren Schwankungen ihrer Höhenpunkte.

Betrachten wir sie nun auch von Westen gegen Osten fortschreitend, indem wir die orographischen Einzelheiten mit der Darstellung der Hauptlagerungsverhältnisse verbinden. Doch vorher wird eine kurze Beschreibung der Schichten in diesem Gebirge und seiner nächsten Umgebung, auch giltig für den ganzen Triglavstock und was ich sonst von den südlichen Kalkalpen kennen gelernt habe ¹⁾, am Platze sein.

1. Das krystallinische Grundgebirge, welches an den Gailthalgehängen noch um den Nötschgraben eine ansehnliche Höhe erreicht, ist in diesem Theile der Karavanken gänzlich in die Tiefe gesunken. Nur an der Mündung des Feistritzgrabens südöstlich von Federaun und südwestlich von Malestig, in einem der kleinen Quergräben, welche die Kette an der Nordseite durchfurchen, zeigte sich eine winzige Partie von grünem Amphibolschiefer, ohne Zweifel als oberste Schichte des Glimmerschiefer-Complexes, der anderwärts von den ausgedehnten Schottermassen älterer und jüngerer Entstehung bedeckt wird. Weiter östlich, nächst Längdorf zwischen Oberwinkel und dem Rosenbache steht unter den tertiären Schottermassen in einem scharf eingerissenen Graben auch der glänzende graue Thonschiefer an, mit etlichen kleinen Lagern von krystallinischem Kalk (Verfl. in Süd unter 15 Grad), derselbe, der nördlich von der Drau um den Wörther und Ossiacher See über dem Glimmerschiefer so mächtig entwickelt ist. Da die festen Gebirgsmassen, welche theils unter dem Diluvialschotter, theils als selbstständige Hügel und Berggruppen längs der Drau zwischen dem Faaker See (Bogenfeld) und dem Turiawalde erscheinen, schon der nächst höheren Schichte, dem Kohlenkalk (Dolomit), angehören, so erblicken wir in diesem krystallinischen Thonschiefer hart am Fusse des Gebirges noch ein Zeichen der grossen Verwerfung, welche das Drauthal vor der Ablagerung der tertiären Schotter- und Conglomeratmassen, wahrscheinlich auch vor der Bildung des lignitführenden Süsswassertegels von Ober-Penken, Buchheim und Latschach vorgezeichnet hat.

2. Die Steinkohlenformation (Gailthaler Schichten).

a) Der Kohlenkalk (unterer Kohlenkalk).

Ein in verschiedenen Nüancen grauer Kalk, der zumeist vollkommen, stellenweise sehr dünn geschichtet ist, auch wohl kleine Lager von schwarzem, dünnblättrigem Thonschiefer enthält, bildet in ziemlich gleicher Mächtigkeit von 300 bis 500 Fuss den nördlichen Fuss des Gebirges um Arnoldstein bis gegen Malestig.

In den dunklen Abänderungen hat er mit dem Kalk der Guttensteiner Schichten viel Aehnlichkeit, in sehr lichten Abänderungen, welche hie und da

¹⁾ Deren Beschreibung folgt unter Nr. 3.

sogar eine sehr feinkörnig krystallinische Beschaffenheit annehmen, gleicht er dem Gesteine viel jüngerer Formationen, wie z. B. manchem Dachsteinkalk.

In gänzlicher Ermangelung von Versteinerungen wäre die Formationsbestimmung unmöglich, wenn nicht allenthalben die Lagerung dieses Kalkes unter den Kohlschiefern und Sandsteinen genügenden Aufschluss gäbe.

Oestlich von Malestig, um Finkenstein, Latschach, zwischen Bogenfeld und Rossegg an der Drau und in den kleinen Partien, die bei Oberwinkel und Längsdorf aus dem tertiären Schotter hervortreten, ist das Gestein stark dolomitisch, grösstentheils in einen lichtgrauen, stark bröckligen Dolomit umgewandelt. In Verbindung mit diesem Dolomit fand ich bei St. Canzian (nächst Malestig) und an der Ruine Finkenstein einen dolomitischen Breccienkalk, der trotz seiner stark verblassten Farben mit gewissen Breccienkalken der Trias eine trügerische Aehnlichkeit hat.

Durch die Beziehungen dieser Schichte zu den nächst höheren, sind die im vorigen Jahre nur hypothetisch als Kohlenkalk bestimmten isolirten Kalk- und Dolomitmassen nördlich von der Drau, welche zwischen St. Ilgen und Förderlach hart an den Fluss herantreten, als solcher erwiesen ¹⁾.

Die besprochenen zwei Schichten, das krystallinische Gebirge und der untere Kohlenkalk, welche nur so wenig zur Bildung des Gebirges beitragen und auf welche wir nicht wieder zurückkommen werden, wollte ich gleich hier abfertigen, bei den folgenden beschränke ich mich auf die allgemeinste Charakteristik.

b. Schiefer und Sandstein (Conglomerat).

Graue bis schwarze, matte oder wenig glänzende, meist dünnblättrige Thonschiefer wechseln mit sandigen Gesteinen, welche sich in den verschiedensten Varietäten nach Farbe und Grösse des Kornes darstellen, von einem sehr feinkörnigen grauen oder bräunlichen Sandstein bis zu blendend weissen Quarzconglomeraten mit rein kieseligem Bindemittel.

Die groben Conglomerate sind selten und in meinem Gebiete auf den Kamenvrh nordöstlich von Wurzen, auf eine und die andere Stelle bei Jauerburg

¹⁾ Ebenso gewiss ist es nun, dass der krystallinische Thonschiefer (Urthonschiefer) von Mittelkärnten wirklich als das oberste Glied des krystallinischen Gebirges aufgefasst werden muss, welches vom eigentlichen Glimmerschiefer allerdings nicht überall scharf getrennt ist, von den Schiefern der Steinkohlenformation aber in der Regel durch die besprochene Kalkschichte geschieden wird. Musste ich im vorigen Jahre in Betreff der Steinkohlenformation im obersten Gurkgebiet der metamorphistischen Ansicht eine indirecte Concession machen, weil ich die Südgränze der Formation in Ermanglung eben dieser Kalkschichte nicht scharf zu ziehen vermochte, so bin ich jetzt, nachdem ich meinen Urthonschiefer und die normalen Verhältnisse der alpinen Steinkohlenformation südlich von der Drau genauer, und beide neben einander kennen gelernt habe, vollkommen davon überzeugt, dass jene Gränze in der That bestehen muss und ziemlich in der Weise wie ich sie gezogen habe. — Für die Existenz einer anderen paläozoischen Formation als der genannten im Gebiete der Drau und Save ist nun alle Wahrscheinlichkeit geschwunden, man müsste denn nur den Urthonschiefer sammt einem Theile des Glimmerschiefers dafür nehmen wollen.

(Karnervellach) und die nordöstliche Umgebung von Neumarktl (Teufelshrücke bis gegen die Schenkova Planina) beschränkt, wo sie überall als mehr oder weniger mächtige Lagermassen im Thonschiefer auftreten. Ihre Aehnlichkeit mit dem Conglomerate der Stangalpe und der übrigen Hochalpen des Gurkgebietes ist auffallend. Die Schiefer und Sandsteine haben wir überall im buntesten Wechsel. Nicht uninteressant ist das Vorkommen von mehr krystallinischen Varietäten, welche besonders bei grüner Farbe manchem Urthonschiefer gleichen, inmitten der ganz matten Schiefer und Sandsteine, ohne irgend eine sichtliche Veranlassung zu Metamorphosen. Eine seltene Erscheinung sind braunrothe Schiefer.

Die Mächtigkeit dieser Schichte wechselt am Nordabhange der Karavanken zwischen mindestens 2000, ja 2500 bis zu wenigen hundert Fuss. Sehr bedeutend ist sie wieder im östlichen Theile um Seeland und am Südgehänge nördlich von Assling und Jauerburg, wo sie mit gewissen Triasschichten in eine überaus schwierig zu lösende Verbindung tritt.

Wer unmittelbar von Bleiberg an die Karavankenkette kommt, kann nicht in Zweifel sein, dass die erwähnten Gebilde hier identisch seien mit den dortigen petrefactenreichen Schichten, deren Fauna de Koninck so eben untersucht und mit der von Visé in Parallele gebracht hat. Für die Nordseite des Gebirges muss ich auch von jenen den Beweis für die Richtigkeit der Auffassung dieser Schiefer und Sandsteine entlehnen, denn es ist mir da kein bestimmbares Petrefact vorgekommen. Im äussersten Osten jedoch bietet die Schenkova Planina (Schenk-alpe) zwischen Seeland und dem Ostende des Kossuttakammes, am Südgehänge die von Sprung aufgefundene Stelle im Lepeinagraben nördlich von Jauerburg mit recht wohl erhaltenen Thierresten, unter denen *Productus punctatus Mart. sp.*, *Fenestrella plebeia McCoy* und *Poteriocrinus sp.* bei weitem vorherrschen. Unter den minder gut erhaltenen kleinen Brachiopoden konnte ich noch *Productus Cora d'Orb.* erkennen, den de Koninck auch von Bleiberg beschreibt.

Pflanzenreste fehlen merkwürdigerweise ganz und gar, während die Stangalpenschiefer davon erfüllt sind, ohne eine Spur von thierischen Petrefacten.

In dieser Schichte treten stellenweise massige Gesteine auf, welche sich, wenn sie hinreichend deutliche Gemengtheile haben, als Diorit charakterisiren, insbesondere bei Neumarktl in Krain am westlichen Gehänge. Lipold hat diesen Diorit an der Nordseite des Leoblpasses und an mehreren anderen Orten beobachtet und sich von den abnormen Lagerungsverhältnissen derselben überzeugt. Mir lag kein instructiver Fall vor und ich weiss nur zu sagen, dass sich zwischen den dioritischen Gesteinen und den normalen Schiefen unserer Steinkohlenformation ein allmäliger Uebergang herstellt; höchst wahrscheinlich sind alle diese Dioritmassen als eruptive Gebilde gleichzeitig mit jenen, welche ich im vorigen Jahre im Keutschachthale, bei Feldkirchen, am hohen Käser u. s. w. antraf¹⁾ und haben wesentlich zu den gewaltigen Störungen beigetragen.

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1855, III. Band, Seite 523 und 531.

welche unsere Steinkohlenformation für sich allein — vor Ablagerung der Trias erfahren hat.

c) Der obere Kohlenkalk.

Mit dieser Schichte hat es folgendes Bewandniss: Ausser einigen nicht bedeutenden Kalklagern, welche noch in die vorabgehandelte Schichte gehören, fand ich zunächst im westlichen Theile der Karavanken (bei Ratschach und Wurzen) einen mächtigen Complex von Kalkschichten zwischen den Kohlenschiefen und den trefflichen rothen Werfener Schichten. Gewohnt, diese letzteren als die unterste Triasschichte unmittelbar auf den Schiefen irgend einer alten Formation anzutreffen, nahm ich sie auch hier als maassgebend und zog die neue Zwischenschichte von Kalk zur Steinkohlenformation, auf deren Schiefer sie unmittelbar und mit wechsellagernden Uebergängen folgt.

Foetterle verfuhr um Tarvis in gleicher Weise und so setzten wir den Namen „oberer Kohlenkalk“ in Gebrauch, ohne einen Beweis für die Richtigkeit dieser Bestimmung zu haben.

Die später zu beschreibenden Lagerungsverhältnisse, welche selbst bei sehr beträchtlichen Störungen diesen Kalk doch immer an der bezeichneten Stelle finden liessen (oder, wo die Werfener Schichten auf kurze Strecken ausblieben, zwischen den Schiefen der Kohlenformation und den petrographisch charakterisirten Guttensteiner Kalken), so wie der Umstand, dass jener bei Abnahme der Schichte *b* an Mächtigkeit fast in demselben Maasse gewinnt, erhoben jene Vermuthung beinahe zur völligen Ueberzeugung, welche selbst durch die gleich zu erwähnenden Zweifel über die allgemeine Giltigkeit unserer Triasschichtenfolge nicht mehr erschüttert wurde. Endlich ergab die Untersuchung des Seeländer Gebietes, dass der fragliche Kalk, der hier bald sehr mächtig, bald wieder von Schiefen (den petrefactenführenden der Schenkova Planina) zum grossen Theil ersetzt wird, mit einem weissen Quarzconglomerat zusammenhängt, wie wir es nur in der Steinkohlenformation angetroffen haben, und dass eine sehr ausgezeichnete Versteinerung, die unter dem Namen: *sweta dušička* (heiliges Geistlein) bekannte *Rhynchonella pentatoma* Fischer, welche uns durch die Güte des Herrn Franz v. Rosthorn schon längst von da bekannt war, gerade ihm (Nordseite des Seeberges) angehört.

In petrographischer Beziehung ist diese Schichte sehr veränderlich. Bald ein sehr wohlgeschichteter dichter, grauer bis schwarzer Kalk, dem selbst die Kalkspathadern nicht fehlen um ihn dem Guttensteiner Kalke ähnlich zu machen, bald bräunlich, bald splittrig brechend und in verschiedenen Nüancen licht gefärbt, zum grossen Theil aber und in vielen Partien des Gebirges stark dolomitisch. Ja stundenweit trifft man nur einen sehr lichten, beinahe weissen, stark bröckligen Dolomit (südlich von Malestig, Faak und Rosenbach an der Nordseite, — an der ganzen Südseite von Wald zwischen Kronau und Längenfeld über Jauerburg, Vigaun und Neumarkt bis in die Kanker).

Das charakteristische Ansehen dieses Dolomites, welcher wohl untergeordnet auch mehr dunkle Massen mit einer Spur von Schichtung (z. B. westlich von

Vigaun), stellenweise auch ganz zuckerkörnig massive Partien (um den Bělca-graben westlich von Längenfeld) enthält, erleichtert sogar an dem überaus complicirten Südgehänge die Auffassung der Lagerungsverhältnisse und fristet den Zusammenhang bis normale Schichtenfolgen wieder feste Anhaltspuncte gewähren.

Südlich von Rosenbach und gegen Maria-Elend, wahrscheinlich auch noch weiter östlich in Herrn Lipold's Terrain folgt über dem Dolomit noch eine Lage von dünn geschichtetem dunklem Kalke und dann erst die hier stark verpressten, ja stellenweise ganz ausgehenden Werfener Schiefer. Ob nun diese letzterwähnte nicht sehr mächtige Kalkschichte der Steinkohlenformation oder vielleicht richtiger der Trias zugezählt werden soll, darüber liegen keine entscheidenden Beobachtungen vor.

Die Mächtigkeit der ganzen Schichte *c* muss nach der bedeutenden Höhe und Breite ihrer Massen zu schliessen (wie des Dohrše vrh westlich, der Kokau-nica und des Storšič östlich von Neumarkt) im Maximo gewiss 2000—2500 Fuss betragen. So viel aber auch nur im bezeichneten Theile der Südseite, wo der „obere Kohlenkalk“ eine ganze, von der Hauptmasse des Gebirges abgetrennte Parallelkette ausmacht ¹⁾.

3. Trias.

Die bekannte Schichtenfolge in den Nordalpen:

- a) Werfener,
- b) Guttensteiner,
- c) Hallstätter Schichten,

hat in den Südalpen eine, man darf sagen, treffliche Bestätigung erhalten.

Dass unter völlig veränderten Verhältnissen nicht völlige Identität zu erwarten war, versteht sich. Die beiden ersteren — untere Trias — sind nicht wohl trennbar mit einander verbunden, bald sandig, bald schiefrig oder kalkig, mit denselben Petrefacten, die wir aus den nördlichen Alpen kennen. Auch die in den Nordalpen nach der classischen Localität bei Hallstatt benannte obere Trias-schichte ist nicht überall scharf von ihnen geschieden, petrographisch um so weniger, als die Gebilde, welche die von Bleiberg, Raibl, in meinem Gebiete von Jauerburg u. a. O. bekannt gewordenen Thierreste enthalten, zumeist schieferiger Natur sind.

Die Schichtenfolge die ich in dem von mir untersuchten Theile der Karavanken und den benachbarten südlichen Kalkalpen beobachtet habe, ist folgende:

- | | | |
|--------------------------------------------|---|----------------------------|
| a) Werfener Schiefer und Breccien, | } | in unbestimmter Wechsel- |
| b) Guttensteiner Kalk, oder ein, denselben | | lagerung als untere Trias, |
| vertretendes Kalk- und Schiefergebilde, | | häufig gypsführend. |

¹⁾ Nach den neuesten Beobachtungen des Herrn Lipold (1856) scheint es, dass der Storšič und dessen vom Kankerbache durchbrochene Fortsetzung nicht bloss aus den die Kohlen-schiefer unmittelbar überlagernden Schichten bestehen, sondern dass jüngere Kalke, sogar Dachsteinkalk, freilich ohne Zwischenlagerung von Werfener Schichten, mit ihm verbunden sind. Peters, im September 1856.

c) Kalkschichten mit dunklen Schiefeln,
 d) graue, oder lebhaft gefärbte Kalke, zum
 Theile Breccien, oft Hornstein führend,
 e) die Schichten von Raibl,
 f) eine dieselben überlagernde Kalkschichte von sehr veränderlicher
 Beschaffenheit und Mächtigkeit, zumeist aber eine beträchtliche Dolomitschichte,
 welche die e—f umfassende obere Trias von den Dachsteinschichten
 (unterer Lias) trennt.

} = Bleiberg, = St. Cassian.

Ad a. In einem Complexe von mergelig-sandigen Schiefeln und dünne-
 geschichteten dunklen (oft braungrauen) Kalken und Kalkschiefern verrathen die
 selten fehlenden rothen und grünen Schiefer, wie sie in den Nordalpen herrschen,
 schon von weitem die Werfener Schichten. *Naticella costata*, *Myacites fassa-*
ensis (dieser seltener), *Myophoria sp.* (Pischenzathal) u. a. erweisen die
 stratigraphische Gleichheit. Wo diese fehlen, bietet zum mindesten das Vorkommen
 von Gypslagern bei minder klaren Lagerungsverhältnissen einen guten Anhalts-
 punct. Die Lagerungsverhältnisse dieser Schichten sind nun freilich hier nicht
 so augenfällig wie in den Nordalpen, weil sie viel seltener in und zunächst dem
 Hauptthale, sondern zumeist höher an den Gehängen, eingepresst zwischen
 den benachbarten Schichten, auftreten, streckenweise wohl ganz auszubleiben
 scheinen, oder weil sie bei wiederholter Parallelsaltung des Gebirges nach der
 Länge mit den Schichten der Steinkohlenformation derart complicirt sind, dass
 man alle Mühe hat, die einzelnen Beobachtungspuncte zu verbinden. Zudem sind
 sie sehr wenig aufgeschlossen. Nicht selten verräth sie nur die Anwesenheit einer
 kleinen, sanft geneigten Alpwiese zwischen steilen Gehängen oder der lehmige
 Boden in Gegenden, wo eine Verwechslung mit Kohlschiefern nicht zu
 befürchten steht.

Eigenthümlich ist in einem Theile der Karavanken das Vorkommen von sehr
 ausgezeichneten Breccien mit rothem, sandig-mergeligem oder kalkigem Binde-
 mittel, welche entweder in die Schiefer eingelagert sind oder sie — sogar mit
 auffallender Zunahme an Mächtigkeit — ganz vertreten. Die eckigen Fragmente
 dieser Breccien bestehen aus verschiedentlich grauen oder gelblichen dichten
 Kalkvarietäten, die keinem der benachbarten Gesteine gleichen, rühren also von
 kalkigen Ablagerungen her, welche gleich wieder zertrümmert wurden und in
 ihrer mergelig-sandigen Hülle eine Beschaffenheit, verschieden von den etwa
 noch im Ganzen erhaltenen Schichten, angenommen haben.

Sie herrschen bei Längenfeld und Assling, am Südgehänge des Stou und an
 einigen Puneten nördlich und nordöstlich von Neumarktl.

Wo das Cement minder deutlich sandig, sondern kalkig ist, lässt sich die
 Breccie kaum unterscheiden von manchen Gesteinen, welche bei Thörl und um
 Tarvis getrennt von den bunten Schiefeln entstehen und welche Foetterle
 zu der oberen Trias gezogen hat. Ich getraue mich nicht zu entscheiden, ob
 diese Aehnlichkeit eine zufällige ist, oder ob beide wirklich gleichzeitig sind
 und dort sammt den zwischengelagerten Kalkmassen, welche das Ansehen des

Guttensteiner Kalkes haben, wie in meinem Falle, wo sie direct mit den bunten Schiefeln und minder bedeutenden Kalklagern in Verbindung stehen, als untere Trias zusammengefasst werden sollen.

Quarzc conglomerate mit rothem Bindemittel und minder grobem Korne fand ich stellenweise mit jenen Breccien, häufiger aber für sich in den bunten Schiefeln (ostnordöstlich von Karnervollach bei Jauerburg, um den Feistritzgraben nordöstlich von Neumarktl u. a. O.).

Häufige Begleiter der Werfener Schichten sind rothe und braune, auch grünliche und gelbgraue Porphyre. Schon mehrere Beobachter vor uns, insbesondere v. Morlot¹⁾, haben ihnen viele Aufmerksamkeit gewidmet und letzterer kam zu der Ansicht, dass sie metamorphische Gebilde aus den bunten Schiefeln selbst seien. Ich habe diese Porphyre zwar nicht wie Foetterle auch ausserhalb den Werfener Schichten beobachtet und unter Verhältnissen, welche ihre eruptive Natur ausser Zweifel setzen, doch fand ich noch weniger Gründe für Morlot's Ansicht. Das massige Gestein erscheint entweder in den Schiefeln oder zwischen ihnen und dem Dolomite des oberen Kohlenkalkes (nordöstlich nächst Vigaun) in der Form von Lagerstöcken, deren Grösse sehr verschieden ist. Manche konnte ich nur wenige Klafter weit verfolgen, andere, wie der Stock von grünem Porphyr nördlich vom Storšič zwischen Neumarktl und Seeland und die grosse Masse welche das Kankerthal durchschneidet, sind mehr als eine Viertelmeile lang. Als reines Lager im Schiefer habe ich den Porphyr nirgends angetroffen, wengleich stellenweise eine auffallende Plattung des Gesteines mit der Schichtung des benachbarten Schiefers nahezu übereinstimmt. Der rothe kommt am häufigsten vor, zumeist in kleinen Massen, doch ist er einer genaueren petrographischen Betrachtung nicht wohl zugänglich. Eine lichtgraue Varietät, welche ich in einem wüsten Graben zwischen der Einschiehte Na plasu (nördlich von Neumarktl) und dem Begunšca- (Boguschizza-) Thale als Umhüllung einer wenig entblösten Masse von rothem Porphyre fand, zeigt eine dichte, feldsteinartige Grundmasse, die winzige klare, wie mir scheint orthoklastische Feldspathkörnchen und ziemlich viele Quarzkörner enthält. Ihr sehr ähnlich, sind die in verschiedenen Nüancen grauen Porphyre des Kankergebietes, der grünlich-graue Porphyr aber, nördlich von Storšič besteht aus einem dichten Felsit, der keine Quarz- und nur wenige weisse Feldspathkörnchen enthält. Ebenda kommt untergeordnet im vorigen ein Porphyr mit rothbrauner Grundmasse, zahlreichen Quarz- und Feldspathkörnern, und einem, grossentheils in eine chloritische Masse umgewandelten, dunklen Gemengtheil, Amphibol (?) vor.

Ausser diesen Porphyren habe ich in den Werfener Schichten kein feldspathführendes Gestein angetroffen, wie etwa in den grünen Schiefeln der Steinkohlenformation um den Eisenhut die vollkommen geschichteten und lagerförmig auftretenden dioritischen Schiefer, habe mich auch von petrographischen Uebergängen zwischen den Porphyren und den sie umhüllenden bunten Schiefeln

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1849, II. Heft, S. 256 u. a. O.

nicht recht überzeugen können; bin deshalb der Ansicht, dass jene ein eruptives Gebilde sind, welches nicht lange nach Ablagerung der Schiefer in sie eindrang, ohne gewaltige Störungen in den Lagerungsverhältnissen hervorzu- bringen. Von einem wesentlichen Einflusse dieser Porphyre auf die gegenwärtige Gestaltung des Gebirges kann wohl kaum die Rede sein. Sie verhielten sich bei den grossen Erhebungen eben so passiv wie die Schiefer, in denen sie stecken.

Ad *b—d*. Den Complex von Kalkschichten, welche über den bunten Schiefeln und ihren untergeordneten Bestandmassen liegen, nennen wir die *Guttensteiner Schichten*, insbesondere, wenn sie aus ziemlich dünn- geschichteten, dunkeln Kalken bestehen, stellenweise mit kleinen Lagern von schwarzgrauen und schwarzen Schiefeln (Kalkschiefer oder Thonschiefer), oder von Gyps. Gar sehr befriedigt sind wir, wenn über denselben dann Mergel- schiefer und Kalklager mit *Halobia Lommeli*, *Am. Aon.*, *Jarbas* u. a. folgen, wie im Bleiberger Revier und an mehreren Punkten der Nordalpen, oder lichtgraue und bunte Kalke, welche petrographisch und durch ein oder das andere Petrefact sich mit den Hallstätter Schichten in Parallele bringen lassen. Diese Befriedigung ist mir nun in meiner Karavankenkette sehr selten zu Theil geworden, weil die oberen Triasschichten da abscheulich schlecht charakterisirt sind und die Kalk- schichten vom Ansehen der Guttensteiner sehr wetterwendisch auftreten, doch muss ich im Ganzen anerkennen, dass wenn auch die Gesetze der Schichtenfolgen sich hier kaum entwickeln lassen, die bereits erkannten sich ohne theoretische Gewaltthat auf die Natur anwenden liessen. Das ist ja eben der grosse Vortheil systematischer und officieller Aufnahmsarbeiten, dass auch die minder instruc- tiven Gebiete, denen der vom Orte der Beobachtung unabhängige Privatgelehrte unwillig den Rücken wendet, daran müssen. Einige wenige instructive Punkte ermöglichen einem Beobachter die geologische Darstellung eines umfangreichen Terrains, welches ohne die nöthigende Verbindlichkeit unbekannt geblieben wäre.

Die Guttensteiner Schichten erkannte ich aus allen ihren petrographischen Eigenthümlichkeiten am nordwestlichen und südwestlichen Gehänge des Mittags- kofels (Jepa, südöstlich von Latschach und südsüdöstlich von Villach), wo sie auf der Jepaalpe und im Bëlcagraben unmittelbar auf dem Dolomit des oberen Kohlen- kalkes etwa 600 Fuss mächtig liegen. Die schwarzen Schiefer walten hier über den Kalk vor und zu oberst führt der letztere viel Hornstein. Die Felspyramide der Jepa bildet ein ganz lichter Dolomit, der sichtlich aus einem weissen, roth- geaderten Kalke entstanden ist und seine Schichtung deutlich bewahrt hat. Seine Mächtigkeit beträgt etwa 2000 Fuss. War es nun zweifelhaft, ob dieser Dolomit ganz der oberen Trias, oder zum Theile schon dem Lias (Dachsteinkalk) ange- höre, so entschied fürs erstere das Vorkommen der anderwärts den Hallstätter Schichten eigenen *Chemnitzia Rosthorni Hörnes* unweit vom Gipfel des Berges. Tief in den Gräben, aus welchen die Zuflüsse des Rosenbaches entspringen, liessen sich auch die Werfener Schichten wieder finden und auf diese Art war für den ganzen Gebirgskamm und den Nordabhang die Unterscheidung der

Guttensteiner und Hallstätter Schichten möglich geworden, so sonderbare petrographische Erscheinungen letztere auch im nicht dolomitischen Zustande weiterhin zeigten. In den Gräben bei Karner-Vellach an der Südseite sind die Guttensteiner Schichten besonders schön entwickelt, sie haben hier sogar dieselben Rauchwacken, denen wir in den Nordalpen so häufig begegnen. Zudem gibt es auch sehr ausgezeichnete, durch Versteinerungen charakterisirte Werfener Schichten. Beides war wohl unumgänglich nothwendig, wenn nicht bedeutsame Fehler begangen werden sollten, denn sämtliche Schichten von einem Theile der Hallstätter an bis einschliesslich des oberen Kohlenkalkes befinden sich hier in umgestürzter Lagerung. Dagegen fehlen die Guttensteiner Schichten unweit östlich von Karner-Vellach ganz und gar, sind schwach entwickelt am Südgehänge des Stou und erst am Fusse der Begunšca und gegen den Leobelpass werden sie wieder sehr mächtig.

Die Hallstätter Schichten oder, sagen wir lieber, der obere Trias-kalk ist wohl meist lichtgrau und bunt gezeichnet, oft mit einer Andeutung von grob oolitischer Structur, zumeist aber intensiv grau, und als solcher voll von Hornsteinmassen, die nicht sowohl kugelige Knollen als unregelmässig eingesprengte Stücke oder kleine Bänke bilden (Südabhang der Kossutta, Begunšca, des Stou, der Beušca u. s. w.). Manchmal trifft man die Kieselmasse ganz fein im Kalke vertheilt, so dass sie erst durch die Verwitterung oder das Funkengeben des Hammers bemerkbar wird, während ausserhalb der Karawanken in dem grossen Kalkmassiv östlich vom Triglavstock mitten im düngeschichteten roth und grau gefärbten Kalke mehrere Fuss mächtige Bänke von Hornstein und Jaspis vorzukommen pflegen. Verschiedene Grade von Dolomitisation geben allen diesen Varietäten wieder ein mehr oder weniger fremdartiges Ansehen.

Von organischen Resten erinnere ich mich nur auf unbestimmbare Polyparienreste und einige Spuren jener spitz-konischen, innen hohlen Kieselnadeln, welche einzeln oder sternförmig zusammenhängend zu Millionen manche dunkelgraue Kalkschichten der Ausseer Alpen erfüllen.

Ad e. Die an wohlhaltenen, leider aber durchaus neuen Molluskenspecies so reichen Schichten von Raibel, deren genauere Erforschung Herr Foetterle übernommen hat, sind an der Südseite der Karawanken in der mehrfach interessanten Umgebung von Jauerburg auf eine ganz eigenthümliche Weise vertreten. Ein Complex von sandigen und mergeligen Gesteinen unterteuft einen schwarzen Schiefer, der mehrere Lagen von dunkelgrauem Kalk mit Kalkspathadern, Spatheisensteinmassen, stellenweise auch Kohle führt, und manchem Schiefer der Steinkohlenformation sehr ähnlich sieht, aber weit entfernt, Versteinerungen dieser Formation zu besitzen, einige Schalenreste aufweist, die, wenn nicht der *Halobia Lommeli* selbst, doch einer ihr nächst verwandten Art angehören.

Eine der tieferen Schichten des Complexes (Sandstein) hat schlecht erhaltene Pflanzenreste, die auch nichts mit der Steinkohlenflora gemein haben und eine noch tiefere Mergelschichte ist erfüllt von zwei Muschelspecies (*Cypri-*

cardia?), die eben so zahlreich in den Raibler Schichten am Thörl u. s. w. vorkommen. Diese muss ich als maassgebend betrachten und die ganze Schichtenreihe, welche ihres Erzgehaltes wegen vielfach aufgeschlossen und untersucht ist, den Raibler Schichten vorläufig parallelisiren in Erwartung der Resultate von Foetterle's Untersuchung. Die Lagerungsverhältnisse sind in der ganzen Ausdehnung dieser Schichte nördlich von Assling und Jauerburg überaus schwierig und unklar, denn einerseits liegt sie auf der Steinkohlenformation zum Theil in Berührung mit älteren Triasschichten, andererseits aber (östlich) tritt sie ununterbrochen am Gehänge der Beuška in die höheren Teufen des oberen Triaskalkes über, wo denn auch ihre richtige Stelle sein wird.

Weiter unten werde ich eine ausführliche Beschreibung davon geben, wesshalb ich mich hier auf wenige Worte beschränke.

Dergleichen schwarze Schiefer wie der Spatheisenstein führende von Assling (Sava) und Jauerburg kommen, obgleich ohne Versteinerungen, noch an mehreren Puncten des Gebirges vor, so am Südgehänge der Begunška, wo sie Manganerze (Braunstein) enthalten, im Sattel zwischen der Selenica und dem Sredne vrh — Begunška (Schie-Planina) u. a. O. Die schwarzen Schiefer der berühmten Cerna prst (Schwarzenberg) südlich von Feistritz in der Wochein entsprechen ihnen genau. So gibt es denn in der oberen Trias der Südalpen, wohin wir jene Schiefer als eine Einlagerung in vorbeschriebenen Hornsteinkalk ja doch rechnen müssen, mancherlei locale Gebilde, die sie von dem schlechtweg Hallstätter Schichten genannten Triasgliede der Nordalpen unterscheiden. Auch wird es gut sein, gleich hier zu bemerken, wie beträchtlich die Störungen gewesen sein müssen, welche die Steinkohlenformation vor Ablagerung der Trias in diesem Theile der Alpen bereits erlitten hatte, damit sich so verschiedene Schichten der letzteren bald auf den „oberen Kohlenkalk“, bald unmittelbar auf die Schiefer und Sandsteine ablagern konnten und wie verschieden der petrographische Habitus derselben ausfallen konnte, je nachdem der „obere Kohlenkalk“ oder die Kohlschiefer und Sandsteine das Materiale zu ihrer Bildung lieferten.

Ad f. ist nichts weiter zu bemerken, als dass es über den schwarzen Schiefeln — resp. den Raibler Schichten von Jauerburg — noch eine Kalkschichte von einigen hundert Fuss Mächtigkeit gibt, welche sich vom Liegenden jener nicht wesentlich unterscheidet und sie trennt vom Dachsteinkalk, der in der Karavankenkette ohne die vorerwähnte mächtige Zwischenlage von Dolomit erscheint.

4. Lias.

a) Die Dachstein-Schichten sind in meinem Abschnitte der Karavanken die einzigen aus dieser Gruppe. Auch sie konnte ich erst in der östlichen Hälfte des Gebirges nachweisen, wo sie auf der höheren Kočna, nördlich von Jauerburg beginnen und über die Beuška, den Stou und die Selenica, so wie am Sredne vrh und der Begunška bis in die Nähe des Leobelpasses fortsetzen. Jenseits desselben bilden sie den langen und einförmigen Kamm der Kossutta und

im äussersten Südosten die Gipfelmassen des grossen Gebirgsstockes, der als *triplex confinium* von Kärnten, Krain und Steiermark unter dem Namen: Seeländer, Steiner und Sulzbacher Alpen bekannt und dem Triglavstocke ganz analog ist, aber ausnahmsweise in Verbindung blieb mit der nördlichen Kette und ihren alten Schichten.

Die Dachstein-Schichten zeigen hier allenthalben die mindeste Abweichung von denen der Nordalpen. Wo sie nicht stark dolomitisirt sind, was freilich nur selten der Fall ist, findet man im weissen oder lichtgrauen Kalke leicht ein und das andere Exemplar von *Megalodon triqueten*. So am höheren Kočnakamme, an der Nordseite des Stou und der Kossutta (Lipold). Ohne zwischen ihnen und den höchsten Triaskalken, welche, wie gesagt, unter und über den Raibler Schichten der Beuša intensiv grau und mit Hornstein versehen sind, eine scharfe Gränze ziehen zu können, merkt man doch bald an der lichten Farbe des Gesteines und dem Mangel an kieseligen Einschlüssen, dass man sich bereits auf Dachsteinkalk und Dolomit befindet, erkennt wohl auch bei guter Beleuchtung am schroffen Gebirge schon von weitem die beiläufige Gränze selbst da, wo sich die Schiefer des oberen Triaskalkes nicht mehr ausnehmen lassen, durch die ziemlich vollkommene gleichmässige Schichtung, welche dem Dachsteinkalke trotz seiner Dolomitisation fast nirgends fehlt.

In der Karavankenkette und den Seeländer Alpen habe ich weder am Gesteine etwas Bemerkenswerthes, noch ausser der genannten Bivalve gut erhaltene Versteinerungen gefunden; vom Triglavstocke gibt es in dieser Beziehung mehr zu berichten. Auch fehlen da

b) die oberen Liasschichten nicht, welche, wie Herr Lipold uns vor Kurzem mittheilte, erst im nordöstlichen Theile der Karavanken wieder vorkommen.

5. Von jurassischen oder Kreide-Gebilden habe ich keine Spur bemerkt.

6. Ueber tertiäre Ablagerungen Folgendes:

In dem zu Ober-Krain gehörigen Theile des Savebeckens sind eocene Schichten mit zahlreichen Versteinerungen am Fusse des grossen Kalkplateaus Jelouca nächst den Orten Polšica, Kerschdorf und Aušiše zwischen Krainburg und Radmannsdorf schon seit langer Zeit durch Necker de Saussure und Boué, neuerlich durch v. Morlot¹⁾ bekannt geworden. Auch neogen marine Schichten tauchen in der Gegend zwischen Laibach, Krainburg und Stein an mehreren Puncten aus den eben so mächtigen als weit verbreiteten Diluvial-Ablagerungen auf. Eine genaue Untersuchung derselben wird von meinem Nachfolger auf diesem interessanten Terrain, welches nicht mehr im Bereiche meiner diessjährigen Aufnahmen lag, vorgenommen werden. Was das Gebirge im Norden des Beckens anbelangt, so hat es weder von neogenen, noch was wahrscheinlicher wäre, von eocenen Schichten etwas aufzuweisen. Nur das Hügelland.

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1849, III. Heft, S. 398.

welches sich zwischen Vigaun, Ottok und Neumarktl, Laufen, weiter östlich zwischen Neumarktl, Dupplach und Höflein an der Kanker mit einer durchschnittlichen Höhe von 200 bis 300 Fuss über der Diluvialebene am Fusse des Gebirges hinzieht, besteht ausser mächtigen Lehmlagerungen, welche der jüngeren Diluvialzeit angehören (dem Löss analog sind), zum grossen Theil aus lehmig-mergeligen und sandigen Massen — leider ohne Versteinerungen — welche sicher nicht diluvial, wahrscheinlich neogen sind. Diese letzteren bedecken ein sehr räthselhaftes Grundgebirge, aus dessen Zersetzungsproducten sie meiner Meinung nach zumeist entstanden sind und welches selbst wieder ein sedimentäres Gebilde aus Detritus von Thonschiefer und dioritischen Gesteinen ist. Es ist diess der weit und breit bekannte Werkstein von Mittel- und Ober-Krain, ein zum Theil lichtgrünes, sandiges, zum Theile von innig beigemengten Thonschiefertheilchen dunkles, grün geflammtes Gestein von beinahe schiefriger Textur. In manchen Varietäten verdiente es den Namen „regenerirter Thonschiefer“. Herr v. Morlot hat auf seiner Krainer Reise, welche in dieselbe Periode fällt, in der er mancherlei alte Schichten für metamorphosirte Eocenablagerungen hielt — eine Meinung, die er später selbst zurücknahm — auch dieses Gestein, das er in einem der Steinbrüche bei Ottok kennen lernte, sammt allem was darum und darüber ist, für eocen erklärt. Lässt sich in Ermangelung jeder Spur von organischen Resten auch kein directer Gegenbeweis führen, so hat diese Annahme doch nicht viel Wahrscheinlichkeit. Das Gestein ist eben, wie eine genauere Betrachtung zeigt, kein metamorphisches, sondern ein schlechthin klastisches, welches sein fremdartiges Ansehen nur dem Materiale verdankt, aus dem es entstanden. Und dergleichen Gesteine aus grünlichem Thonschiefer-Detritus können jeder beliebigen Formation angehören. Die Lagerungsverhältnisse geben darüber keinen Aufschluss, denn zunächst am Gebirge — dem Dolomit des oberen Kohlenkalkes — stehen seine mächtigen Schichten nahezu senkrecht, weiter landeinwärts fallen sie sehr unregelmässig, bald nach Norden, bald nach Süden. Anfangs glaubte ich es den Werfener Schichten zuweisen zu sollen, später aber, als ich in diesem räthselhaften und überdiess sehr wenig aufgeschlossenen Terrain südlich von Neumarktl oberhalb Pristava eine anstehende Masse desselben Diorits fand, der nächst Neumarktl und an anderen Orten nur innerhalb der Kohlenschiefer auftritt, hielt ich es für wahrscheinlicher, dass er eben dieser, der mittleren Schichte unserer Steinkohlenformation angehört. Und mit dieser Ansicht übergebe ich den Gegenstand meinen Herren Collegen, die es in der südlichen Nachbarschaft gewiss wieder mit solchen Gesteinen zu thun haben und auch die von mir untersuchte Strecke noch einmal besuchen werden ¹⁾).

Die muthmasslich neogenen Ablagerungen in diesem Hügellande, zum Theile graue, mürbe Sandsteine, zum Theile sandig-lehmige Mergel und darüber Schotter

¹⁾ Die neuesten Untersuchungen in den Südalpen haben gezeigt, dass die *pietra verde* der italienischen Geologen, mit dem besprochenen Gesteine eine beachtenswerthe Aehnlichkeit hat. (September 1856.)

sind ganz und gar nicht instructiv; deutlicher werden sie wohl gegen Stein und Krainburg zu entwickelt sein, wo sie, so viel ich im Vorbeieilen bemerkte, auch in den Flussthälern unter dem Diluvium zum Vorschein kommen.

Am nördlichen Fusse des Gebirges haben wir den südlichen Flügel des lignitführenden Süßwassertegels, den ich im vorigen Jahre bei Oberpenken ¹⁾ näher untersuchte, nächst den Ortschaften Birg und Buchheim, südwestlich von Rossegg und bei Latschach. Der Tegel und der mit ihm unbeständig wechselnde Sand, beide mit schwachen Lignitspuren, liegen zum Theile auf dem Dolomite des (unteren) Kohlenkalkes z. Th. (bei Buchheim) auf einem Thonschiefer, von dem es zweifelhaft ist, ob er dem krystallinischen oder dem Steinkohlengebirge angehört. Bedeckt wird diese Ablagerung von mächtigen Schotter- und Conglomeratmassen, welche gleich ihnen die unmittelbare Fortsetzung der bereits ausführlich beschriebenen Schichten des Turiawaldes und der Sattnitz sind, einerseits selbstständige Berge ausmachen, andererseits sich als eine convexe Böschung von beträchtlicher Höhe und Breite am Gebirgsrande hinziehen. Die Meereshöhe derselben beträgt im Mittel 2400 Fuss, das ist 800 Fuss über dem Terrassendiluvium des Rosenthales und mehr als 1000 Fuss über dem Drauspiegel bei Rossegg.

Zerstreut fand ich den Schotter in viel bedeutenderen Höhen, worüber unten ein Mehreres.

Ueber den Gebirgsschotter, der nicht nur an den Rändern, sondern auch tief in den Quergräben des Gebirges hier wie anderwärts, stellenweise recht massenhaft vorkommt, habe ich meine Ansichten schon wiederholt ausgesprochen. Dass er auf den Karavanken bei weitem nicht jene erstaunliche Höhe erreicht wie in den Gebirgen nördlich von der Drau und um den Dobrač, wurde bereits im ersten Theile dieses Berichtes erwähnt. Die Annahme, dass der thalausfüllende Schotter, der um Tarvis, oberhalb Neumarktl u. a. O. die schönsten Terrassenformen zeigt, tertiär sei, halte ich hier für eben so wenig gerechtfertiget als in anderen Gegenden, denn sie hebt jede consequente Unterscheidung zwischen Diluvial- und Tertiärablagerungen auf. Dass Hr. v. Morlot's Beweisführung für die tertiäre Natur des thalausfüllenden Schotters und die Existenz eines überfluthenden Miocenmeeres durch gewisse Beobachtungen in der Wochein (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt I, 3, Seite 395 u. f.) nicht stichhältig ist, weil ein sehr wesentlicher Umstand dabei übersehen wurde, die nicht conforme (horizontale) Lagerung des Schotters auf den ziemlich steil gehobenen tertiären Schichten, werde ich im dritten Abschnitte meines Berichtes besprechen.

7. Ueber die Diluvial-Ablagerungen habe ich im Allgemeinen nichts zu sagen, als dass ich auf der Karte jene Schottermassen, welche wohl ursprünglich älter sind als das Terrassendiluvium und zusammenhängen mit den

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1855, III. Heft, Seite 562 und 565.

vor erwähnten Conglomeraten, jedoch offenbar durch Diluvialströmungen nivellirt und in Terrassenform gebracht wurden, mit der für das Terrassendiluvium bestimmten Farbe colorirt habe, so z. B. die Dobravahügel südlich von Villach. Wo ihre feste Grundlage, das Conglomerat, zu Tage ansteht — nächst dem Faaker See — ist es gebührendermassen angedeutet worden.

Erzvorkommen:

Eisenspath: Bergbau Lepeina, nördlich von Jauerburg, Gewerkschaft in Jauerburg. — In den oberen Triasschiefern (Raibler Schichten).

Bergbau der Gewerkschaft in Sava, nördlich von Assling, nordöstlich von der Ortschaft Planina (Alpen). (In denselben Schichten.)

Bergbau Beuška, am Südgehänge des gleichnamigen Rückens, nördlich von Moste, Jauerburger Gewerkschaft. (In denselben Schichten.)

Mehrere Bergbaue am Südgehänge der Begunška, nördlich von Vigaun.

Die vorgenannten und mehrere kleinere Gewerkschaften von Neumarktl, Steinbüchel und Kropp (in dem unteren Lager der oberen Triasschiefer).

Manganerze (Braunstein, eine Art von Waad u. A.):

Bergbau Bukla, am östlichen Gehänge der Beuška, nördlich von Karner-Vellach, Gewerkschaft in Sava. In den oberen Triasschiefern (Raibler Schichten).

Mehrere Bergbaue am Südgehänge der Begunška, nördlich von Vigaun, Gewerkschaften wie oben. In dem oberen Lager der oberen Triasschiefer.

Edle Metalle:

Silbererze (silberhaltige Schwefelmetalle):

Schurf am Krabanz, südlich von Mallestig (Kärnten).

Eine Gewerkschaft von Raibel, im Kohlenkalke.

Gemischte Erze, goldhaltig:

Bergbau Kommenda. Kommendaalpe, westlich von Seeland, eine Klagenfurter Gewerkschaft.

Kupferkies. Schurf am nordwestlichen Gehänge des Stegunek-Berges, nordöstlich von Neumarktl. — In Process. Beide letzteren im Kohlenschiefer.

Zinnober. Schurf im Pototschniggraben nächst St. Anna am Leobel, Gewerkschaft in Klagenfurt. In den Guttensteiner Schichten.

Gyps. Die bedeutenderen Lager im Abbau begriffen:

Zwischen Längenfeld und Na Hrušce (Birnbäum).

Im Preschniggraben, östlich von Längenfeld, nordwestlich nächst Assling.

Nächst dem Bauernhofe Zaveršnik, nördlich von Neumarktl. Sämtlich in den Werfener Schichten.

Kohle:

Triaskohle: St. Annastollen des Eisenspath-Bergbaues der Gewerkschaft in Sava (wie oben).

Spuren von derselben nächst dem Eisenspath-Bergbaue Lepeina.

Tertiäre Braunkohle:

Lignit. Aufgelassene Schürfe bei Latschach und Birg (Kärnten). Blosser Mugeln im Süßwassertegel.

Zwischen Arnoldstein und Wurzen (Profil I und II) bilden die alten Schichten — die Steinkohlenformation mit ihren Schiefeln und Sandsteinen, welche gerade hier am mächtigsten entwickelt sind — ein sanftes Gebirge mit den Gipfelhöhen von 4557 Fuss (Na Peč) und 5234 Fuss (Kamen vrh), zwischen welchen ein tiefer Sattel (3304 Fuss) den Frachtenverkehr zwischen der oberen Drau und dem Savegebiete ermöglicht. Die älteste Kalketage, der Kohlenkalk erscheint nur am nördlichen Fusse steil nach Süden einfallend als niedrige Grundmauer des Gebirges, sehr geeignet, die leichter zerstörbaren Schiefer und Sandsteinschichten zu tragen. Das alte Kloster Arnoldstein steht auf einem isolirten Kohlenkalkfelsen, der bei 1867 Fuss Meereshöhe den Spiegel der Gail um 215 Fuss überragte. Einige kleinere Felsmassen sehen aus dem Alluvium der Gailitz hervor und als Grundlage des langgestreckten Hügels von tertiärem (?) Schotter zwischen dem sumpfigen Alluvialboden nächst Arnoldstein und den mit Schutt vom Dobratsch überstürzten Alluvien der Gail erscheint auch der Kohlenkalk, aber mit nordöstlichem Verflächn.

Ueberhaupt ist das Gebirge trotz seinem regelmässigen Einfallen nach Süden im Einzelnen vielfach zerrüttet, wie diess eine kleine Partie von Werfener Schichten zeigt, die nächst Arnoldstein in den Kohlenkalk eingekleilt ist und deren Schiefer mit ihm gegen Süden einschieseln. Wäre dieser ganz abnorm daliegende Brocken nicht so klein und das Lagerungsverhältniss der Steinkohlenformation im Uebrigen nicht sehr deutlich, so hätte er einen fatalen Irrthum veranlassen können.

Der Schiefercomplex, welchen ich dreimal durchquert habe, zwischen der Kopa und Arnoldstein, durch den bei Pöckau mündenden Graben und den Hauptsattel gegen Wurzen, endlich drittens zwischen dem Kamen vrh und der Vošca, durch den Feistritz- und Korpitschgraben, besteht zu unterst aus dunkelgrauen, zum Theile sandigen, zum Theile thonschieferartigen, zu einer schwarzen schmierigen Masse verwitternden Schiefeln, welche noch einzelne Kalklager enthalten. Darüber folgen sehr dünnblättrige, fettig glänzende Thonschiefer, welche grau oder schwarz, stellenweise auch wohl grünlich und manchem Urthonschiefer ähnlich sind. In den höheren Schichten nehmen sie eine sandige Beschaffenheit an und werden endlich zu grauem, mitunter ziemlich grobkörnigem Sandstein, der am Südgehänge des Kamen vrh sogar in ein grobes Quarzconglomerat übergeht. Um den Pečberg und im Korpitschgraben ist ihre Lagerung sehr regelmässig, das Verflächn rein südlich oder Stunde 13, im ersten Durchschnitte unter einem Winkel von nur 10 Grad, im letzteren viel steiler, doch an den Gehängen des Wurzener Sattels, den man von Arnoldstein aus durch eine kleine Längenscharte im Kohlenkalk und durch den Pöckauer Graben erreicht, schwanken die Schichten ohne Regel hin und her und erlangen erst am südlichen Abfalle gegen Wurzen ihr normales Verflächn nach Süden.

Diese Schiefer und Sandsteine geben einen ausgezeichnet guten Waldboden, der bei guter Bewirthschaftung einen vortrefflichen Ertrag liefern müsste. Ist

jedoch ein steiles Gehänge einmal ganz entblösst, wie diess leider an einigen Stellen der Fall ist, dann bleibt der Boden für immer verwüstet.

Erst am südlichen — nur westlich vom Pečberg schon am nördlichen. — Gehänge folgt die nächst höhere Kalkschichte, welche wir als oberen Kohlenkalk bezeichnen, entweder kleine Seitenkuppen bildend, wie die Kopa, nordwestlich von Ratschach, wo von Süden her eine locale Rückstauung stattfand, oder im ganz allmählichen Uebergange des rundlichen Kammes in ein steiler absätziges Gehänge, wo ihre Lagerung der des Schiefercomplexes conform blieb. Es ist diess ein bräunlicher oder dunkelgrauer, schön geschichteter Kalk, der zwischen Arnoldstein und Wurzen nicht über 400 Fuss mächtig ist, weiter gegen Osten aber, schon am Südgehänge des Kamen vrh, bedeutend zunimmt.

Im ganzen oberen Savethale von Ratschach bis Wald und früher noch westlich vom Peč haben wir die untersten Triasschichten in sehr vereinzelt Partien, stellenweise nur winzige Ueberreste davon diesem Kalke aufgelagert.

Die Werfener Schichten sind hier unverkennbar und fallen durch die rothe Farbe, welche wenigstens einzelne von ihnen haben, an Blössen des Gehänges schon von weitem ins Auge. An manchen Stellen aber muss man sie mühsam suchen, wie z. B. in dem von Schotter erfüllten Graben bei Ratschach, wo der Bach nur auf einer kurzen Strecke in das anstehende Gebirge einschneidet, da aber glücklicherweise gerade die Auflagerungsgränze der Werfener Schiefer — rothe und braune Mergel und gelbbraune Kalkschiefer — auf dem „oberen Kohlenkalk“ trifft. Ob nun aber diese Schiefer wirklich als die unterste Triasschichte aufzufassen sind, oder ob vielmehr ein Theil des sogenannten oberen Kohlenkalkes mit zur Trias gehört, dürfte schwer zu entscheiden sein. Mir ist sogar letzteres wahrscheinlich, weil gleich oberhalb Wurzen an der Poststrasse im Kalke, der etwas tiefer liegt als die rothen Schiefer, nordwestlich vom Orte (an der alten, vermeintlichen Römerstrasse) einige Petrefacte vorkommen (*Natica*-Arten?), die allerdings nicht recht bestimmbar sind, aber ganz triassisch aussehen und durchaus nichts gemein haben mit den Thierresten, die wir aus unserer Kohlenformation kennen.

Der auf die Werfener Schiefer folgende dunkle (Guttensteiner) Kalk ist westlich vom Peč, wo jene eine Mächtigkeit von etwa 300 Fuss erreichen, in einer ziemlich bedeutenden Masse erhalten; bei Wurzen zeigt sich nur eine winzige Partie an der alten Strasse, und weiter östlich gar nichts mehr, denn da haben selbst die Werfener Schichten nur geringe Spuren zurückgelassen.

Der „tertiäre“ Schotter ist in diesem Abschnitte des Gebirges besonders massenhaft abgelagert.

Am nördlichen Abhange begünstigten die auf dem unteren Kohlenkalk sehr natürlich angebrachten Gehängestufen seine Erhaltung. Die Stufe von Seltach ist niedrig, hat wenig über 2100 Fuss Seehöhe und ist auch stark von Bergwässern bearbeitet, Krainberg aber und die weiter östlich folgenden bis in die Gegend von Faak halten recht genau das Niveau von 3000 Fuss Meereshöhe.

Uebrigens gibt es nicht bloss auf ihnen, sondern auch auf den minder hohen Stufen ausgiebige Schotterablagerungen. Am Wurzener Sattel (3304 Fuss) sind letztere nicht auffallend, doch hinreichend deutlich, erscheinen auch im nahezu gleichen Niveau nördlich von Kronau. Bei Ratschach reichen sie am Gehänge als massenhafte Ablagerung bis zur Seehöhe von 3397 Fuss und im hintersten Grunde des Grabens noch höher. Den Sattel zwischen der Kopa und dem Peč fand ich 4147 Fuss hoch, und zahlreiche Geschiebe und Geschiebeblöcke von Triaskalken darauf.

So wie der Ratschacher Graben ganz erfüllt ist von Schotter, so ist auch das Gehänge, ja selbst der Kamm südwestlich vom Peč, westlich von der Kopa, davon bedeckt. Sicht man sich nach der Natur der Geschiebe um, so erkennt man darunter nur Gesteine der Trias und der Kohlenformation, — der lichte Lias- (Dachstein-) Kalk fehlt gänzlich, so wie auch jede Spur von krystallinischen Gesteinen. Es müssen also die Strömungen, welche ihn abgesetzt haben, von Nordwesten aus dem Gebiete der Gail, in Bezug auf das Gebirge zwischen Arnoldstein und Ratschach zunächst von Norden her gekommen sein. Auch fällt das Niveau der Gehängestufen, respective der massenhaften Schotterbänke nahezu parallel mit der Savethalsole. Die Stufe nördlich von Wald hat nur mehr 2919 Fuss Meereshöhe. Die Ablagerungen zwischen dem Belcagrabens und Längelfeld sind noch viel niedriger.

Dass diese Gehängestufen bei nicht allzu geringer Breite und einer Erhebung von 600 bis 800 Fuss über die Thalsohle einen bedeutenden Einfluss auf die Vegetations- und Culturverhältnisse nehmen, ist im Vorhinein einleuchtend. In der That fand ich auf ihnen die besten Ackergründe, das üppigste Gedeihen der Culturgewächse unter dem Schutze der steil emporsteigenden Gehänge, während in der Thalsohle selbst auf dem Alluvialschotter, der zum grössten Theile aus den jüngeren Kalken des südlichen Gebirges besteht, sich nur eine sehr magere Humusschicht gebildet hat, die überdiess den Verwüstungen ausgesetzt ist, welche die in den Kalkalpen entspringenden Bäche alljährlich anrichten. Darum ist die nach der verticalen Erhebung bemessene Grundsteuer im oberen Savethale ganz unrichtig und unbillig vertheilt.

Sehr bedeutende Schotterablagerungen, zum Theile feste Conglomeratmassen, haben wir auch in der Niederung, wo sie rundliche Böschungen, auch wohl terrassenartige Ueberreste einer ehemaligen Thalausfüllung bilden. In manchen derselben blieb die Lagerung nicht ganz ungestört, wie z. B. in der langgestreckten Schotter- und Conglomeratbarre zwischen Ober-Wurzen und Kronau, deren Bänke unter einem Winkel von 20 Graden gegen Stunde 19 einfallen, welcher Umstand auf nicht unbedeutende Bodenschwankungen in den jüngsten Epochen, wären es auch nur locale Senkungen, schliessen lässt.

Ein eigentliches Terrassendiluvium, wie wir es aufzufassen gewohnt sind, gibt es im Gailthale von Pöckau (östlich von Arnoldstein) an, wo sowohl Schotter als Lehmlagerungen längs der ganzen Gebirgskette hinziehen, unter den Schuttkegeln und Halden vor der Mündung der Quergräben. Es sind diess

sämmtlich niedrige Terrassen von höchstens 40 bis 50 Fuss Höhe über der jetzigen Thalsole, welche einerseits an das höhere Draudiluvium bei Villach sich anschliessen, andererseits über Malestig und Faak bei Bogenfeld und in genau östlicher Richtung über Unter-Ferlach, Gorintschach, die Inselberge der Drau umschliessen und sich mit dem Terrassendiluvium des mittleren Drauthales identificiren. Es scheint, dass der hohe Drau-Diluvialstrom das tertiäre Conglomerat der Dobrava bis zu einer Meereshöhe von 1900 Fuss überfluthet hat, bei Föderaun aber vom Gailthale abgeschlossen war, dass demnach der Gailstrom zur Zeit des Terrassendiluviums mit weniger hoch gehenden Wogen in gerade östlicher Richtung abfloss und zwischen den Inselbergen aus Dolomit und tertiärem Conglomerate und der Gebirgskette sich mit jenem südlich von Rossegg vereinigte.

Im obersten Savethale haben wir kein eigentliches Terrassendiluvium, wenigstens keine Ablagerungen, welche von denen der höheren Gehängestufen sich mit einiger Sicherheit scheiden liessen, es beginnt erst bei Längenfeld und Moistrana und zeigt da, welchen Stand im engen Theile des Thales der Strom hatte, der in dessen beckenartiger Erweiterung zusammen mit der Raduna, Savica (Wocheiner Save) und den nördlichen Zuflüssen die überaus mächtigen Schottermassen ablagerte, in welche die heutigen Wasserläufe mit 4 bis 5 schmalen Stufen immer schärfer sich eingeschnitten haben.

Doch darüber am Schlusse ein Weiteres; jetzt wenden wir uns wieder zum Gebirge selbst, zunächst zu dem Theile:

Zwischen Malestig, Faak, Rosenbach im Drauthale und Wald, Längenfeld, Assling an der Save (Profil III, IV und IV a). Oestlich vom Kamen vrh wird der Gebirgskamm schroffer, die Gipfelhöhe, um viel mehr aber die Kammhöhe nehmen zu (Vošca 5479 Fuss und der Sattel zwischen dem Kamen vrh und dem Vošcagipfel 4805 Fuss), endlich erscheinen felsig kahle Gipfelmassen, nur durch seichte Scharten von einander getrennt (Ostra, Grajšca 5725 Fuss, Scharte östlich von der Grajšca 5284 Fuss), die schon von weitem eine bedeutende Veränderung in der geologischen Beschaffenheit des Gebirges wahrnehmen lassen. Der Charakter des Schiefersandsteingebirges geht über in den der Kalkalpen, welchen der schroffe Nordabhang der Karavankenkette vom Mittagskofel (Jepa) an bis weithin östlich in die Gegend von Bleiburg beibehält. Der Anblick der Kette zwischen Faak und Maria-Elend von irgend einem höheren Punkte des nördlichen Draufers, z. B. von St. Georgen am Sternberge aus, ist in der That prachtvoll, zumal in Abendbeleuchtung und, wenn nicht so grossartig wie das Bild der nördlichen Kalkalpen an der Salzach und Saale, doch lieblicher als dieses durch den wohlthuenden Uebergang, den bewaldete Stufen zwischen der Niederung und den gewaltigen Kalkwänden mit ihren Gipfelpyramiden herstellen. Diese selbst schliessen sich nicht mit einem Male zu einer starren Masse an einander, sondern zwischen der Grajšca und Jepa (6692' Pr. 6812' Ps.) bleibt eine ziemlich breite und tiefe Lücke (Sattel zwischen dem Kropina- und Bělčagraben, 4458 Fuss), die Jepcaalpe, und östlich von der

Jepa, die als Hauptgipfel am meisten gegen Norden vorspringt und die mit ihr verbundenen Kämme Redešca und Pleveunca (der niederste Punct zwischen beiden 6103 Fuss) zum Theile verdeckt, gibt es wieder eine Unterbrechung und so eine ganze Reihe von Sätteln und Gipfeln (Pleveunca ungefähr 6250 Fuss, der Sattel zwischen ihr und der 5917 Fuss hohen Rošca oder Roschizza 5088 Fuss, der nächste Sattel, der letztere vom Hahnenkamm scheidet 4960 Fuss; der schärfere Einschnitt zwischen dem Hahnenkamm und der Golica 4694 Fuss; die Golica 5782 Fuss; von ihr aus ein wellenförmig sinkender Kamm zum Kocnapasse 4530 Fuss), bis an den Kamm der Kočna, mit dem die mehr geradlinigen, mauerähnlichen Formen beginnen.

Der Geognost weiss diese eigenthümliche Gebirgsform auf den ersten Blick zu deuten, insbesondere wenn er die so deutlich ausgesprochene Schichtung der höheren Kalkmassen beachtet, welche fast allenthalben gegen Osten einfallen. Alle diese Gipfelmassen, so oft sie sich wiederholen mögen, sind Fragmente eines und desselben Schichtencomplexes der dem älteren Gebirge aufgelagert ist.

Wer die Verhältnisse der Nordalpen im Sinne hat, wird durch diese Erscheinung allerdings überrascht, er findet sein „Grauwackengebirge“ mit dem einfachen langgestreckten Rücken hier nicht in gleicher Weise entwickelt, denn abgesehen davon, dass es hier einer anderen alten Formation angehört, findet er was dort zu den Ausnahmen zählte, die Auflagerung jüngerer Formationen, hier als Regel. Und doch ist die Karavankenkette der getreue Repräsentant des nördlichen Grauwackenzuges, erst südlich jenseits der Save steigen hinter ihr die eigentlichen normalen Kalkalpen auf.

Betrachten wir unser Stück nun etwas genauer :

Der Schiefer-Sandstein complex der Steinkohlenformation wird östlich vom Kamen vrh stets schwächtiger. Der kleine Feistritz- und der Sušagraben südlich von Tschenting, die Gräben Worašica, Rošica und Kropina südlich von Faak und Latschach durchschneiden diese Schichten, je weiter östlich in um so geringerer Mächtigkeit, bis sie nächst dem letztgenannten wohl nicht ganz verschwinden aber dem Auge entzogen werden durch den Tertiärschotter, der sich unter dem Schutze der Vorberge aus Kohlenkalk (Dolomit) als breite, terrassenartige Böschung erhalten konnte. An der Südseite erscheinen sie nun gar nicht mehr, erst bei Birnbaum (Na Hrušce) und Assling bekommen wir es mit ihnen wieder zu thun.

Dafür macht sich die nächst höhere Kalkschichte, der „obere Kohlenkalk“ um so breiter. Kaum 600 Klafter südöstlich von Kamen vrh (Profil II) hat er schon den Gebirgskamm erreicht (Vfl. Stunde 10, 40 Grade), bildet dann den Vošcagipfel, und immer tiefer und tiefer herab an der Nordseite steigen die Köpfe seiner quer über das Gebirge sich legenden Schichten. Das südliche Verfläichen bleibt anfangs auch am Südabhange constant, bei Wald fallen aber die Schichten bereits unter kleinen Winkeln gegen Norden und Nordosten, viel entschiedener und theilweise schon recht steil im Bělcagraben (Profil III). Zugleich

wird der Kalk, der bisher durchaus wohlgeschichtet war und grau oder bräunlich grau, stark dolomitisch.

Im Kropinagraben haben wir zu oberst einen ausgezeichneten bröckligen, beinahe weissen Dolomit und östlich vom Belcabach, in der Gegend von Längenfeld, macht derselbe die ganze Etage aus und bildet recht schroffe Felsmassen, die Drobola und Běla Peč (weisser Felsen, Profil IV). An der ganzen Südseite und vom Woraunicagraben an auch an der Nordseite, haben wir es mit gar keiner anderen Gesteinsart mehr zu thun, jenen dünngeschichteten, dunkelgrauen Kalk zwischen dem Rosenbach und Maria-Elend ausgenommen, von welchem ich bereits gesagt habe, dass er möglicherweise zur Trias gehört, obgleich er die rothen Schiefer unterteuft. Diese petrographische Einförmigkeit lernt man am Südgehänge gar hoch schätzen, wenn man aus der verhältnissmässig einfachen Gegend von Längenfeld in das Gebiet von Assling-Sava und Jauerburg kommt. Da musste ich lange umherirren, ehe ich zu einer plausiblen Auffassung der Schichten gelangte. Dieses schwierige Terrain werde ich dann besonders beschreiben.

Jetzt zu den Triasgebilden, deren obere Abtheilung Kalk und Dolomit den wesentlichsten Antheil hat an der Zusammensetzung jener schroffen Kamm- und Gipfelmassen.

Als ich sie auf meiner ersten Excursion von Faak über die Jepca auf die Jepa und nach Längenfeld durchquerte, war ich nicht wenig überrascht, über dem weissen Dolomite (des „oberen Kohlenkalkes“) unmittelbar schwarze Schiefer und darauf braune oder schwarze Kalke mit Hornstein zu finden, welche mit südöstlichem und östlichem Verflachen unter 30 Graden vom Jepcasattel bis an die schroffen Kalk- und Dolomitpartien der Jepa reichen, eben so weit wie die Jepcaalpe. Von rothen Schiefen keine Spur, eben so wenig im Belcagraben als zwischen Wald und der Grajšca, wo sich die schwarzen Schiefer und Kalke in derselben Ordnung wiederholten. Und doch waren diese nicht zu verkennen als unsere Guttensteiner Schichten. Das Bedenken wurde bald gelöst als ich das Gebirge von Rosenbach her untersuchte. In allen Seitengraben dieses fächerförmig ausgebreiteten Bachgebietes, den Priwandgraben ausgenommen, traf ich die Werfener Schichten zwischen dem Dolomite des „oberen Kohlenkalkes“ oder dem Kalklager, was zunächst darauf folgt, und den Guttensteiner Schichten, welche hier minder schiefrig sind wie an der Westseite der Jepa, dafür als dünngeschichteter schwarzer oder dunkelgrauer Kalk mit Kalkspathadern petrographisch um so besser charakterisirt.

Im eigentlichen Rosenbachgraben, durch den der innerste Kessel des Jepa-Pleueuncastockes ausmündet, sind sie wohl zumeist durch Schutt bedeckt, doch gehen einige alte Gypsgruben genügenden Aufschluss. Im Černawodagraben, der durch eine sehr enge Spalte mit dem ersteren communicirt, sieht man sie sehr deutlich unter einem Winkel von 60 Graden nach Süden einfallen, wenn man an der richtigen Stelle den Fussweg verlässt und in den Graben hinabklettert oder von dessen Mündung eine Viertelstunde weit im Bache aufwärts wadet, wie ich es im übergrossen Eifer des Suchens gethan habe.

Die Schiefer sind hier zu unterst gelblich braun, höher roth und im Ganzen etwa 60 Fuss mächtig. Trotz dem wie es scheint vollkommenen Ausgehen der Schichte im Priwandgraben ist sie doch zwischen ihm und dem Gradišgraben wieder ziemlich mächtig, erreicht im letzteren sogar mehr als 100 Fuss und setzt an Mächtigkeit zunehmend, nun weiter gegen Osten fort.

Am südlichen Gehänge vermisste ich die rothen Schiefer an ihrer normalen Stelle viel schwerer und wäre wohl an der ganzen Auffassung der Schichtenfolge irre geworden, wenn der besprochene weisse Dolomit nicht gar so constant und der Guttensteiner Kalk darüber nicht hinreichend charakteristisch wäre. Der erstere steigt hier beträchtlich hoch am Gehänge hinan. Zwischen Längenfeld und der Pleveunca bestimmte ich die Formationsgränze mit 4005 Fuss Meereshöhe, zwischen der Rošca und der Golica (Profil IV a) erreicht sie beinahe die Sättel, die 4960 und 4694 Fuss hoch sind. Doch eben da, südlich vom Hahnenkamme, treten glücklicherweise die rothen Schiefer mit kleinen Kalklagern wieder zu Tage, versteht sich mit nördlichem Verflächen (unter einem Winkel von 20 bis 30 Graden). Alle petrographischen Einzelheiten und die hunderte von Lagerungsrichtungen hier anzugeben, welche die Guttensteiner Schichten einhalten, möchte wohl überflüssig sein, es genügt in letzterer Beziehung zu bemerken, dass sie trotz einzelnen Schichtenstörungen allenthalben concentrisch unter die Gipfelmassen einfallen, welche der obere Triaskalk und Dolomit bildet. Versteinerungen fand ich am Rošcasattel nächst der Pleveunca: Eine *Cardium*-artige Muschel, die nicht näher bestimmt werden konnte.

Auf die Werfener Schichten muss ich noch einmal zurückkommen, nicht in Bezug auf ihre Lagerung am Gebirgskamme, die ich so eben besprochen habe, sondern hinsichtlich ihres sehr merkwürdigen Vorkommens im unteren Theile des südlichen Gehänges, wo sie zwischen dem Bělčabach und der Ortschaft Birnbaum so wie in der Gegend von Assling-Jauerburg eine beträchtliche Ausdehnung erlangen.

Der weisse Dolomit der obersten Steinkohlenetage fällt im Bělčagraben steil nach Norden unter die Guttensteiner Schichten ein. Weiter gegen Längenfeld, wo er stark hervorragende Felsmassen bildet, die Planica und die vorerwähnten Drobola und Běla Peč stellt er sich ganz senkrecht, und so viel man an dem ganz zerklüfteten Gesteine wahrnehmen kann, fällt er an der Nordgränze etwas gegen Norden, an der Südgränze unter 80 Graden nach Süden. Deutlicher, auch minder steil wird dieses letztere Verflächen an den wenig dolomitisirten dunkelgrauen Schichten, die in der unmittelbaren Fortsetzung der Běla Peč gegen Osten auf den Alpenweiden Za Vakatorot zwischen dem Dolomit des höheren Gehänges und einem mächtigen Complexe von rothen und grünlich-grauen Schiefen liegen. Diese Schiefer enthalten einzelne Schichten von schwarzem Kalk, die auch über Längenfeld vorbeistreichen, im Preschniggraben auch reichliche Gypslager und haben alle Charaktere der Werfener Schichten, sogar die Steinkerne des *Myacites fussaensis*, welche, so wenig deutlich sie auch sein mögen, für diese Etage doch eben so bezeichnend sind, als anderwärts wohl-

erhaltene Versteinerungen. Oberhalb Längenfeld haben wir wieder Gyps in ziemlich mächtigen obgleich sehr verunreinigten Massen und unmittelbar unter ihnen kommt westlich vom Dorfe gegen den Bělcaabach zu der weisse Dolomit wieder zum Vorschein. In diesem Bereiche steht zwischen der kleinen unteren und der grossen höheren Dolomitpartie jenes Brecciengestein mit roth sandigem oder kalkigem Bindemittel an, welches wir Eingangs beschrieben haben. Es lehnt sich als eine bei 800 Fuss mächtige, undeutlich geschichtete Masse an den Dolomit der Drobola und Běla Peč, liegt auf den Längenfelder Gypslagern und keilt sich im östlichen Streichen sehr stumpf in den Werfener Schiefeln aus, um nach kurzer Unterbrechung unter ganz denselben Verhältnissen bei Assling (Profil IV a) wieder zu beginnen. Es kann somit nicht zweifelhaft sein, dass es den Werfener Schichten selbst angehört.

Eben so einleuchtend ist es, dass die oberste Schichte der Kohlenformation, der weisse Dolomit, in der ältesten Triaszeit hier eine Wasserscheide bildete, an der sich südlich mächtige Bänke und Schichten von groben klastischen Gesteinen und den mergeligen oder sandigen Schiefeln anlagerten, während dieselben nördlich davon nur stellenweise und nirgends mächtig hereinragten, sondern vielmehr der nächst jüngeren Schichte, dem Guttensteiner Kalke den Platz frei liessen. Die Kohlenformation hatte also schon vor Ablagerung der unteren Triasschiefer bedeutende Schichtenstörungen erlitten. Gilt dies aber in Bezug auf die Werfener und Guttensteiner Schichten, so kann es auch für jüngere Abtheilungen der Trias gelten und es darf uns nicht allzu sehr befremden, wenn wir dergleichen unmittelbar auf der Steinkohlenformation, hier auf dem obersten Dolomite derselben, dort auf ihren Schiefeln und Sandsteinen antreffen.

Nur im Besitze obiger Erfahrung und unter dieser Voraussetzung war ich im Stande in die wirren Lagerungsverhältnisse nördlich von Assling und Jauerburg einigen Sinn zu bringen. Doch davon später.

Hier einige Worte über den Gyps von Längenfeld und Birnbaum.

Im Preschniggraben liegt der Gyps zum Theile rein lagerförmig, zum Theil als unregelmässige Masse in den grauen und rothen Schiefeln. Er ist mitunter sehr rein weiss und ganz fein zerreiblich, zum grösseren Theile mit grüngrauen Schieferblättern untermischt.

Anders verhält er sich nächst Längenfeld und Birnbaum. Zwischen dem Preschniggraben und dem letztgenannten Orte liegen graue und röthliche Werfener Schiefer auf dem weissen oder lichtgrauen Dolomite, der auch hier wieder in der Thalsohle zu Tage tritt und ausnahmsweise seine Schichtung ziemlich gut bewahrt hat. Ein mehrere Klafter mächtiges Gypslager — seine ganze Mächtigkeit kennt man noch nicht — streicht etwa 100 Fuss über der Thalsohle nach Stunde 5 und verflächt steil nordwestlich, so dass es in seiner östlichen Verlängerung von dem kleinen Graben, der westlich von Birnbaum tief in's Gehänge einschneidet, getroffen werden muss. Dringt man in demselben aufwärts, so erhält man ein recht instructives Detailprofil. Die Schichten des Dolomites fallen

steil links nach Stunde 22, rechts nach Stunde 2 bis 3; weiter aufwärts aber sieht man dieselben gerade entgegengesetzt, im Allgemeinen südlich herein-schiessen und zwischen beiden eingekeilt die Werfener Schichten, so dass sie die Grabensohle nicht ganz erreichen. Das Gypslager selbst streicht nicht so weit. Dieser Gyps ist feinkörnig und ziemlich intensiv grau, weder von Schieferblättern noch von grösseren Massen der benachbarten Schichten unterbrochen, dafür aber ist er ganz und gar voll von kleinen Dolomitbrocken und erdig-thonigen Massen. Auch zeigt er auf Klüften und kleinen Sprüngen eine weisse Ausblüfung, die schon durch den Geschmack einen reichlichen Gehalt von schwefelsaurer Magnesia verräth. Da nun dieser Gyps als Düngemittel sehr geschätzt ist und über Krainburg ziemlich weit verführt wird, habe ich eine Probe zur Pauschanalyse übergeben, als deren Resultat Herr Karl R. v. Hauer Folgendes bekannt machte:

In Säuren unlöslich	12·6
In Säuren lösliche Kieselerde, Thonerde und Eisenoxyd	5·3
Schwefelsaure Kalkerde	42·3
Kohlensaure Kalkerde	12·8
Schwefelsaure Magnesia	14·4
Wasser	12·6
	100·0

Begeben wir uns nun zurück auf den Kamm des Gebirges.

Wie es mit der oberen Trias im grössten Theile der westlichen Karavanken bestellt ist, wissen wir bereits (vgl. oben 3 *ad b—d*). An manchen Stellen ist die Gränze zwischen den Guttensteiner Schichten und dem oberen Triaskalke eine ziemlich scharfe, so im ganzen Umfange des Mittagkofels, wo sich der petrographische Charakter beider innerhalb weniger Klafter ganz und gar verändert. An anderen Orten ist der Uebergang ein schr allmäliger, wie auf der Rošca in den östlich folgenden Gipfeln, welche aus einem ziemlich intensiv grauen Kalke bestehen, der Hornstein führt wie der bei weitem tiefer liegende, den wir als Guttensteiner Kalk bezeichneten und der eben so deutlich geschichtet ist in 6 bis 10 Zoll mächtige Bänke. Ueberhaupt wird man die Rošca, den Hahnenkamm und die Golica als die unterste Abtheilung des oberen Triaskalkes ansprechen müssen, wenn sie wirklich schon dazu gehören, was nach der relativen Mächtigkeit der Guttensteiner Schichten wahrscheinlich ist.

An der Pleveunca, welche von der Dolomitisation grossentheils verschont blieb, und deren Schichten mit denen der Jopa unmittelbar zusammenhängen, findet man schöne rothe und gelb gezeichnete Kalke, die allerdings vollkommen das Ansehen von Hallstätter Kalk haben, dergleichen auch an der Graišca, wo noch breccienartig gefleckte und wirkliche Breccienkalke dazu kommen.

In allen diesen Kalk- und Dolomitpyramiden fallen die Schichten vorherrschend gegen Osten unter Winkeln von 20 bis 40 Graden, an der Nordseite gegen Südost, an der Südseite gegen Nordost; nur an der Golica, deren obere Schichten in einer seichten Mulde des Guttensteiner Kalkes ruhen, herrscht die rein südliche und nördliche Richtung, wie das nicht anders sein kann, da sie ja

ohne eine durchgreifende Lücke in den höheren Kočnakamm fortsetzen. An allen ist der südwestliche Abhang sanfter als der nordöstliche, besonders an den kleinen östlichen Gipfeln springt dieser Gegensatz grell ins Auge.

Nördlich und nordöstlich sind sie ganz scharf abgerissen und haben Wände, die unter Winkeln von 50 bis 75 Graden viele hundert Fuss tief absetzen, während ihre Südseite von recht behaglichen Alpenwiesen bedeckt ist.

Von tertiären Ablagerungen habe ich nichts wahrgenommen, selbst der zerstreute Schotter scheint am Nordabhange die Höhe von 3500 Fuss nicht zu überschreiten.

Das Gebiet von Assling Sava und Jauerburg, die Kočna und Beuška (Profil IV a, V und V a).

Ich habe die besonderen Schwierigkeiten dieser Partie schon oben angedeutet, wo von den alten Störungen der Steinkohlenformation die Rede war. Es vereinigt sich eben hier die Unklarheit der Lagerungsverhältnisse mit einer ungewöhnlichen petrographischen Beschaffenheit gewisser durch Petrefacte charakterisirter Schichten, die wir bereits unter 3 *ad e* als die Schichten von Raibel kennen gelernt haben.

Der Dolomit des „oberen Kohlenkalkes“ setzt von Birnbaum her über Assling zu unterst am Gehänge gegen Jauerburg fort, wo er wieder eine grössere Mächtigkeit erlangt und um vieles höher gehoben ist. Seine Gesteinsbeschaffenheit blieb sich glücklicherweise auch hier ganz gleich, so dass man die ganze Dolomitmasse, welche das Querthal nördlich von Jauerburg durchsetzt, trotz der Auflagerung einzelner Partien der unteren Trias bis hoch an die beiderseitigen Gehänge, als ein Continuum zu erkennen vermag. Ganz in der Sohle dieses Querthales (Lepeina), eine halbe Stunde oberhalb Jauerburg, tritt ein ziemlich stark glänzender, grauer Thonschiefer unter dem Dolomite hervor, der die oben genannten Petrefacten der Steinkohlenformation enthält (2125 Fuss, d. i. etwa 470 Fuss über dem Diluvium von Jauerburg). Nach einer kurzen Unterbrechung taucht er höher im Thale, jedoch nur am westlichen Gehänge wieder auf und bildet, fortan gegen Norden und Westen sich ausbreitend die Hauptmasse des ganzen Südabhanges der Kočna-Golica, in welchen das viel breitere Querthal von Alpen (Planina) eingeschnitten ist. Mit dem Schiefer wechseln häufig braune Sandsteine und nördlich von der Ortschaft Alpen so wie auch im Lepeinagraben nördlich von dem Pristavahofe enthält er Lagermassen von einem groben Quarzconglomerate. In dieser ganzen Ausbreitung trifft man einzelne Dolomit- und Kalkmassen, theils über dem Schiefer, theils als Lager in demselben an, welche mit dem typischen Dolomite des „oberen Kohlenkalkes“ mehr oder weniger übereinstimmen und von denen die ersteren offenbar kleine Reste dieser mächtigen Schichte sind ¹⁾. In der That ist in den höher gelegenen

¹⁾ Nach neueren Mittheilungen hat Herr Professor F. Sprung in einem dieser Kalke, „im Steinbruche gegenüber der Pfarrkirche Alpen“ einen *Productus* gefunden, wodurch unsere Annahme eine erfreuliche Bestätigung erhält.

Partien beider Querthäler nur wenig davon übrig geblieben, denn die Dolomitmasse, welche die hervorragendste Stufe im Lepeinagraben bildet (Meierei Pristava 3019 Fuss Peters, 3144 Fuss Morlot) und den sich empordrängenden Thonschiefer gegen Nordosten überlagernd abgränzt, ist verschwindend gering gegen die mächtigen Dolomitwände nächst Jauerburg.

Aehnlich verhalten sich die „unteren Triassschichten“. Unmittelbar über Assling und Sava erhebt sich die rothe Breccie mit den sie begleitenden Schieferen als ansehnliche Felsmasse über dem Dolomit, der noch am westlichen Gehänge des Lepeinagrabens einzelne Ueberreste davon, insbesondere von rothen Schieferen trägt, am höheren Kočnagehänge aber zeigte sich von den Werfener Schichten nur eine winzige Spur um den grossen Sertnik, einer Kuppe des Kammes zwischen den obersten Lepeina- und Planinagräben. Dafür haben die Guttensteiner Schichten, die unmittelbare Fortsetzung des dunkelgrauen Kalkes von der Golica, einen wesentlichen Antheil an der Bildung des Kočnakammes, ja sie erreichen beinahe den tiefsten Sattel desselben (4530 Fuss), der von der Ziganicalpe in die Velka Sucha hinüber führt.

Im obersten Grunde des Lepeinagrabens, von wo man gegen die höchsten Stellen der Kočna und zur Beuška aufsteigt, sind beide Etagen, die rothen Schiefer und der dunkle Kalk, ganz unterbrochen; erst weiter südöstlich gegen die Gräben von Karner-Vellach stellen sie sich wieder ein mit allen petrographischen und paläontologischen Charakteren (die Schiefer führen *Naticella costata*, *Aricula Venetiana* und *Myacites fassaensis*), belinden sich aber da in einer umgestürzten Lage, so dass sie einen Theil des weissen Dolomites, östlich nächst Karner-Vellach scheinbar unterteufen. Diese Umstürzung ist Folge einer localen Hebung, welche östlich vom Dorfe wieder eine umfangreiche Partie von Kohlschiefer mit seinen Kalk- und Conglomeratlagern emporbrachte.

Wenn man aus den Gräben von Karner Vellach gegen den Beuškakamm hinaufklettert, so durchquert man alle Schichten des Gebirges (Profil IV a) — zuerst die umgestürzten Triasgebilde, dann eine normal liegende, d. h. nordöstlich einschliessende Abtheilung der Guttensteiner Schichten, darüber endlich den lichtgrauen, stellenweise röthlichen Kalk mit Hornstein, welchen wir allenthalben als oberen Triaskalk verzeichnet haben. In demselben lagert eine mächtige Schichte von schiefrigen und sandigen Gesteinen mit Lagerstöcken von Kalk und Eisenspath, welche Schichte am ganzen Gehänge der Beuška vom Lepeinathale aus über den sogenannten Stamerach und die Ronie bis gegen den Abhang des Stou fortsetzt und allenthalben theils Einsattlungen, theils eine ziemlich breite Gehängestufe bedingt. Durch den Bergbau Beuška (3598 Fuss) der Jauerburger Gewerkschaft ist dieselbe mehrfach aufgeschlossen und zeigt folgendes Schichtenverhältniss. Im Caroli-Stollen trifft man unter dem Schutte eine mehrere Klafter mächtige Schichte von einem sehr lichtgrauen, stellenweise sandigen Mergelschiefer mit einzelnen rothbraunen, mergeligen Einlagerungen, welcher steil nach Norden (Nordost) einfällt. Darüber folgt ein, mindestens 25 Klafter mächtiger Complex von dunkelgrauem bis schwarzem dünnblättrigem

Schiefer, von grauem, mehr oder weniger groben Sandsteine („Skribak“), von schwarzem Kalke („Schnürkalk“), welcher letztere durch und durch von feinen Kalkspathadern durchzogen ist und von feinkörnigem oder dichten Eisenspath, der in unregelmässigen kleinen Lagermassen ziemlich nahe der Hangendgränze des ganzen Complexes vorkommt. Die oberste Schichte von schwarzem Schiefer bedeckt ein dolomitischer bräunlicher Kalk („die Gangplatte“), der bisher nirgend durchgeschlagen wurde, weil sich in seiner Fortsetzung am Tage keine Spur mehr von Eisenspath zeigt.

Im Caroli-Zubau ändert sich die Schichtenfolge nur in so ferne, als über dem lichtgrauen Mergelschiefer ein Lager von „Schnürkalk“, dann ein mehrfacher Wechsel von grauem, rothen und schwarzen Schiefer, hierauf erst der schwarze Hauptlagerschiefer erscheint.

Einige hundert Fuss über den Berghäusern befindet sich im grauen, hornsteinführenden Kalke wieder ein kleines Lager von schwarzem Schiefer, welches nur insoferne interessant ist, als es jeden Zweifel über die wirkliche Einlagerung des beschriebenen Schichtencomplexes in unserem Triaskalke aufhebt, wenn man nach Befahrung der Bergbaue noch überhaupt daran zweifeln und die erzführenden Schichten für abnorm eingestülpt halten könnte.

Der oberste Theil des Beuſcakammes besteht aus lichtgrauem, etwas dolomitischem Dachsteinkalke, dessen Schichten im Kleinen ziemlich stark zerrüttet sind, zwischen nördlichem und südlichem Verflächen hin und herschwanken. Eine umfangreiche Masse dieses Kalkes muss sich vor Ende der letzten Hebung des Gebirges vom Kamme losgelöst haben und auf das südliche Gehänge herabgestürzt sein, wo sie gegenwärtig zwischen Karner Vellach und der Stufe Ronie in einer Ausdehnung von 800 und 400 Klaftern zum Theile auf den erwähnten Kohlschiefern, zum Theile auf den unteren und mittleren Triasschichten liegt. Der glückliche Fund eines guten Exemplares der Dachsteinbivalve liess auch diesen Kalk gleich richtig erkennen und verhinderte einen Irrthum, der an einer so schwierigen Stelle zu üblen Folgen hätte führen können.

Ich habe die eisenspathführenden Schiefer zuerst am Gehänge der Beuſca beschrieben, weil ihre Lagerungsverhältnisse daselbst am deutlichsten aufgeschlossen sind.

Im Lepeina- und Planina-Thale unterliegt die Auffassung derselben viel grösseren Schwierigkeiten, denn die Schichten ruhen hier auf der Steinkohlenformation und überdiess zum grössten Theil auf den Schiefeln und Sandsteinen, von denen sie petrographisch nicht leicht zu unterscheiden sind (Profil IV a). Die Aehnlichkeit beider ist so gross, insbesondere in den schwarzen Schiefeln und ihren Kalklagern, dass ich die erzführenden Triasschichten in der Umgebung von Alpen (Planina) anfangs für Steinkohlengilde nahm, bis mir die Versteinerungen, die jene im Lepeina-Thale führen, bekannt wurden. Wenn man übrigens bedenkt, dass die genannten Triasablagerungen ihr anorganisches Material zumeist aus den Schiefeln, Conglomeraten und Kalken der Steinkohlenformation bezogen haben, wird man die Aehnlichkeit der Gesteine begreiflich finden.

Im unteren Theile des Leobelthales herrscht sowohl in dem nur am rechten Gehänge durchaus dolomitischen oberen Kohlenkalk, als in den ihn handgreiflich unterteufenden Schiefeln und Sandsteinen ein südliches und südwestliches Verflächn; höher verflächn die Kalkschichten sehr steil in Norden und Osten, unter eine ausgebreitete und mächtige Decke von Werfener Schichten, den bekannten rothen Schiefeln und Breccien, welche in Correspondenz mit denen des westlichen Längsgrabens bei Na Plasu einen grossen Theil des östlichen Gehänges ausmachen und zwischen 2 Partien von Kohlenkalk eingekeilt gegen den Feistritzbach fortsetzen. Beim Bauernhofe Kauer, nördlich von Neumarktl erreichen sie die Kammhöhe (zwischen dem Leobel- und Feistritzthale) von 3438 Fuss. Bei dem am diesseitigen Gehänge etwas tiefer liegenden Bauernhofe Zaveršnik enthalten sie ein ziemlich ausgiebiges Gypslager (mit Dolomit, Verflächn in Westen, 20 bis 30 Grad).

In der oberen Hälfte des Katharinathales aber liegen dieselben Schichten unmittelbar auf grauem Sandsteinen und Schiefer der Steinkohlenformation, der etwa 200 Fuss hoch am nördlichen Gehänge heranreicht. Gegen den Koinšcaberg aufsteigend, noch deutlicher aber am Feistritzbach durchquert man sie mit einzelnen Lagern von dunkelgrauem und bräunlichem Kalkschiefer (auf der Karte als Guttensteiner Kalk bezeichnet), zwischen der Einmündung des Baches von St. Katharina und der Teufelsbrücke. An letzterem, sowohl landschaftlich als geologisch interessanten Punkte schiesst die 500 bis 600 Fuss mächtige Masse von lichtgrauem, etwas dolomitischem Kohlenkalk, in deren Spalte sich der Bach eine tiefe Klamm mit überhängenden Wänden gebahnt hat, steil unter die Werfener Schichten ein (nach Süden), nur die höchsten Kalkschichten zeigen ein Verflächn unter 20 bis 30 Graden nach Nordnordosten. Oberhalb der Klamm betritt man ein merkwürdiges Quarzconglomerat, in dem erbsen- bis nussgrosse Geschiebe von milchweissem Quarz in einem feinkörnigen, gleichfalls weissen Quarzement eingebettet sind und mit welchem einzelne dünne Lagen von einem glänzend grauen Thonschiefer wechseln. Dieses Conglomerat, welches derart nur der mittleren Kohlen-Etage anzugehören pflegt, fällt richtig unter den Kalk nach Süden, weiter oben aber nach Norden ein, unter dessen viel weniger mächtige Fortsetzung die als ein lichtgrauer, brüchiger Dolomit an der Umbeugung des Feistritzbaches beiderseits ansteht. Weiter gegen Norden zur Kossutta aufsteigend, kommt man noch einmal auf Werfener Schichten, die jenen Dolomit überlagern und nach Norden einfallen. Auf sie folgt nun eine mächtige Etage von sehr gut geschichteten, aber petrographisch nicht ausgezeichneten Kalk — Guttensteiner Schichten? — der im Leobelthale von Na Plasu an bis gegen St. Anna und über den Bababerg als unterste Schichte des Kossuttagebirges ansteht, zwischen dem Feistritzbach aber und der Kofcaalpe noch einmal durch steil stehende Werfener Schichten unterbrochen wird. Erst an der Kofca und den ihr entsprechenden Höhen trifft man den grauen Hornsteinkalk (obere Trias), der zum Theile Spuren von oolithischer Structur zeigt. In einer tiefen Schlucht südöstlich von der Kofca (Dožanka-Alpe) stehen unter den Werfener Schichten

stimmt, wohl aber mit den Kalkschichten, welche östlich vom Lepeina-Thale (in der Bukla) die Fortsetzung des Schiefersandsteincomplexes am Stammerach u. a. O. überlagern. Diese letzteren führen — allem Anscheine nach gangartig — einen stark manganhaltigen Brauneisenstein, welcher von der Gewerkschaft Sava zeitweilig abgebaut wird.

Westlich vom Bergbau Lepeina und dem naheliegenden Sandsteinbruch, der die Schichte *b* entblösst hat, gibt es sehr wenig Aufschlüsse. Erst am Kamm zwischen dem Lepeina- und dem Planina-Thale zeigt ein ähnlicher Steinbruch, der Gewerkschaft Sava gehörig, denselben Sandstein mit dem Verflächen Stunde 23 unter 55 Grad. Weiterhin folgen am Südabhange der Kočna-Golica im Bogen die Bergbaue derselben Gewerkschaft, welche sämmtlich im schwarzen Lagerschiefer umgehen und zum Theil die Ausbeutung eines steil in demselben steckenden Lagerstockes von feinkörnigem Spatheisenstein bezwecken, zum Theil die mit dem Schnürkalk einbrechenden kleinen Erzmittel aufsuchen. Der Lagerschiefer wechselt auch hier mit verschiedenen Sandsteinvarietäten, welche stellenweise ein ziemlich grobes Korn annehmen. Eine derselben zeichnet sich durch eine besonders schöne Schichtung und ihren Reichthum an Glimmerschüppchen aus, wodurch sie das Ansehen einer feinkörnig-schieferigen Grauwacke erhält.

Interessant ist das Vorkommen von ziemlich bedeutenden Kohlenmassen im schwarzen Schiefer, der sich auch stellenweise stark bituminös zeigt. Im St. Anna-Stollen hat man eine 9 Schuh mächtige, ganz regelmässig eingelagerte Masse von einer schönen glänzend schwarzen Kohle durchfahren, welche bei einiger Verbreitung den Abbau reichlich lohnen müsste, wengleich die Qualität des Brennstoffes keine vorzügliche ist ¹⁾).

Aus demselben Stollen wurden mir später auch einige Versteinerungen mitgetheilt, die allerdings nicht genau bestimmbar sind, aber gewiss mehr an Triasreste als an die Steinkohlenformation erinnern. Unter mehreren Muscheln ist eine der *Halobia Lommeli Wissm.* sehr ähnlich.

Die Lagerung dieses Schiefercomplexes ist hier geradezu entgegengesetzt der in der Lepeina beobachteten. Die Schichten fallen sowohl im St. Anna-Stollen, welcher am weitesten nach Westen liegt, als in Joh. Nepomuk und Valentin ziemlich steil nach Süden und scheinen eingekeilt zu sein im lichtgrauen Dolomit des „oberen Kohlenkalks“, der südlich und nördlich von den Bergbauen ansteht. Das westliche Ende des ganzen Schieferzuges aber liegt wieder mit nördlichem Verflächen auf dem groben Quarzconglomerat und den damit in Verbindung stehenden grauen thonschieferartigen Gesteinen der Steinkohlenformation.

¹⁾ Die im Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt vorgenommene Untersuchung ergab:

Asche in 100 Theilen	14·6
Wasser in 100 Theilen	2·0
Reducirte Gewichts-Theile Blei	26·50
Wärme-Einheiten	5989
Aequivalent einer Klafter 30" weichen Holzes in Ctnr.	8·7

Die Kohle ist nicht backend.

In Anbetracht solcher Schwierigkeiten müssen wir froh sein, durch die in der Lepeina vorkommende Muschel einen Anhaltspunct zur Bestimmung der Formation, und an der Beuša die normalen Lagerungsverhältnisse derselben gewonnen zu haben. Ohne die allenthalben zerstreuten Bergbaue wäre es geradezu unmöglich gewesen, die Lagerung des ganzen Gebildes aufzufassen, und ich bin desshalb den Herren Werksbeamten von Sava und Jauerburg, Leite, Senitza und Tunner, zu grossem Danke verpflichtet für ihre freundliche Unterstützung. Die grösste Anerkennung aber gebührt dem Vorgänger Senitza's, Herrn Prof. F. Sprung, der die beiden Fundorte von Versteinerungen entdeckt und Herrn v. Morlot in die Lage versetzt hat, schon im Jahre 1850 über die geologischen Verhältnisse der Gebirgskette zwischen Jauerburg und Suetschach eine sehr treffende Notiz mitzuthoilten¹⁾. Auf die Einzelheiten dieses Aufsatzes, die durch das Vorstehende theils bestätigt, theils berichtet werden, kann ich hier nicht eingehen, nur der Erzführung der besprochenen Schichten will ich noch im Kurzen gedenken. v. Morlot hat (Seite 405) einige specielle Fälle des Erzvorkommens angegeben. Diese gehören zu den seltenen Ausnahmen. Als Regel gilt nur, dass der Eisenspath ausschliesslich in dem schwarzen Schiefer („Lagerschiefer“), bisweilen in Verbindung mit den Kalklagern derselben (Schnürkalk) vorkommt. Die grösste bekannte Masse, der Erzstock von Joh. Nepomuk und Valentin, nordöstlich von der Ortschaft Planina (Alpen), steht steil ganz und gar im Schiefer, ohne mit den Kalklagern in Berührung zu kommen. In den höchsten Teufen, wo er die grösste Mächtigkeit hatte, ist er seit uralter Zeit gänzlich verhaüt, in den mittleren Horizonten baut man ihn gegenwärtig ab und schätzt seine Mächtigkeit auf 3—5 Klaftern, wobei jedoch allerlei Zwischenmittel von Schiefer nicht in Abzug gebracht sind; in der Tiefe findet man keine Spur mehr davon. Ebendasselbst sind auch die Schnürkalklager erzführend, derart, dass der Eisenspath in Kalk eingesprengt und mit demselben untrennbar verbunden ist. Einzelne Massen erreichen eine abbauwürdige Mächtigkeit. Ferner kommen auch kleine Eisenspathlinsen mit Quarz vereinzelt im schwarzen Schiefer vor.

In der Lepeina herrschen ganz ähnliche Verhältnisse. Der Schnürkalk bildet einige 1—6 Klafter mächtige Lager oder vielmehr Lagerlinsen, und das Erz bricht theils in ihm, theils im schwarzen Schiefer. Eine und die andere solche Eisenspathlinse vertaubt sich im grauen oder schwarzen Kalkstein. Da sich, wie schon oben bemerkt wurde, die Erzführung mehr an die Liegendgränze des Lagerschiefers hält, werden die Hauptschläge nahe derselben geführt und, je nachdem sich Erzspuren zeigen, Querschläge gegen das Hangende zu getrieben. Das umgekehrte Verhältniss hat sich an der Beuša gezeigt, wo der Eisenspath zwar nicht mächtiger, doch minder versprengt näher der Hangendgränze liegt.

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1849, III. Heft, Seite 399 u. f. Neuerlich hat Herr Professor Sprung an die k. k. geologischen Reichsanstalt eine geologische Skizze der Umgebung von Jauerburg eingesendet, in der ich zu meinem grossen Vergnügen seine Ansichten mit unserer Auffassung im Wesentlichen übereinstimmend finde.

Was v. Morlot über die Beschaffenheit des Eisenspathes sagt, habe ich in allen Bergbauen bestätigt gefunden. Er ist in der That von dem Eisenspath der steiermärkischen und Salzburgischen Grauwacke, so wie von dem Friesach-Hüttenberger wesentlich verschieden und auf den ersten Blick von einem gemeinen gelbgrauen Dolomit kaum zu unterscheiden. Hie und da kommen wohl auch krystallinisch - kleinkörnige Massen vor, in denen man mittelst der Loupe die gekrümmten Rhomboeder deutlich zu erkennen vermag. In Joh. Nepomuk ist dieselbe stellenweise aschgrau anstatt gelblich-grau gefärbt oder durch den Wechsel von dünnen Lagen beider Varietäten schön gebändert. Nirgends aber hat man eine Umwandlung in Brauneisenstein beobachtet.

Die im k. k. Hauptmünzprobirramte vor mehreren Jahren angestellten Analysen haben ergeben:

Eisenspath von Johann Nepomuk,

	Gelblicher (Weisserz).	Grauer (Grauerz).
Eisenoxydul	54.1 = 42 % Eisen,	39.6 = 30.8 % Eisen.
Kalkerde	1.5	3.3
Bittererde	3.6	4.2
Manganoxydul	Spuren	0.8
Kohlensäure	38.9	31.6
Kieselsäure	0.2	17.2
Kohlige Substanz	—	2.2
	98.3	98.9

Häufige Begleiter des Eisenspathes sind Bleiglanz und Blende. Ersterer findet sich bisweilen dicht (als Bleischweif), häufiger aber grobkörnig in bis faustgrossen Massen mitten im Eisenspath und scheint in den obersten Teufen des Erzstöckes von Joh. Nepomuk sehr reichlich vorgekommen zu sein, da die Alten einzig und allein darauf ihren Bau betrieben haben. Gegenwärtig gewinnt man auf allen Strecken zusammen durchschnittlich etwa 80—100 Centner im Jahre. Die Zinkblende bricht viel seltener, stets mit dem Bleiglanz in Verbindung. Von Schwefeleisen sind die Erze allenthalben frei, obgleich im schwarzen Schiefer (besonders in der Lepeina) rothbraune thonige Knollen sehr häufig vorkommen, von denen manche einen Eisenkieskern haben.

Schliesslich muss ich noch des „tertiären“ Schotter s gedenken, der in beiden Thälern, Planina und Lepeina, wohl nicht sehr mächtig, aber ziemlich ausgedehnt vorkommt. So weit im ersteren Thale beiderseits, in der Lepeina westlich die Gehänge aus Schiefer und Sandstein bestehen, fand der Schotter hinreichend breite Flächen, um trotz der atmosphärischen Einwirkungen erhalten zu bleiben. Jedwede Stufe des Gehänges ist damit bedeckt, und sowohl das successive Ansteigen der Ablagerungen, als die petrographische Beschaffenheit der Geschiebe lassen kaum einen Zweifel übrig, dass diese Schotterhänke durch die vom Golica- und Kočnakamm herabstürzenden Gewässer abgesetzt wurden und die Höhe der jeweiligen Sohle des Querthales anzeigen. Bei Hochenthal, nordwestlich von Assling, geht die Querthalablagerung ungefähr 500 Fuss über der gegenwärtigen Thalsole (1720 Fuss bei Assling) in die Hauptthalablagerung über, von der sich auch oberhalb Birnbaum eine kleine Spur erhalten hat. Die

höchste Ablagerung, welche aber zumeist aus Detritus des unmittelbaren Grundgebirges besteht und nur wenig Schotter vom Gebirgskamme empfangen hat, fand ich am westlichen Lepeinagehänge westnordwestlich vom Pristavahofe 3513 Fuss hoch.

Zwischen Jauerburg und Vigaun (Profil VI, VIa, VII) zeigt der Südabhang der Gebirgskette, welche hier den steilsten Abfall und zugleich ihren höchsten Gipfel, den Stou (7064 Δ) bildet, viel einfachere Lagerungsverhältnisse als in dem vorbeschriebenen Stücke. Selbst die grössere Mannigfaltigkeit der Gebirgsformen nördlich von Vigaun ist weniger der Ausdruck complicirter Störungen, als vielmehr das Ergebniss mehrfacher Parallelspalten, welche durch die Auswaschung der leichter zerstörbaren Schichtenzüge zu kleinen Längenthälern mit tief eingeschnittenen Sätteln dazwischen vertieft wurden.

Die unterste dieser Spalten befindet sich gerade in der Verlängerung des oberen Savethales und schneidet den Dolomit des oberen „Kohlenkalks“ in zwei Theile, wovon der eine den Fuss des Stou, der andere einen scharfkantigen Rücken bildet, der ost-südöstlich vom Dorfe Moste jenem sich vorlegt und je weiter nach Osten um so höher ansteigt bis er im Dobre vrh, östlich von Vigaun, die Meereshöhe von 4563 Fuss, d. i. beinahe 3000 Fuss über dem mittleren Diluvialniveau, erreicht. Doch dringt diese Spalte nur in einer geringen Erstreckung ganz in die Tiefe, um als Savorsnicgraben den Selenicabach aufzunehmen und zur Save zu geleiten, die eben bei Moste nach Süden ausbricht und ihren Verlauf durch die weite oberkraner Tertiär- und Diluvialbucht nimmt. Weiter östlich fällt sie mit dem Zuge der Werfener Schichten zusammen, die durch ihre starke Depression zwischen dem vorderen Dolomitzuge und dem ziemlich steilen Gehänge des Begunšca- (Boguschizza-) Kammes sich schon von weitem bemerklich machen. Der Sattel westlich von dem bei Vigaun quer durchbrechenden Begunšcabache (Profil VI a) hat ungefähr 3000 Fuss (im Mittel) Meereshöhe, der östliche Sattel hinter dem Dobre vrh (Profil VII) 4041 Fuss.

Die oberste Spalte beginnt östlich vom Stou, lässt nächst der Šieplanina einen 5290 Fuss hohen Sattel zurück, der den Selenicakamm (in maximo 6676 Fuss Δ) vom Sredne vrh und der Begunšca (6506 Fuss Δ) trennt, und trifft tief einschneidend bei St. Anna (3214 Fuss) die Querspalte des Leobelthales, so wie sie nächst dem Stou sich mit dem queren Selenicagraben in eine doppelarmige Verbindung gesetzt hat. Die obere Selenicaalpe liegt 4111 Fuss, die untere, bereits tief im Graben, nur 2847 Fuss hoch. So wie in der unteren Spalte die Werfener Schichten, so sind es im westlichen Theile der oberen die schwarzen Schiefer und Sandsteine der oberen Trias, die Raibel-Jauerburger Schichten, welche zu Tage treten und ihre Entstehung gewissermassen bedingten, nur sind sie zum grössten Theile von Alluvien- und Gehängeschutt bedeckt. Oestlich bei St. Anna haben wir wieder die rothen Triasschiefer.

Die kleinen Längenspalten zwischen jenen beiden grösseren bilden nur kurze Gräben und sind von geringen Schichtenstörungen begleitet, derart, dass die Fall-

richtungen der correspondirenden Schichten einander unter nahezu rechten Winkeln kreuzen, wie diess in den Alpen überhaupt so häufig beobachtet wird.

Nach dem, was ich so oben und im allgemeinen Theil über die einzelnen Schichten gesagt habe, bleibt mir hier nicht viel zur Karte und zu den Profilen zu bemerken.

Genau südlich von den Stougipfeln herrscht in den Werfener Schichten die Breccie, im übrigen der rothe Schiefer, der in dem vom Beuščabergbau nach Moste herabsinkenden Graben ein Gypslager, zwischen dem Selenica- und Begunšca-graben nebst zahlreichen kleinen Kalklagern etwas Quarzitschiefer und rothen oder grüngrauen Porphyrr enthält. Letztere sind nur sehr undeutlich abgeschlossen. Der grösseren Porphyrmassen zwischen dem Begunšca- und Leobenthal wurde schon Eingangs gedacht. Ein Seitenarm des Zuges der Werfener Schichten setzt am Gehänge der Begunšca unterhalb der Prevolealpe in den Pototschniggraben fort und verschwindet dort zwischen den dunklen dünngeschichteten Guttensteiner Kalken, die an der Nordseite des Grabens etwas Zinnober eingesprengt führen. Ich will gleich hier bemerken, dass dieses Erz, worauf einige Schürfungen angestellt wurden, nach meinen und Herrn Lipold's Beobachtungen keine namhafte Ausbeute verspricht; interessant ist aber, dass der Zinnober mitten in der Kalkmasse von körnigem Gyps begleitet wird.

Der untere Triaskalk, den wir natürlich nur in so fern er petrographisch charakterisirt ist, als Guttensteiner Schichten ansprechen konnten, verhält sich auch in diesem Theile der Kette als ein sehr wenig beständiges Glied. So ausgezeichnet er in den Gräben von Karner-Vellaach entwickelt war, liess er sich doch schon bei Moste nicht mehr blicken, und am Haidukfelsen folgt auf die dünne Schichte von rothem Werfener Schiefer, welche den weissen Dolomit (des „oberen Kohlenkalks“) überlagert, ein sehr lichtgrauer, beinahe weisser Kalk mit einer Andeutung von oolitischer Structur, wie sie stellenweise, besonders im Triglavstock und in der Wochein (Na Sel, östlich von Feistritz) den oberen Triaskalken eigen ist. Im Selenicagraben aber liegen die schwarzen oder dunkelgrauen Guttensteiner Kalkschichten wieder richtig über dem rothen Schiefer und im östlichen Umfange der Begunšca erlangen sie eine sehr bedeutende Mächtigkeit. Sie sind daselbst allerdings nur zum Theil charakteristisch, doch im Ganzen durch ihre Lagerungsverhältnisse zu den Schiefen als unterer Triaskalk erwiesen.

Der obere Triaskalk wurde hier nach denselben Grundsätzen abgegränzt, wie an der Kočna und Beušca, in so ferne nicht die Dolomitisation alle petrographischen Charaktere verwischt hat. Sein Gehalt an Hornstein, auch wohl der eigenthümliche splitterige Bruch oder die späthige Beschaffenheit des mitunter intensiv rothen Kalkes (südwestlicher Theil der Begunšca) entschied über die sonst unkenntlichen Partien gleicher Lagerung. Wie an der Beušca enthält er auch am Südabhange der Begunšca die dunklen Schiefer- und Sandsteine, von denen man hier zwei deutliche, obgleich weniger mächtige Züge unterscheidet (Profil VI α). Der untere Zug streicht mit nördlichem (im Westen mit nordnordöstlichem) Verflächen ungefähr nach Stunde 5 und wird durch eine Reihe kleiner

Bergbaue bezeichnet. Es kommen nämlich in diesem, bei 10 Klaftern mächtigen Schiefer Spatheisensteinnester vor wie an der Beuſca, doch ist der derbe Eisenspath hier minder feinkörnig und weniger dolomitähnlich. Der obere Zug, welcher um etwa 300 Fuss höher und vom unteren durch einen wohlgeschichteten lichtgrauen, reichlich von Calcitadern und kleinen Hornsteinmassen durchsetzten Kalk getrennt, in derselben Richtung fortstreicht, hat bei weitem weniger regelmässige Lagerungsverhältnisse, die wieder nur stellenweise durch einige Bergbaue aufgeschlossen sind.

Im Allgemeinen scheint das Schieferlager wohl mit nördlichem Verfläichen normal im oberen Triaskalke zu stecken, doch gerade über der Polzachaalpe (Ferdinand-Unterbau im unteren Schieferzuge 3878 Fuss; Floriani-Unterbau im oberen Schieferzuge 4191 Fuss) in den Gruben der Jauerburger Gewerkschaft, findet das Umgekehrte Statt. Der Schiefer fällt unter 12 Grad in Süden ein, was kaum anders als durch eine örtliche Schichtenstörung in Folge des Einbrechens eines Hohlraumes im Kalke erklärt werden dürfte.

Die nächst östlichen Gruben (Sava) liegen etwa 50 Fuss höher als Floriani, die weiteren wieder tiefer, die noch ferneren aber (Gewerkschaften von Steinbüchl, Krapp u. s. w.) fanden den Schiefer in einer viel beträchtlicheren Höhe. Ob dieses Schwanken in Verwerfungen oder in ursprünglichen Niveauunterschieden des Liegendgebirges seinen Grund hat, lässt sich in Ermangelung genügender Aufschlüsse nicht entscheiden. Das Gestein so wie die Erzführung beider Schieferlager, des unteren und des oberen sind wesentlich verschieden. Während das erstere aus dem gewöhnlichen schwarzen Schiefer besteht und wie bemerkt Eisenspath enthält, ist der obere Schiefer braun, zumeist erdig, zerklüftet in unregelmässige Stücke und führt ausschliesslich Braunerze, das heisst Braunstein, wadähnliche und unreine erdige Massen mit einem grösseren oder geringeren Gehalt von Mangan und Eisenoxyd. Nur stellenweise nimmt letzteres so zu, dass dieses Erz die Eigenschaften eines gewöhnlichen Limonites erlangt. Diese im Gehalte also unbeständige und vom Tauben oft schwer zu unterscheidende Erzmasse verhält sich rein lagerartig, doch mit bedeutenden Schwankungen in der Mächtigkeit. Einmal 2 Klafter mächtig vertaubt sie stellenweise mit Zunahme der Schiefermittel in unbeträchtliche Schnüre, würde also den Bergbau kaum lohnen, wenn sie nicht gar leicht zu erhaue wäre und die Manganerze von da für die Jauerburger und Savaer Gewerkschaft, die ihr Eisen vorzüglich auf Stahlwaaren verarbeiten, einen grossen Werth hätten. Eine Probe festen, ziemlich reinen Erzes von limonitartiger (?) Beschaffenheit (gesehen habe ich dieselbe nicht), wurde im k. k. Haupt-Münzprobirramte untersucht und gab in 100 Theilen:

Manganoxyd	73·0
Eisenoxyd	0·6
Thonerde	2·2
Kohlensauren Kalk	2·1
Kieselsäure	10·1
Wasser	10·2
	98·2

Eine andere, von Hrn. Löwe für Wad erklärte Probe :

Manganoxyd	45·3
Eisenoxyd	11·2
Kohlensuren Kalk	8·4
Magnesia	4·2
Kieselsäure	15·5
Wasser.....	14·8
	98·2

Bemerkenswerth ist noch, dass der braune Schiefer (Floriani-Unterbau) Schnüre von demselben grüngrauen Jaspis enthält, der in den Hallstätter Schichten in der Umgebung des Triglavstockes (z. B. bei Grabže an der Raduna, westlich von Veldes) sehr häufig und in beträchtlichen Lagermassen vorkommt — Pietra verde —. Die Schieferpartie nördlich von der Begunšca um die Schieplanina scheint zwischen den schroffen Dolomitmassen der Selenica und des Sredne vrh durch eine kleine Verwerfung eingeklemmt und etwas emporgedrückt zu sein, und mag wohl mit dem unteren Schieferzuge vom Südabhange der Begunšca correspondiren (Profil VI a).

Ich fand hier denselben schwarzen Schiefer, jedoch mit sehr viel dünnen Schichten von dunkelgrauem Kalk und bräunlichgrauem Sandstein. Am westlichen Ende der Längenspalte stehen diese Schichten senkrecht, östlich aber, wo sich die Spalte zur oberen Selenicaalpe erweitert, gewahrt man, noch bevor die Schuttmassen Alles verdecken, das Einfallen unter einem Winkel von 40 Grad, nach Stunde 10, d. i. unter den Dolomit des Sredne vrh und der Begunšca, während der nördlich aufgelagerte Dolomit (der oberen Trias) zwischen der Selenicaalpe und St. Anna am Leobl unter einem geringeren Winkel in Nordwesten verflächt.

Ueber den Dachsteinkalk des ganzen Stückes ist nichts Besonderes zu sagen, als dass er zur Noth durch die Bivalve und Spuren von anderen Schalenresten charakterisirt, zumeist gut geschichtet, allenthalben den Gebirgskamm bildet. Seine Schichten zeigen viele Störungen im Einzelnen, die sich zum Theile als Folgen von Kesselstürzen deutlich genug kund geben. Mehrere Dolinen fand ich z. B. am höchsten Kamplateau der Kočna und um den Stou.

In dem nun zu betrachtenden Abschnitte zwischen dem Leobelthale einerseits und dem Seeländer Kessel mit dem Kankerthale andererseits (Profile VIII und IX), nimmt der südliche Gebirgsabhang beständig an Breite zu und die Erscheinung von secundären Längenspalten wird um Vieles deutlicher. Letztere bilden hier zwei mässig steile und nicht sehr schmale Thäler, die durch eine kurze Querspalte mit der Mündung des Leobelthales bei Neumarkt in Verbindung treten.

Die südliche Spalte, das Thal von St. Katharina, welche im grössten Theile ihres Verlaufes die unteren Triasgebilde vom Dolomit des oberen Kohlenkalkes trennt, setzt über den 4536 Fuss hohen Sattel nördlich vom Storsič als Rešica-graben zur Kanker fort, indem sie ihren Charakter als reine Längenspalte aufgibt. Die nördliche, das Feistritzthal, endet kürzer und fasst die von Kossutta-

kamm und von der breiten Umrandung des Seeländer Gebietes gegen Südwest ab rinnenden Gewässer.

Der vordere Bergrücken, der sich zwischen dem St. Katharinathale und dem tertiären Hügellande der grossen Bucht als ein scharfer, durch Schroffheit der Formen ausgezeichneter Grat erhebt, besteht lediglich aus den sehr steil stehenden Bänken des obgenannten weissen Dolomites, der zwischen den Steinkohlenschiefern und den Werfener Schichten gelagert ist und hier eine sehr bedeutende Mächtigkeit erlangt. Die Gipfelpuncte Kokaunica und Storšič überragen bei weitem den Dobrše vrh bei Vigaun (der Storšič Δ ? ungefähr 6500 Fuss), ja selbst die Kammhöhe des Grats dürfte im westlichen Theile eine Meereshöhe von mehr als 5000 Fuss haben.

Die völlig senkrechte Stellung der Dolomitbänke herrscht am ganzen Gebirgskamm, am Sattel, im Norden von Storšič, so wie am westlichen Ende (oberhalb Pristava) und am östlichen Ende oberhalb der Kirche von Kanker. Am Fusse fallen sie verschieden, doch immer sehr steil, östlich nächst Neumarktl in Süden, nördlich von Kanker in Norden (Stunde 22—23), nördlich von Höflein aber, wo ein minder dolomitisches, sehr gut geschichtetes Gestein ansteht, wieder in Süden.

Der Bergrücken hat somit einen zum Theile fächerförmigen, zum Theile giebel förmigen Bau mit beiderseits aus der senkrechten Stellung abfallenden Schichten, und man dürfte sich kaum täuschen, wenn man in der Tiefe, entsprechend der Axe des Gebirges einen oder mehrere grosse Dioritstöcke annimmt, welche diese Lagerungsform in der ältesten Zeit hervorbrachten.

Um den Vereinigungspunct der Thäler (der Bäche 1530 Fuss), den sehr naturgemäss der durch seine Eisenindustrie ehemals blühende Ort Neumarktl einnimmt, treten allenthalben die Steinkohlenschiefer und Sandsteine unter dem Dolomite zu Tage, lassen sich auch $\frac{1}{2}$ Stunde weit im Leoblthale aufwärts verfolgen und setzen am nördlichen Fusse des Dolomitrückens, ja selbst am rechten Gehänge des Katharinathales stellenweise fort. Thierische Versteinerungen enthalten sie nicht, dafür in ihren sandigen Varietäten ziemlich häufige, leider nicht bestimmbare Pflanzenreste. Ein klein wenig westlich von Neumarktl (oberhalb der Fahrstrasse nach Vigaun) steckt in dem Schiefer eine Dioritmasse, von allerlei quarzreichen und zum Theile etwas Feldspath führenden grüngrauen Schiefern („Dioritschiefer“) umgeben.

Der Hauptgebirgsrücken, die ungemein einförmige Kossutta mit ihrem ganz schroffen nördlichen und wenig steil geneigten, gressentheils mit Graswuchs bedeckten Südabfall entspricht in ihrer geologischen Beschaffenheit vollkommen den früher beschriebenen Kammpartien, nur dass die älteren Schichten an ihr viel höher hinaufsteigen. Ihre Höhenpuncte liegen an beiden Enden, der westliche mit ungefähr 6500, der östliche mit 6618 Fuss Δ Meereshöhe. Einen der tieferen Einschnitte nördlich von der Kofcaalpe bestimmte ich auf 6178 Fuss, die Kofcaalpe selbst (unterer Triaskalk) liegt 4749 Fuss, die Schenkalpe am östlichen Ende (Auflagerung von etwas Kohlenkalk mit Quarzconglomerat auf Kohlen-

schiefer) 4729 Fuss. Das Feistritzthal hat in der Mitte des Querstückes an der Teufelsbrücke (einer Klamm im oberen Kohlenkalke) 1960, beim Hofe Primučice 2366, an seinem Ende beim Hofe Mestačka 2630 Fuss.

Die zwischen dem Feistritz- und St. Katharinathale befindliche Bergmasse stellt einen breiten, von Quergräben vielfach durchfurchten Rücken dar, welcher über die Feistritz mit den vom Leobltale durchsetzten Mittelbergen correspondirt und östlich mit seinem höchsten felsigen Gipfel, dem 5347 Fuss Δ hohen Stegunek, in die Umrandung des Seeländer Beckens übergeht. Seine Plattform, westlich vom Koinšcaberger (ungefähr 5100 Fuss) ist 4896 Fuss über dem Meere, Uškova Planina, die Einschnitte östlich vom genannten Berge sind niedriger. Den Sattel nordöstlich vom Stegunek fand ich 4648 Fuss hoch und von ihm aus setzt die Wasserscheide, bald von schroffen felsigen Massen des oberen Kohlenkalces, bald von bewaldeten Rücken aus Kohlenschiefer und Sandstein gebildet, mit geringen Höhenunterschieden bis zur Schenkalpe fort.

Diese ganze, grossentheils bewaldete Bergmasse, so wie der aus dem Feistritzthale sich erhebende Fuss der Kossutta bestehen aus einem sonderbaren Gewirre von Schichten oder vielmehr von Schichtenzügen (denn glücklicherweise haben sie eine ausgiebige Erstreckung), unter welchen wir keinem jüngeren Gebirgsgebiete, sondern nur den Steinkohlen- und unteren Triasgebilden begegnen.

Die Entwicklung derselben ergab sich aus der Beobachtung mehrerer instructiver Punkte und unter der schon früher gewonnenen, auch hier bestätigten Ueberzeugung, dass die Steinkohlenformation schon vor Ablagerung der Trias beträchtliche Störungen erfahren hat. So ist der ganze Vorderzug der Kokounica und des Storsič ein uraltes Gebirge, welches, wenn auch nicht so hoch wie gegenwärtig, das Triasniveau überragt haben muss und die Schichte, aus der er besteht — der obere Kohlenkalk — ist da, wo die Trias, zunächst die Werfener Schichten, sich ablagerten, grossentheils zerstört worden, auch der späteren Dolomitisation nur zum kleinen Theil ausgesetzt gewesen.

Während die jungen Erhebungen, durch welche die östlichen Alpen ihre Gestalt bekamen, diesen vorderen Dolomitzug in Masse in Bewegung setzten, haben sie den vorher wenig oder gar nicht gestörten Complex der unteren Trias und der durch sie nivellirten Steinkohlengedäude zusammengefaltet, ohne dass die starren, sie überlagernden Kalkschichten der oberen Trias und der Dachstein-Etage mit in die Faltung gezogen wurden, sondern in ihren Ueberresten als Kamm- und Gipfelmassen, Kossutta- und Seeland-Steiner-Alpen, stehen blieben.

Der Diorit der Kohlenschiefer mag mit jenen ältesten Störungen im ursächlichen Zusammenhange stehen, die Porphyre der Werfener Schichten dürften schon vor der oberen Trias emporgekommen sein und sind vielleicht Ursache von der so ungleichförmigen Vertheilung der Guttensteiner und nächst jüngeren Schichten; bei den späteren Erhebungen aber verhielten sich beide völlig passiv wie diess Boué längst behauptet hat.

Sehen wir uns nun nach den Einzelheiten dieses complicirten Terrains um.

Im unteren Theile des Leobelthales herrscht sowohl in dem nur am rechten Gehänge durchaus dolomitischen oberen Kohlenkalk, als in den ihn handgreiflich unterteufenden Schiefeln und Sandsteinen ein südliches und südwestliches Verflähen; höher verflähen die Kalkschichten sehr steil in Norden und Osten, unter eine ausgebreitete und mächtige Decke von Werfener Schichten, den bekannten rothen Schiefeln und Breccien, welche in Correspondenz mit denen des westlichen Längsgrabens bei Na Plasu einen grossen Theil des östlichen Gehänges ausmachen und zwischen 2 Partien von Kohlenkalk eingekeilt gegen den Feistritzbach fortsetzen. Beim Bauernhofe Kauer, nördlich von Neumarktl erreichen sie die Kammhöhe (zwischen dem Leobel- und Feistritzthale) von 3438 Fuss. Bei dem am diesseitigen Gehänge etwas tiefer liegenden Bauernhofe Zaveršnik enthalten sie ein ziemlich ausgiebiges Gypslager (mit Dolomit, Verflähen in Westen, 20 bis 30 Grad).

In der oberen Hälfte des Katharinathales aber liegen dieselben Schichten unmittelbar auf grauem Sandstein und Schiefer der Steinkohlenformation, der etwa 200 Fuss hoch am nördlichen Gehänge heranreicht. Gegen den Koinšcaberg aufsteigend, noch deutlicher aber am Feistritzbach durchquert man sie mit einzelnen Lagern von dunkelgrauem und bräunlichem Kalkschiefer (auf der Karte als Guttensteiner Kalk bezeichnet), zwischen der Einmündung des Baches von St. Katharina und der Teufelshücke. An letzterem, sowohl landschaftlich als geologisch interessanten Punkte schiesst die 500 bis 600 Fuss mächtige Masse von lichtgrauem, etwas dolomitischem Kohlenkalk, in deren Spalte sich der Bach eine tiefe Klamm mit überhängenden Wänden gebahnt hat, steil unter die Werfener Schichten ein (nach Süden), nur die höchsten Kalkschichten zeigen ein Verflähen unter 20 bis 30 Graden nach Nordnordosten. Oberhalb der Klamm betritt man ein merkwürdiges Quarzconglomerat, in dem erbsen- bis nussgrosse Geschiebe von milchweissem Quarz in einem feinkörnigen, gleichfalls weissen Quarzement eingebettet sind und mit welchem einzelne dünne Lagen von einem glänzend grauen Thonschiefer wechseln. Dieses Conglomerat, welches derart nur der mittleren Kohlen-Etage anzugehören pflegt, fällt richtig unter den Kalk nach Süden, weiter oben aber nach Norden ein, unter dessen viel weniger mächtige Fortsetzung die als ein lichtgrauer, brüchiger Dolomit an der Umbeugung des Feistritzbaches beiderseits ansteht. Weiter gegen Norden zur Kossutta aufsteigend, kommt man noch einmal auf Werfener Schichten, die jenen Dolomit überlagern und nach Norden einfallen. Auf sie folgt nun eine mächtige Etage von sehr gut geschichteten, aber petrographisch nicht ausgezeichneten Kalk — Guttensteiner Schichten? — der im Leobelthale von Na Plasu an bis gegen St. Anna und über den Bababerg als unterste Schichte des Kossuttagebirges ansteht, zwischen dem Feistritzbach aber und der Kofcaalpe noch einmal durch steil stehende Werfener Schichten unterbrochen wird. Erst an der Kofca und den ihr entsprechenden Höhen trifft man den grauen Hornsteinkalk (obere Trias), der zum Theile Spuren von oolithischer Structur zeigt. In einer tiefen Schlucht südöstlich von der Kofca (Dožanka-Alpe) stehen unter den Werfener Schichten

sogar die schwarzen Schiefer und Sandsteine an, die wir allenthalben als Steinkohlengebilde kennen gelernt haben.

Dieselben Schichten setzen unter ganz ähnlichen Lagerungsverhältnissen gegen Osten fort. Der Kalk von der Teufelsbrücke steht im Zusammenhange mit dem des Koinšcagipfels, obgleich er hier unter kleinem Winkel nach Norden einfällt und von den Werfener Schichten des Katharinathales scheinbar unterteuft wird. Das weisse Quarzconglomerat ist nördlich davon auch wieder zu finden, nur wird es von schwarzem Kohlenschiefer an Masse überwogen. Der überlagernde Kohlenkalk (Dolomit) ist jedoch ausgegangen und man trifft über jenem unmittelbar die rothen Schiefer und Breccien, welche von dünngeschichtetem unterem Triaskalk bedeckt werden. Dieser letztere bildet oberhalb Primušice, wo der Bach nicht mehr so tief einschneidet, beide Gehänge des Feistritzthales, stellt sich gegen die Kernicaalpe aufwärts sehr steil, mehrere Male sogar senkrecht und im Liegenden desselben wiederholt sich von den Werfener Schichten an derselbe Schichtencomplex von der Dožankaalpe, dessen Kohlenkalk sich durch einige organische Spuren identificirt mit den versteinungsreichen Schichten der Schenkalpe.

Gegen den Rand des Seeländer Beckens ändern sich die Lagerungsrichtungen einigermaßen und vereinfacht sich das Ganze durch das Ausbleiben der Guttensteiner Schichten des Feistritzthales. Die Schichtenzüge schwenken gleichsam zu beiden Seiten — südlich und nördlich auf, um sich dem concentrischen Bau jenes Beckens anzufügen.

Nördlich vom Stegunekberge und in ihm selbst haben wir ein nordöstliches Streichen (seine Kalkschichten streichen Stunde 2 senkrecht), südlich davon ein südwestliches. Aus dem Katharinathale herauf kommt diese Schwenkung durch eine Doppelkrümmung der Werfener Schichten zu Stande, indem sie aus dem Einfallen nach Norden in ein östliches Verflachen übergehen, sich aber zugleich um den Vorsprung des Storšič herumdrücken müssen. Hart am Dolomite des Kohlenkalkes nördlich von diesem Gipfel steckt ein kleiner Stock von rothem Porphy in ihnen und weiter östlich eine sehr umfängliche, wie es scheint spitzelliptische Masse von einem grüngrauen Porphyre (Profil IX), dessen Platten an der Einmündung des kleinen Hochkessels Podstoršič in den Rekagraben (2979 Fuss) senkrecht nach Stunde 9 streichen wie der angränzende Schiefer.

Endlich müssen wir noch der Verhältnisse an der Schenkalpe in Kürze gedenken, da sie von wesentlichem Einfluss waren auf die Deutung der einzelnen Schichten dieses Gebietes.

Wenn man aus dem weiten Thalkessel „zu den Trögern“ nordwestlich von Seeland, der bereits dem Vellacher Gebiete (Stromgebiet der Drau) angehört, gegen die Kossutta aufsteigt, befindet man sich bis nahe die Wasserscheide des Feistritzbaches auf grauem, zum Theile sandigem Steinkohlenschiefer, der im Allgemeinen nach Süden und Westen unter den oberen Kohlenkalk des Virneg Grintouc, der Kurča peč und der anderen kleinen Kammpartien einfällt, welche das Neumarkter Revier umsäumen.

Nahe am eigentlichen Fusse der Kossutta ist der Gebirgsrand etwas nieder und gegen Westen hereingedrückt und es hat sich da im Bereiche des oberen Kohlenkalkes eine kleine kesselartige Stufe gebildet, das ist die Schenkalpe. Bevor man sie noch völlig erreicht, gewahrt man im dunkelgrauen bis schwarzen Kohlschiefer einzelne gleich gefärbte Kalkbänke. Diese Kalkbänke und der ihnen anheftende Schiefer sind voll von Petrefacten: Encriniten und Brachiopoden identisch mit jenen von Jauerburg, auch kleinen Schnecken. An der Oberfläche, so tief sich eben mit Hämmern arbeiten liess, sind sie nicht gut erhalten, nur der nirgends fehlende *Productus punctatus* konnte mit Sicherheit nachgewiesen werden; wer aber mit grösserem Apparate hier arbeiten wollte, würde gewiss eine reiche Ausbeute machen. — Südlich von den Alphütten ragt aus dem mächtigen Trümmerhaufen des Alpenbodens der Rand der hier stark verschmälerten oberen Kohlenkalkschichten als eine 150 bis 200 Fuss hohe Felsmasse empor. Der Kalk ist lichtgrau, splittrig und führt gleichfalls Encriniten. Was aber besonders interessant ist, er wechsellagert mit Bänken desselben Quarzconglomerates, das wir von der Teufelsbrücke her kennen. Ihre weisse Farbe macht, dass man sie aus der Ferne von dem Kalke kaum unterscheidet.

Diese Schichte umfasst mit ihren obersten Abtheilungen den Kessel der Alpe und scheint weiter nördlich ganz verdrückt zu sein oder sich gar auszuheilen. Ueber ihr liegen petrographisch recht wohl kenntlich die rothen Schiefer und die Breccie der Werfener Schichten in einer Mächtigkeit von ungefähr 150 Fuss, und darauf ein sehr ausgezeichnetes Guttensteiner Kalk, der ein für uns neues Petrefact, eine dickstämmige Koralle enthält. Seine trefflichen Charaktere zeigt er jedoch nur in der kleinen Partie, welche sich um die Schenkalpe gegen Südwesten erstreckt; wie er an den Fuss der jäh aufsteigenden Kalkmassen der Kossutta tritt, wird er dolomitisch und verschmilzt mit dem oberen Triaskalke derselben zu einem sehr brüchigen lichten Dolomite. Erst in der Tiefe südlich von der Kernicaalpe, hart auf den Werfener Schiefen, welche sich als rother Faden von der Höhe der Wasserscheide in die Quergräben des Feistritzgebietes herüber ziehen, fand ich ihn wieder ziemlich ausgezeichnet.

Die geologischen Verhältnisse des Leobltales sind aus der Karte genug ersichtlich, um einer Erklärung nicht zu bedürfen. Die Thalsohle, welche bei Na Plasu die Meereshöhe von 2074 Fuss hat (d. i. 544 Fuss über der Vereinigung der Bäche bei Neumarkt), steigt bei der Kirche St. Anna bis auf 3214 Fuss, von wo das steile Ansteigen zu der im Kamme des Gebirges künstlich vertieften Scharte beginnt, durch welche die Poststrasse passirt. Meine Messung daselbst ergab genau dieselbe Höhe, welche Prettn er fand, 4286 Fuss. Um St. Anna, wo die früher erwähnte Längenspalte von der Selenica und ein steiler Graben vom Uebergange der Baba (6050 Fuss Prettn er) in die Kossutta einmünden, stehen allenthalben die Werfener Schichten an, die unter den (Guttensteiner) Kalk der Selenica, Begunšca und Baba einschliessen, höher gegen den Pass aber

unter vielfach gestörten Lagerungsverhältnissen von den Windungen der Poststrasse durchschnitten werden.

Die Kalkmassen, welche am Kamm selbst anstehen — ein bräunlicher dolomitischer, vielfach zerklüfteter Kalk und Kalkschiefer — gehören nach Lipold's Beobachtungen dem „oberen Kohlenkalke“ an, dessen sonderbar spitzige Erhebung von einem an der Nordseite ersichtlichen Dioritstock herrühren soll. Ich nahm sie noch für Triasschichten, d. i. für Kalklager aus den rothen Schiefeln, die an und für sich, so wie durch ihre Verbindung mit den eigenthümlichen rothen Breccien als Werfener Schichten hinreichend charakterisirt, wenn gleich sehr unklar gelagert sind. Da diese Kalkschichten steil nach Süden hereinfallen, während die Schiefer zum Theil mit entgegengesetztem Verfläachen an ihnen abstossen, so ist es mir ganz wahrscheinlich, dass dieser „obere Kohlenkalk“ als Riff in den untersten Triasschichten steckte, später mit ihnen emporgehoben wurde und, durch ihre leichtere Zerstörbarkeit blossgelegt, den niedrigsten, zugleich zur Anlage einer Hoch-Gehirgsstrasse am meisten geeigneten Punct darhot.

Von den höheren Schichten der Kossutta ist nicht viel zu berichten. Ich habe weder im oberen Triaskalke, noch in dem (hypothetischen) Dachsteinkalke Petrefacten gesehen; in der westlichen Hälfte hat uns die Dolomitisation auch die petrographischen Kennzeichen entzogen. Die Verzeichnung einer jedenfalls wenig mächtigen Kammschichte von Dachsteinkalk gründet sich theils auf die Analogie mit den westlichen Abschnitten des Gebirges, theils auf eine Beobachtung Lipold's, der an der Nordseite an entsprechender Stelle deutliche Spuren von *Megalodus*-Schalen bemerkt hat ¹⁾.

Der untere Theil der drei zusammenmündenden Thäler enthält ausgiebige Schotterablagerungen, die insbesondere im Katharinathale deutliche Reste einer ehemaligen Thalausfüllung sind. Die Kirche St. Katharina steht in einer Meereshöhe von 2128 Fuss auf solchem Schotter, auch die höheren Gehängestufen zeigen Spuren davon.

Im Feistritz- und Leoblthale aber bildet er mässige Terrassen zu beiden Seiten, welche erst bei Neumarkt das Rinnsal um 140 bis 150 Fuss überragen. Jedenfalls correspondirt dieser Schotter mit den höheren Gehängeablagerungen des Südrandes und der Vorhügel, nicht mit dem ebenen Diluvium, das gleich unter der Enge von Neumarkt als 40 bis 60 Fuss hohe Terrasse beginnt und unmittelbar ins freie Feld hinaus fortsetzt.

Nach den Schwierigkeiten des Reviers von Neumarkt, dessen geologische Verhältnisse ich so eben flüchtig skizzirt habe, bietet uns das einfach gebaute Seeländer Becken einen angenehmen Erholungspunct (Profil IX und X). Es ist auch in landschaftlicher Beziehung eine der schönsten Partien unserer

¹⁾ Boué erwähnt eines Fundes von Ammoniten, den Herr von Rosthorn im Kordagraben an der Kossutta gemacht haben soll. Ich habe mich vergeblich nach einem Graben dieses Namens erkundigt.

Alpen. In keinem anderen vereinigen sich ähnliche Zustände zu einem gleich lieblichen und doch so grossartigen Bilde.

Im Norden ein enger Halbkreis von bewaldetem Gebirge aus den milden Schiefen der Steinkohlenformation, denen zwei Gipfelpyramiden des oberen Kohlenkalkes aufgesetzt sind, der Seeberg und der Virneg Grintouc, und deren Anmuth es wesentlich zu Statten kommt, dass sie selbst einzelne Kalklager enthalten, die ihre rundlichen Formen coupiren. Südlich eine, nur auf der Karte geradlinig scheinende reiche Schichtenreihe von oberen Kohlenkalk bis einschliesslich des unteren (vielleicht oberen?) Lias, die zu einem mächtigen Kalkalpenstock — Seeländer Kočna — staffelförmig aufgethürmt ist. Dazu einen freundlichen, anbaufähigen Alluvialboden, dessen völlig ebener Theil bei 300 Joch Fläche ausmacht, ein längst vorhistorisches Seebecken, in das der Strom der Frühlingswässer von der Kočna zweiarbig sich ergossen hat und dessen Ausgang im Südwesten sich eng und im jähnen Falle durch die älteren Schichten zur tiefen Querspalte des Kankerthales hindurchwindet.

Die gewaltigen Wasserfälle ober- und unterhalb muss man sich nun freilich hinzudenken, doch hat auch bezüglich des Wassers die Natur hier mehr gethan als in anderen Theilen der Südalpen. Der Sernicabach bricht in dem östlichen Arm von Seeland, längst bevor er das eigentliche Becken erreicht, aus dem Schutte heraus und eilt munter im Bogen durch das Wiesenland, das ihm von den nördlichen Bergen allenthalben kleine Wässerchen zuführt.

In der Ausmündung des Kessels, deren Rinnsal bis zur Vereinigung mit dem Rekraben (2161 Fuss) durchschnittlich ein Gefälle von $\frac{1}{13}$ hat, macht er schon ein vernehmliches Gebrause, und die Blöcke, die er mit sich geführt hat, zeigen dass er bei Hochwasser noch was Tüchtiges vermag.

Läge unser Seeland in der Schweiz oder auch nur im Salzburgischen, so stünde da längst ein behagliches Gasthaus; in dem einsamen südöstlichen Winkel von Kärnten ist daran nicht zu denken. Wir können dem Reisenden, der auf einer Rundfahrt durch das so schöne und wenig gekannte Oberkrain und Kärnten hier verweilen möchte, nur ein ziemlich unbequemes Unterkommen versprechen. Doch den Geologen wird die Einsicht in die besonders instructiven Lagerungsverhältnisse, den Touristen der Anblick der Kočna in der Abend- oder Mondbeleuchtung für das bischen Ungemach gewiss entschädigen.

Da eine Uebersicht der geologischen Verhältnisse vom Thalboden aus (2746 Fuss bei St. Andreas) nicht wohl möglich ist, empfehle ich zu diesem Ende die Erstiegung des Seeberggipfels (5446 Fuss Δ) oder des Virneg Grintouc (5215 Fuss Δ , 5204 Ps.), die beide nicht sehr beschwerlich sind. Vom letzteren überblickt man auch einen grossen Theil des Neumarktlar Gebietes und die gegen Norden vorliegenden Kärntner Gebirge.

Die Schichten der Kočna (ihr höchster Gipfel, der Grintouc — zu deutsch der Grantige, Mürrische — hat die Meereshöhe 8086 Fuss Δ) treten so deutlich hervor, dass der mit unserer Schichtenfolge Vertraute sie schon aus der Ferne mit ziemlicher Sicherheit zu bestimmen vermag. Der Kalk zu unterst,

dessen Bänke wir steil in Süden und Südosten einschneiden sehen, ziemlich schroff, doch meist bewaldet, kann nicht leicht ein anderer sein als unser sogenannter oberer Kohlenkalk, derselbe, aus dem der Virneg Grintouc besteht, denn nördlich vom Golen vrh am Ostrande haben wir ja das Continuum der Kohlenschiefer als rundliches Waldgebirge, von dem dieser Kalk in Süden abfällt.

Die Einsattlung, die darauf im ganzen Nordumfange der Kočna folgt, ungefähr 1400 bis 1500 Fuss über der Beckensohle (gemessen in dem mittleren Abschnitte 4184 Fuss) darf man ohne Gefahr zu irren den Werfener Schichten zuschreiben und den Kalk oder Dolomit, der sich darüber strebepfeilerartig erhebt um die in steilen Wänden aufgebrochenen Gipfelmassen zu tragen, gehört den Guttensteiner Schichten an. An Ort und Stelle kann man sich überzeugen, dass er auch die für diese Schichten beinahe charakteristischen grosszelligen Rauchwacken enthält, so wie die Werfener Schichten von rothen und braunen Porphyren durchschwärmt sind, deren Bruchstücke allenthalben umherliegen. Gegen Westen sinken die älteren Schichten in die Tiefe und setzen über das Kankerthal fort, wo man die rothen Schiefer oberhalb der „sieben Brücken“ ziemlich hoch am westlichen Gehänge (in einer Meereshöhe von 2749 Fuss) wieder antrifft und bis in den Rekagraben verfolgen kann. Sie verschmälern sich hier bedeutend, um nördlich davon wieder an Mächtigkeit gewinnend die halbinselförmig sich abzweigende Partie von unterem Triaskalk und Kalkschiefer zu umsäumen, welche der Rekagraben mitten durchschneidet. Diese Schiefer, allenthalben petrographisch charakterisirt und normal gelagert, trennen den oberen Kohlenkalk des Stegunekberges von den minder schroffen und hohen Gipfeln des unteren Triaskalkes, unter welchen nördlich von der Reka der Medvedniak (Bärenberg) und südlich der Kosi vrh und der Stare zu nennen sind. Zwischen den beiden ersteren sind die Guttensteiner Schichten, trotzdem dass sie beiderseits vom Reka bach abfallen, auffallend tief versenkt (Profil IX). Erst nächst der früher erwähnten Porphyrmasse unterhalb der Podstoršičalpe kommen die Werfener Schichten in einer Meereshöhe von ungefähr 2600 Fuss am Reka bache wieder zu Tage.

Diese letztbeschriebenen Verhältnisse kann man freilich vom Verneg Grintouc aus nicht deutlich genug erkennen, dazu bedarf es eine ziemlich sorgfältigere Begehung der Gehänge und Gräben, doch dass die Triassschichten um die schroffen Kohlenkalkmassen des Storšič und seiner Fortsetzung in den Maly Grintouc gegen Südosten umbeugen, das zeigt sich in der Oberflächengestaltung schon von weitem.

Eben so klar übersieht man die nördliche Umgebung bis an den steilen Kamm der Kossutta und überzeugt sich, dass die ganze weite Thalung östlich von derselben „in den Trögern“ aus Kohlenschiefer besteht, die am Fusse der Kossutta gegen Westen in Nordwesten einfallen unter den aus Kohlenkalk gebildeten westlichen Felsrand des Beckens, den wir schon früher besprochen haben.

Der Nordabsturz der Seelander Kočna ist nicht leicht zu ersteigen. Um ihre Gipfel zu erreichen, muss man sich an die mildere Südseite halten, wo die

unter 20 bis 30 Graden in Süden geneigten Schichten ziemlich weit aufwärts mit Vegetation bedeckt sind. Instructiv hinsichtlich der Unterscheidung der jüngeren Etagen ist aber keiner von beiden Wegen. Das Gebirge ist von oberst zu unterst ungemein stark dolomitisch. Selbst in den Guttensteiner Schichten sieht man sich vergeblich nach einem dunkelfarbigen Gesteine um, das seinen Ursprung aus dem dünngeschichteten unteren Triaskalk verriethe. Der Dolomit derselben ist zumeist lichtbräunlich grau in mächtige Bänke geschieden, die im Ganzen etwa 800 bis 1000 Fuss ausmachen dürften. Darüber folgt in einer Meereshöhe von mehr als 4000 Fuss ein zumeist ganz ungeschichteter gelbgrauer stark dolomitischer Kalk, der wohl Spuren von Versteinerungen, aber sehr wenig gut erhaltene Reste enthält.

Ich bemerkte darin eine ziemlich grosse *Chemnitzia*, wohl eine derselben Arten, die Lipold an der Petzen in Kärnten entdeckte, und durch einen besonderen Glücksfall das vortrefflich erhaltene Exemplar, das Hörnes als *Chemnitzia Petersi Hörnes* beschreiben wird.

Die Mächtigkeit dieser Etage, in so ferne man in Ermangelung charakteristischer Schichten — wie der von Raibl in manchen Theilen der südlichen Kalkalpenkette — ihre Hangendgränze beiläufig ziehen kann, beträgt etwas über 1200 Fuss. Unserer Schichtenfolge nach müssen wir sie als oberen Triaskalk verzeichnen. Sie bildet die hohen Stufen und kleinen, zum Theile von ewigem Schnee erfüllten Mulden des Nordabhanges, deren eine, nordöstlich von Grintouc, nordwestlich vom Skuta vrh ich 5673 Fuss über dem Meere fand. Auch gehören ihr die für Bergsteiger gangbaren Einschnitte an, durch die man ins Vellachgebiet hinüber gelangen kann. An dieser Wasserscheide heben sich alle Schichten des Gebirges, so dass der am besten practicable Einriss nahe der Hangendgränze na Krížich schon die Meereshöhe von 6399 Fuss hat. Noch 900 bis 1000 Fuss höher, aber im östlichen Theile völlig unersteiglich, zieht der Hauptkamm des Gebirges von der Mrslahora (kalter Berg) über die Skuta zu den Gipfeln Grintouc und Kočna. Diese Kammmasse besteht wieder aus einem ausgezeichneten, doch ziemlich deutlich geschichteten (Verflächen in Süden unter 30 bis 40 Grad) beinahe weissen Dolomit. Man erkennt darin die von feinen Kiesellagen gebänderten Bänke, die im Triglavstocke den Dachstein-Schichten eigenthümlich sind, findet auch wohl stellenweise Spuren von kleinen Schnecken und Bivalven. Die Dachsteinmuschel zu entdecken, war ich nicht so glücklich.

Nichts desto weniger ist es kaum zu bezweifeln, dass die ganze Kammmasse den Dachstein-Schichten angehört. Ob vom oberen Lias etwas hier vorkommt, bleibt in Frage, denn bei der hochgradigen Dolomitisation dürften organische Reste zu oberst wohl schwerlich erhalten sein.

Wie schon früher bemerkt, stimmt die Seelander Kočna (Steiner Alpen) in allen ihren Verhältnissen mit der südlichen Kalkalpenkette (um den Triglav, Manhart u. s. w.) überein, ist ein von ihr losgerissener und ausnahmweise mit dem älteren Gebirge in Verbindung gebliebener Theil. Viel weniger innig ist ihre petrographische Verwandtschaft mit den gleich alten Schichten des Kammes der

Hauptwasserscheide, mit der Kossutta zum Beispiel. Hier die Guttensteiner Schichten, ein mächtig geschichteter, bräunlich grauer Dolomit, dort ein dünn-geschichteter Kalk und Kalkschiefer, die obere Trias hier eine kolossale Kalkbank ohne die Spur von kieselführenden Gesteinen, dort ein viel weniger mächtiger Complex von grauen und braunen Kalkschichten mit ausgezeichneten Hornsteinmassen.

So gewaltige Unterschiede zwischen so nahe benachbarten und auf völlig gleicher Unterlage — den Werfener Schichten — ruhenden Gebilden sind in der That höchst merkwürdig und ein neuer Grund dafür, dass wir auf die bedeutenden Unebenheiten ihres Grundgebirges, ja wohl auch auf die Bodenschwankungen während ihrer Ablagerung ein hohes Gewicht legen müssen.

Bevor ich das Seelander Becken verlasse, muss ich noch eines Erzvorkommens in den Kohlschiefern gedenken, das seiner Zeit kühne Hoffnungen erregte, worauf auch jetzt noch mit Eifer betriebene Hoffungsbaue umgehen. Durch den letztwestlichen Graben des Seelander Gebietes gelangt man zwischen den theils südlich, theils nördlich verflächenden Kohlschiefern und Sandsteinen an einer mächtigen Kalktuffbildung vorüber zu einigen Einschichten und Frühalpen, von denen eine die Commendaalpe. Hier hat ein unermüdlicher Schürfer der k. k. Major Herr G. Loschan im Jahre 1852 die Spuren eines alten Bergbaues und in demselben Erze entdeckt, welche vom k. k. Landesmünzprohramte in Klagenfurt untersucht, sich als ein Gemenge von silberhaltigem Bleiglanze, Antimonverbindungen und Zinkblende erwiesen und einen beträchtlichen Gehalt an Silber nebst etwas Gold ergaben ¹⁾. Gewohnt, alle metallischen Mineralvorkommen der Gegend als Gangbildungen aufzufassen, hat man auch dieses Erz für einen Gang angesehen und mit ziemlich weit entlegenen Ausbissen in Verbindung bringen wollen. Diess ist irrig. Das Erz tritt lagerförmig auf in dem Stunde 5 bis 6 streichenden und nördlich unter 60 bis 80 Grad verflächenden schwarzgrauen sehr fetten Schiefer und hält sich vorzüglich an gewisse gelbgraue, talkartig anzufühlende Schiefermassen, die als Lagerbänder oder auch nur als Mugeln in ersterem liegen. Stellenweise herrscht der Bleiglanz, stellenweise die Blende vor, an anderen Orten Eisenkies und Kupferkies, sämmtlich sehr feinkörnig.

Die Quantität, in der das Erz auf diesen Schichten einbrechen dürfte, lässt sich nach der gegenwärtigen Sachlage (25. September 1855) nicht im entferntesten beurtheilen. Man hat Massen von $\frac{1}{2}$ bis 1 Schuh Mächtigkeit zu Tage gefördert, die vorhandenen Anbrüche sind sehr unbedeutend, können sich aber, da von einem regelmässigen Lager eben so wenig als von einem Gange die Rede ist, bald wieder bessern, kurz es bleibt den Hoffnungen hier ein sehr weiter Spielraum.

¹⁾ Vergl. die Zeitschrift Carinthia 1854. Nr. 51.

In demselben schwarzgrauen Schiefer, eben so nahe der Hangendgränze — am oberen Kohlenkalke — ist nordwestlich vom Stegunekberge (an der Neumarkter Seite) ein Vorkommen von Kupferkies erschürft worden. Ich habe den Schurf nicht zugänglich gefunden und mich nur auf der Halde überzeugt, dass das Erz mit Quarz, derbem weissem Baryt und einem von Kupfersalzen schön bläulichgrün gefärbten dünnfaserigen Aragonit einbricht.

Durch das Kankerthal gelangen wir nun wieder in die Oberkrainer Niederung. Dieses Thal ist in seinem oberen und unteren Drittheile eine vollkommene Querspalte, nur in der Mitte, wo es die jüngsten Schichten seiner nächsten Umgebung — den Guttensteiner Kalk — durchschneidet, fallen dieselben beiderseits ins Gebirge. Aber auch diess findet nur an einigen wenigen Orten Statt, entsprechend der Wendung, welche diese Schichten machen müssen um ihren Platz am südwestlichen Gehänge der Kočna zu behaupten.

Die frischen Entblössungen, welche die durch das Kankerthal über Seeland und in die Vellach nach Völkermarkt geführte Strasse hervorgebracht hat, zeigen, dass die Dolomitisation hier nicht überall bis in die tiefsten Schichten des Guttensteiner Kalkes gedungen ist.

Auch im oberen Kohlenkalke gibt es am oberen Ende des Thales einzelne Schichten von dunkelgrauem bis schwarzem Kalke, der Spuren von organischen Resten (Korallen und Bivalven) enthält. Im unteren Theile aber, um die Ortschaft (Mauth) Kanker, herrscht allenthalben derselbe weisse und lichtgraue Dolomit aus dem die Kokaunica und der Storšič bestehen. Die Schichten desselben streichen nach Stunde 5, zum Theile senkrecht, zum Theile nördlich einfallend unter die Etage der unteren Triasschiefer, welche übrigens hier durch eine mächtige Porphyrmasse beinahe ganz verdrängt sind. — Im Saplotnikgraben und dem gegenüberliegenden östlichen Gehänge des Kankerthales, ungefähr in der Mitte seiner Länge, kommen die rothen und grünen Schiefer, so wie die grauen Kalkschiefer der Werfener Schichten unter dem Guttensteiner Kalke zum Vorscheine, werden aber alsbald durch braune und grünlichgrau, meist ausgezeichnet geplattete Porphyre ersetzt, die wieder in ein halb sandiges, halb porphyrtartiges gelblichbraunes Gestein übergehen, welches scharfkantige Brocken von Kalk und Kalkschiefer enthält. Dasselbe, nur mit einer mehr dichten, feldsteinartigen Grundmasse, steht am Eingange in den weiter südlich einmündenden Suchadomiggraben in Wechsellagerung mit grauem und braunem, mergeligem Schiefer und kleinen Kalklagern an. Südlich davon herrschen diese Schiefer noch eine Strecke weit, worauf eine bei 600 Klafter mächtige Masse von grüngrauem Porphyr folgt, die bis an die Gränze des oberen Kohlenkalkes anhält. Ob sie ihm unmittelbar aufliegt, konnte ich vom Thale aus nicht ermitteln. Es ist diess derselbe Porphyr, der an der Podstoršičalpe mitten in den Werfener Schiefen steckt. Seine Platten fallen wie der Kohlenkalk nach Stunde 23 unter 30 bis 60 Grad. Leider konnte ich der vorgeschrittenen Jahreszeit und der herrschenden Nebel wegen diese Gebilde nicht weiter nach Osten auf den Südabhang der Steiner

Alpen verfolgen. Die Untersuchung desselben wird erst im nächsten Sommer vorgenommen werden und es wird sich zeigen, ob sich die Porphyrmass in einer ihrer Mächtigkeit entsprechenden Ausdehnung nach Osten erstreckt ¹⁾).

Auch über die mutmasslich neogenen Sand- und Sandsteinschichten zwischen Vigaun, Ottok und Höflein wird die Umgegend von Stein, welche entschiedene Neogenschichten enthält, Aufschluss geben, vermuthlich auch über das räthselhafte Grundgebirge derselben, v. Morlot's metamorphosirte Eocenschichten.

Ueberreste der vermuthlich tertiären Thalausfüllung, zum Theile Schotter, zum Theile eine fest verkittete Kalkbreccie, gibt es nur im untersten Theile des Kankerthales, wo sie das enge Rinnsal um mehrere hundert Fuss überragen. Minder hoch als deutliche Stufenablagerungen begleiten sie den Kankerbach in seinem schwach abfallenden Längsstück zwischen Kanker (1628 Fuss?) und Höflein (am Bache 1617 Fuss).

Nene Höhenbestimmungen zwischen Gail, Dran und Save,

nach barometrischen Messungen von K. Peters in Correspondenz mit den meteorologischen Stationen Klagenfurt (1387'3) und Laibach (867 Fuss) berechnet von Herrn Heinrich Wolf.

Ort	Formation	Correspondirende Station	Seehöhe in Wiener Fuss	
			Peters	Andere
Arnoldstein, Klosterhof	Isolirter Kohlenkalk-Felsen	K.	1867	
Höchste Schotterablagerung, SW. vom Na Poč, S. von Arnoldstein	Auf Kohlenschiefer	K.	4147	
Schotterbarre zwischen Weissenfels und dem Ursprung der Save	Tertiärer (?) Schotter	(K.)	2672	
Wurzener Sattel, Poststrasse	„	(L.)	2730	
Ober-Wurzen, Posthaus (1. Stock)	Schutt	K.	3304	
Sattel, SO. vom Kamen vrh, N. von Kronau	„	(L.)	2778	
Kronau, nächst dem Bezirksamte	Oberer Kohlenkalk	(K.)	2699	
Wald (Ruete), O. von Kronau (um ungefähr 50 Fuss zu niedrig)	Alluvium	L.	2515	
Mitterberg, Gehängestufe nördlich von Wald	„	L.	2347	2610
Mündung des Bělčabaches in die Save, O. v. Wald	Tertiärer Schotter	L.	2919	Mrl. ²⁾
Graišca Sattel	Alluvium	L.	2150	
Felsen von St. Canzian (Kapelle), S. von Mallestig	Oberer Triaskalk	K.	5284	
Müllnern, Gewerkschaft am Seebach, W. von Faak	Unterer Kohlenkalk	K.	2441	
Dobravahöhe, S. von Tschinomitsch, S. v. Villach	Alluvium	K.	1666	
Dobrava, zwischen Faak und Maria Gail	Tert. Schotter unter dem Diluvialniveau	K.	1869	
	„	K.	1925	

¹⁾ Herr Lipold hat gefunden, dass das von mir im Ganzen als oberer Kohlenkalk verzeichnete Gebirge um Kanker, westlich davon auch Dachsteinkalk enthalte, es müssen demnach zwischen Neumarkt und Kanker sich zu dem dolomitischen Kalk, welcher dem Kohlenschiefer aufliegt, Kalke der jüngeren Formationen, ohne Zwischenlager der Werfener Schichten gesellen. (November 1856.)

²⁾ Mrl. = v. Morlot; Pr. = Preitner; Δ Messungen des k. k. Katasters.

Ort	Formation	Correspondierende Station	Seehöhe in Wiener Fuss	
			Peters	Andere
Faaker See	K.	1709	
Dorf Faak, Brauhaus (1. Stock)	Alluvium	K.	1717	
Uebergang zwischen Ledowitzen und St. Martin, O. von Faak	Tertiäres Conglomerat	K.	1880	
Ruine Finkenstein, S. von Faak	Unterer Kohlenkalk ..	K.	2592	2612 Pr.
Gehängestufe nächst dem Kropinagraben, S. von Faak	Tertiärer Schotter ...	K.	2920	
Jepca Sattel, S. von Faak	Guttenstein. Schicht. auf ober. Kohlenkalk	K.	4558	
Die kleine Jepca, O. von diesem Sattel	Oberer Triaskalk	K.	5712	
Die grosse Jepca (Mittagskofel)	"	K.	6818	6692 Pr.
Formationsgränze am südwestlichen Abhänge desselben	Oberer Triaskalk auf den Guttensteiner Schichten	K.	4221	
Kamm der Redešca, SO. von der Jepca	Oberer Triaskalk	K.	6103	
Formationsgränze am südl. Abhänge desselben ...	Guttenstein. Schicht. auf dem Dolomit des ober. Kohlenkalkes	K.	4005	
Längenfeld, Gasthaus von Želesnik, Hof.	Gehängeschutt auf Diluvium	L.	2045	
Mündung des Prešnikbaches in die Save	Alluvium	L.	1934	
Assling, Posthaus (1. Stock)		L.	1734	
Sattel zwisch. der Pleveunca u. Rošca (Roschizza)	Guttenstein. Schicht.	{K. L.	5088 4917	
Rošca Gipfel	Oberer Triaskalk	L.	3918	
Sattel zwischen der Rošca und dem Hahnenkamm.	Guttenstein. Schicht.	{L. K.	4949 4960	
Sattel zwischen dem Hahnenkamm und der Golica	"	L.	4694	
Gipfel der Golica	Oberer Triaskalk	{L. K.	5766 5802	6009 Pr. 5782 Δ
Kamm, östlich davon	"	K.	5438	5116 Pr.
Rosenbach, Gewerkschaft am Rosenbach	Alluvium auf tertiären Schotter	K.	1808	
Diluvialterrasse zwischen Leschach und Feistritz am Rosenbach	Diluvialer Schotter ..	K.	1629	
Tertiäre Terrasse zwischen Rosenbach (SO.) und dem Gradisch-Graben	Tertiärer Schotter	K.	2347	
Höchster Tertiärschotter ebenda, weiter südlich ..	Tert. Schotter auf dem oberen Kohlenkalke	K.	3460	
Formationsgränze am westlichen Fusse der Jepca im Rosenbachgraben	Hangend der Gutten- steiner Schichten ..	K.	4166	
Kočnasattel, N. von Jauerburg	Oberer Triaskalk	K.	4530	
Höchster Punct der Kočna, NNO. von Jauerburg ..	Dachsteinkalk	K.	5986	
St. Annastollen, N. von Planina (Alpen)	Oberer Triaskalk	L.	3128	
Berghaus der Gruben von Sava, S. von den Kočna	"	L.	3702	
Berghaus in der Lepeina, N. von Jauerburg	"	L.	3347	
Berghaus am Südabhänge der Deuška	"	L.	3598	
Pristava-Meierei im Lepeinathale, N. v. Jauerburg	Tertiäre Thalstufe auf oberen Kohlenkalk.	L.	3019	3144 Mrl.
Höhere Gehängestufen, W. davon	Tertiärer Schotter auf Steinkohlenschief.	L.	3513	
Steinkohlenschiefer im unteren Lepeinathale, N. nächst Jauerburg	Petrefactenfundort ..	L.	2125	
Nordrand der grossen Oberkrainer Diluvialebene nächst Sabresnic	Diluvialschotter	L.	1652	
Savefluss an der Brücke zwischen Lees u. Veldes ..	Alluvium	L.	1332	

Ort	Formation	Correspondierende Station	Seehöhe in Wiener Fuss	
			Peters	Andere
Savefluss an d. Einmündung d. Savica (Wocheiner Save).....	Alluvium	{L. K.	1276 1146·5 (!)	
Vergleiche: Lees, Kirchthurmspitze (— 50 Fuss) Radmannsdorf, Kirchenpflaster	auf Diluvium " "			1560 Δ 1559 Δ
Höhere Terrasse, S. von Ottok gegen Bressiach an der Poststrasse	Diluvium	L.	1539	
Steinbruch im Graben, OSO. von Ottok.....	Alluvium auf grünem Schiefer (Steinkohlenformation?)	L.	1382	
Steinmetzhaus bei Ottok (SSO.)	Höchstes Diluvium..	L.	1535	
Kuppe in Hügelland, OSO. von Vigaun	Tertiär-Schotter auf Steinkohlenschiefer	L.	1930	
Formationsgränze am Südabhänge des Stou	Hangend d. Werfener Schichten.....	L.	3845	
Untere Selenica-Alpe am Selenicabache	Geneigtes Alluvium..	L.	2847	
Obere Selenica-Alpe, NO. von der vorigen	Schutt auf den oberen Triasschichten.	L.	4111	
Einsattelung zwischen dem Selenicakamm und dem Sredne vrch, N. von der Letzteren.....	Obere Triasschichten	L.	5290	
Ferdinand-Unterbaustollen, Jauerburger-Eisen- spathgruben am Südabhänge der Begunšca ...		L.	3878	
Berghaus am Floriani-Unterbau; Jauerburger Manganerzgruben, ebenda.....		L.	4191	
Zunächst unterhalb der Prevole-Alpe, NNO. von Vigaun	Werfener Schichten	L.	2939	
Sattel zwischen dem Begunšca- und Leobelthal, NO. von Vigaun, W. von Na plasu	" "	L.	4041	
Leobelpass, Poststrasse	Oberer Kohlenkalk (nach Lipold) ...	{L. K.	4275 4286	[Suppan 4361 4286 Pr. [u. A.
Kirche St. Anna am Südabhänge des Leobel	Schutt auf Werfener Schiefer	L.	3214	
Ortschaft Na plasu im Leobelthale	Oberes Alluvium ...	L.	2074	
Neumarktl, Posthaus, 1. Stoeck (auf den Bach reducirt 1530 Fuss)	Diluvialniveau	L.	1561	
Siegersdorf, S. von Neumarktl	Diluvialebene	L.	1438	
Hügel ONO. von Ober-Duplach	Steinkohlenschiefer? Eocen?	L.	1618	
Hügel näher gegen Goriče	Steinkohlenschiefer? Eocen?	L.	1568	
Dorf Goriče	Alluvium	L.	1473	
Gehängestufe zwischen Pristava und Goisd, SO. von Neumarktl	Tertiär. Schotter auf oberen Kohlenkalk.	L.	2411	
Teufelsbrücke, NO. von Neumarktl	Kohlenkalk und Conglomerat	L.	1969	
Feistritzbach, O. nächst Primnšce	Alluvium	L.	2366	
" oberster Thalgrund, Meierei Mestačka	Schutt	L.	2630	
Bauernhof Kauer, O. von Feistritzbach, N. von Neumarktl	Werfener Schichten..	L.	3438	
Kofca-Alpe, nördlich davon am Südabhänge der Kossutta	Formationsgränze vom unteren u. oberen Triaskalke	L.	4749	
Tiefster Punet im Kossuttakamme, NNO. von der Kofca-Alpe	Dachsteinkalk (?) ...	L.	6178	
Kirche St. Katharina, ONO. von Neumarktl	Tertiärer Schotter...	L.	2128	
Uškova-Alpe, NO. von St. Katharina, W. nächst der Koinšca	Oberer Kohlenkalk ..	L.	4896	

Ort	Formation	Correspondierende Station	Seeshöhe in Wiener Fuss	
			Peters	Andere
Sattel N. von Storsič	Werfener Schichten .	L.	4536	
Rekabach, unterhalb der Podstorsičalpe	Porphyр derselben ..	L.	2979	
Sattel, ONO. vom Stegunekberge, SO. von der Feuča-Alpe	Steinkohlenschiefer ..	L.	4648	
Schenk-Alpe am südöstlichen Abhänge d. Kossuttakammes	Schutt auf Steinkohlenschiefer . . .	L.	4729	
Commenda-Alpe, Unterbausohle, W. von Seeland	Steinkohlenschiefer ..	L.	2975	
Virneg Grintouc, NW. von Seeland	Oberer Kohlenkalk ..	{K. L.	5204 5221	5215 Δ
Kuppe zwischen Unter-Seeland und dem Virneg Grintouc, N. von der Pfarrkirche	Steinkohlenschiefer	L.	3793	
Seebergsattel, Strasse zwisch. Seeland u. Vellach		{L. K.	3759 3812 · 8	3812 Pr.
Seeland, Kirche St. Andreas	Ebenes Alluvium . . .	L.	2746	
Stufe am nördlichen Gehänge der Seelander Kočna, S. von St. Andreas	Werfener Schichten .	L.	4184	
Mulden mit ausdauerndem Schnee am Nordabhänge der Seelander Kočna, NO. von Grintouc, NNW. vom Skutagipfel	Oberer Triaskalk . . .	L.	5473	
Einsatlung Na Krišič zwischen dem Seelander und Vellacher Absturz	Gränze des vorigen am Dachst.-Dolomit .	L.	6399	
Einmündung des Reccabaches in die Kanker	Steiler Schutt und Kohlenkalk	L.	2161	
Gehängestufe, W. von den „Sieben Brönnen“ im Kankerthal	Werfener Schichten .	L.	2749	
Mauth im Kankerthale (Ortschaft Kanker)	Beginn des oberen Alluviums	L.	1628	
Kankerbach bei Höflein ¹⁾	Der Austritt in die Diluvialebene . . .	L.	1617	
Ebene N. von Höflein	Randterrasse Diluvium	L.	1645	
Hügelzug zwischen Höflein und Ober-Vellach (Strasse nach Goriče)	Löss (?)	L.	1740	
Gehänge von Bašcl	Schutt neben (unter) Tertär - Schotter und diluvial. Lehm	L.	1947	

3. Die Kalkalpen südlich von der Save.

Ich habe zu wiederholten Malen in diesem Berichte angedeutet, dass die eigentliche Kalkalpenkette in Krain erst an dem Hauptzweige der Save beginnt, wenn gleich die Karavanken als Stellvertreter des Uebergangsgebirges der Nordalpen — im Gegensatze zu demselben — mächtige Bruchstücke der jüngeren Schichten (der Kalkalpenformationen) tragen.

Das älteste Gebilde in dem der Karavankenkette zugekehrten Theile der südlichen Kalkalpen sind wie in den Nordalpen die unteren Triasschiefer oder Werfener Schichten; doch weil die mittleren und jüngeren Formationen hier nicht wie im Norden von dem älteren Gebirge durch einen einfachen Bruch scharf

¹⁾ Die Differenz zwischen dieser und der vorigen Bestimmung ist um etwa 30 Fuss zu gering.

geschieden sind, die Werfener Schichten auch keineswegs regelmässig am Fusse der Kalkalpen anstehen, ist die Auffassung der einzelnen Schichten, so wie des Gebirgsbaues im Grossen hier ungleich schwieriger.

Die genannten Triasschiefer, die am Südgehänge der Karavanken der oberen Kalkschichte der Steinkohlenformation (unserem sogenannten oberen Kohlenkalke) in einzelnen Partien aufsitzen, tauchen im Kalkgebirge südlich von der Save hie und da mitten aus den zur Save mündenden Querthälern auf, auch der sie begleitende — stellenweise, wie es scheint sie vertretende — Muschelkalk ist an einzelnen Orten durch überraschend jähe Aufbrüche in das Niveau und die Nachbarschaft der Liasschichten gebracht.

Zu diesen Schwierigkeiten gesellt sich noch eine überaus starke und durchgreifende Dolomitisation, und mit ihr eine Armuth an Versteinerungen, eine Schroffheit und Zerrissenheit des Gebirges, wie wir sie in den Nordalpen kaum irgendwo antreffen. Andererseits bieten die weitausgedehnten Plattformen mit ihren zahllosen, von Krummholz oder Wald bedeckten Kesseln so wenig Aufschlüsse, dass der Geologe Tage lang wandern kann ohne über die Lage und den Wechsel der Schichten ins Klare zu kommen.

Der Mangel an leicht verwitterbaren Gesteinen in grösserer Ausdehnung wie die Mergel und Sandsteine der unteren und oberen Kreide es sind, die im Schoosse der nördlichen Kalkalpen zahlreiche schöne Almen bilden, bedingt hier eine eigenthümlich karge Alpenwirthschaft die den geologischen Aufnahmsarbeiten äusserst ungünstig ist. In den winzigen Hütten der Schaf- und Ziegenhirten findet der wandernde Geologe, der drei bis vier Tage im Hochgebirge verweilen muss, ein so übles Nachtlager, dass er die gute Stimmung leicht verliert, wenn nicht glückliche Funde, ein günstiger Fortgang der Arbeit sie aufrecht erhalten.

Meine diessjährige Untersuchung der Südalpen, die einen der mächtigsten Abschnitte, den Stock des Triglav (sic) mit seiner Fortsetzung bis zum Mangert einerseits, bis in die Oberkrainer Ebene andererseits zum Gegenstand hatte, möge desshalb nur als eine Voruntersuchung angesehen werden und die Dürftigkeit ihrer Ergebnisse Entschuldigung finden. Ein besonderer Uebelstand, der die Vernachlässigung einiger bedeutungsvoller Punkte zur Folge hatte, lag darin dass ich die dem Laibacher Landesmuseum einverleibte geologische Sammlung des weiland Baron Sig. v. Zois, des würdigen Arbeitsgenossen Haquet's erst nach Beendigung der Wanderungen kennen lernte, auch dann erst den Rath kundiger Männer, insbesondere des Custos Herrn Deschmann einholen konnte.

Während ich diess niederschreibe, ist mein geehrter Freund Stur mit der Fortsetzung meiner Arbeit beschäftigt und wird auf meine Wege zurückkommend manches von mir Uebersehene nachholen.

Ich will es hier nicht versuchen, den landschaftlichen Charakter dieser Alpen zu schildern. Man muss ihre Wände von dem Kamme der Karavanken aus sehen, muss von der schwindelnden Höhe ihrer Gipfel in die Thäler und Schluchten blicken und über sie hin das Auge schweifen lassen bis an den fernsten Horizont im Süden, den das adriatische Meer und die Ebene der Küstenflüsse abschliesst,

um sich von der Grossartigkeit dieser Gebirge einen Begriff zu machen. Eine kurze Beschreibung vermag ihn nicht zu geben.

Ich will desshalb nur einige ihrer Eigenthümlichkeiten, die sie von den nördlichen Kalkalpen unterscheiden, kurz andeuten.

Wer gewöhnt an die lieblichen Seen, an die grossartigen Wasserfälle von Oberösterreich und Salzburg, an die schönen Gipfelprofile des Dachsteinstockes oder des bayrischen Hochlandes plötzlich in die Südalpen versetzt würde und meinte im Gebiete der Save Aehnliches zu finden, der würde sich unangenehm enttäuscht sehen. Hier gibt es wenig oder nichts von all dem. Die Gebirgsmasse ist kolossal, schroff, voll von barocken, arm an schönen Formen. Das belebende Element, das fliessende Wasser fehlt den meisten ihrer Querthäler, deren Bäche erst tief, manche gar erst an der Mündung ins Hauptthal aus breiter, mit blendend weissem Kalkschutte erfüllter Thalsohle hervorbrechen. Selbst die wenigen Seen, von denen der Wocheiner einige Aehnlichkeit mit dem See von Hallstatt hat, sind nicht glücklich gelegen, denn malerische Gewände, aufgethürmte Massen und Gletscher im Hintergrunde fehlen ihnen gänzlich. Nirgends findet man See und Gebirge zu einem schönen Bilde vereinigt. Die nächste Umgebung der Becken ist, wie z. B. an dem sonst recht anmuthigen See von Veldes geradezu hässlich, indem die kleinen Dolomitherge in den wunderlichsten Formen wie abgeschlagene Riesennasen umherliegen.

Nichts desto weniger möchte ich die des bayerischen Hochlandes übersatten Landschaftsmaler und einen guten Theil der dort sich drängenden Touristen nach Oberkrain führen, damit sie eine für sie neue Kalkalpenwelt kennen lernen. Wer Lust an mühsamen und ein bischen gefährlichen Gipfelbesteigungen hat, der muss unbedingt hieher kommen. Spitze Nadeln und scheinbar haarscharfe Grate gibt es in Menge, die den Muth und die Zähigkeit des Wanderers herausfordern.

Ich habe deren vier bestiegen, die Ponza und den Prisnig (Prisang 8100 Fuss), südwestlich und südlich von Kronau, einen Gipfel in der Nähe des Zemir südlich von Längenfeld und den dreiköpfigen Riesen der Julischen Alpen, den Triglav, dessen mittlerer Kopf 8505 Fuss, der Gipfel aber 9037 Fuss hoch über der Meeresfläche emporragt, der geringeren nicht zu gedenken. In geologischer Beziehung fand ich keinen dieser Gipfel sonderlich interessant und es scheint, dass ich meine Wahl unglücklich getroffen hatte, denn der Spiek und die Kukova Spitzta südöstlich von Kronau dürften wohl aus petrefactenführenden Kalken bestehen, wie herabgefallene Blöcke andeuten. Der Fernsicht wegen braucht man nicht die höchsten Punkte anzuschauen; selbst den Triglav, der den ganzen Süden beherrscht, ersetzt der leicht zu ersteigende nur 5826 Fuss hohe Schwarzenberg (Černa prst) südlich von Feistritz in der Wochein. Derselbe bietet sogar den Vortheil einer prächtigen Ansicht des schönsten Gebirgskessels der südöstlichen Alpen, des viel berühmten Wocheiner Thales.

Mit den Höhenbestimmungen steht es hier noch ziemlich schlecht, indem bei den trigonometrischen Arbeiten bei weitem nicht alle orographisch interessanten Punkte vorgenommen wurden. Man wählte eben Gipfel, auf die sich

einiges Holzwerk zur Errichtung der Pyramide schaffen liess und vernachlässigte andere, die mit einem Fehler um wenige Fuss sich ohne Pyramide hätten messen lassen. Uebrigens liesse sich das Relief ohne weitere Messungen an Ort und Stelle recht genau plastisch darstellen, da die meisten Gipfel nur zwischen 7500 und 8300 Fuss schwanken und ihre Höhendifferenzen sich von geeigneten Punkten aus leicht abschätzen lassen.

Eine merkwürdige Erscheinung sind die weitläufigen Plateaus mit ihren zahllosen kleinen Kesseln südlich und westlich vom Triglav. Sie hätten auf den Namen „steinernes Meer“ einen richtigeren Anspruch als jene bekannte Alpenpartie zwischen Berchtesgaden und Saalfelden in den Nordalpen.

Das eine dieser Plateaus zwischen der Wochein und dem oberen Isonzogebiet hat sich in seiner ganzen Masse durch Brüche mit ansehnlichen Verwerfungen von dem umrandenden Gebirgsgrat losgelöst, das andere, die Pokluka zwischen der vorderen Wochein und der Raduua (Rothwein), welches nur 4300 Fuss mittlere Meereshöhe hat (Profil IV), scheint gleichfalls vom letzten hohen Gebirgsgrat an der Krma mit einem Bruche abgesunken zu sein. Die Pokluka ¹⁾ ist durch ihre Bohnerze und die, wie ich glaube, mit der Ablagerung der letzteren gleichzeitige Schotterbedeckung interessant. (Bohnerze haben sich auch in den Kesseln des ersteren Plateaus blicken lassen.) Südlich von der Savica reiht sich daran noch die der Pokluka in jeder Beziehung entsprechende Jelouca. Diese beiden müssen ehemals herrlich bewaldet gewesen sein. Jetzt ist der grösste Theil des Waldes verwüstet, woran nicht, wie in anderen Gegenden die Industrie, vielmehr eine sonderbare Anarchie in den Besitzverhältnissen und Nutzungsrechten die Schuld trägt. Ueber diese Zustände ausführlicher zu sprechen, haben wir vielleicht an einem anderen Orte Gelegenheit.

Ueberschauen wir nun die geologischen Verhältnisse.

Ein Blick auf die Profile I bis IV zeigt, dass die Schichten — abgesehen von einzelnen Störungen — im Allgemeinen von Norden nach Süden einfallen und dass zugleich längs der Save das ganze Gebirge von Westen gegen Osten in die Tiefe gesunken ist, ausgenommen einen Theil des südöstlichen Randes, wo die ältesten Gebilde nächst dem Veldeser See wieder auftauchen. So ist das innere Wocheiner Becken und das obere Isonzothal (so wie die oberen Thäler von Flitsch im Gebiete der Koritnica — irrig Coritenza —) ganz und gar in Dachsteinkalk eingeschnitten, während Kalke, welche ich ihrer Stellung und relativen Mächtigkeit nach für obere Trias nehme, den grössten Theil des Gebirges zwischen der Krma, Save und äusseren Wochein bilden, somit auch die vorerwähnten Plateaus Pokluka und Jelouca.

Die Werfener Schichten — um mit den ältesten zu beginnen — habe ich gegenüber von Ratschach am Fusse der Ponza, — hier zum Theile von Schotter und Schutt bedeckt (Profil I) — am westlichen Gehänge des Pišenca-thales (Profil II), am Eingange des Martulkagrabens nächst Wald (Ruete) an der

¹⁾ Ich gebrauche den Namen eines Theiles für das Ganze.

Save und westlich vom Veldeser See (in der Schlucht gegen Vellach) angetroffen. An den ersten drei Punkten sind es rothe und grünlichgraue Schiefer, welche namentlich im Pišencathale die gewöhnlichen Versteinerungen — auch die in anderen Gegenden der Alpen vorkommende *Myophoria* enthalten. Eben da stecken auch kleine Stöcke von rothbraunem Porphyr in ihnen. Am See von Veldes dagegen tauchen die rothen Breccien von Assling (vergl. Profil IV a) wieder auf, unter dunkelgrauem Kalkschiefer und dünngeschichtetem Kalk mit den eigenthümlichen Wülsten und Buckeln, welche die Guttensteiner Schichten der Südalpen mit dem deutschen Muschelkalke gemein haben.

Bei Ratschach fallen die Schichten einfach gegen Süden ein und erreichen eine geringe Höhe über der Thalsohle; im nächstbenachbarten Pišencathale aber sind sie in grösserer Ausdehnung durch eine locale Erhebung domartig aufgewölbt (Profil II) und ringsum von dünngeschichtetem dunkelgrauem Kalke überlagert. Diese Erhebung trifft sonderbarer Weise die Mitte des Querthales, während am Eingange desselben bei Kronau von den Werfener Schichten keine Spur zu finden ist. Erst weiter einwärts in der Pišenca zeigen sie sich auch am östlichen Gehänge unter dem mächtigen Gehängeschutt. Die besprochene ungewöhnliche Erscheinung gibt sich schon an den Gehängen des Planicathales südlich von Ratschach kund, wo die den Werfener Schichten zunächst aufgelagerten Kalke bald mit südlichem, bald mit nördlichem Verflächen hin und herschwanken, und correspondirt vollkommen mit ähnlichen Erhebungen in den benachbarten Querthälern, welche Herr F o e t t e r l e untersucht hat.

Bei Wald sind sie am Eingange des vorgenannten Gräbens, durch den eine kleine Mulde am Fusse des Spik und der Kukova Spitzta ausmündet, entblösst und schiessen wieder regelmässig in Süden ein.

Weit entfernt von diesen Punkten glaubte ich die Werfener Schichten auch in der Wochein wieder gefunden zu haben, östlich von Feistritz unter dem Hügel Na Sel, wo die Gräben von Deutschgereuth einmünden. Wenigstens nahm ich einige schlecht entblösste mergelige Schichten von rother Farbe dafür. Herr Stur ist seither über diese Stelle zu einer anderen Ansicht gelangt, die er uns nebst vielen interessanten Beobachtungen über die Wocheiner Gebilde demnächst mittheilen wird. Der Kalk, der am Na Sel von den rothen Schichten abfällt (Stunde 4 bis 5, 40 bis 60 Grad), ist allerdings weiss oder lichtgrau und einigermaßen oolitisch, hat mit den gewöhnlichen Guttensteiner Schichten nicht die mindeste Aehnlichkeit, wurde deshalb auch von mir als oberer Triaskalk betrachtet, doch nahm ich um so weniger Anstoss daran, als östlich von Jauerburg (am Haiduckfelsen) derselbe Kalk den ausgezeichnetsten Werfener Schiefnern mit Gypslagern unmittelbar aufliegt.

Mit der Unterscheidung der Guttensteiner Schichten hat man in diesen Gebirgen überhaupt seine besonderen Schwierigkeiten. Ausser den vorerwähnten Orten habe ich nur am Fusse des Vitrame bei Unter-Wurzen und am Fusse des Vrtačekom vrh, westlich von Moistrana, einen dünngeschichteten schwarzen Kalk an der Stelle bemerkt, welche die unteren Triasschichten nothwendig einnehmen müssen.

Im Uebrigen fand ich nur einen mehr oder weniger dolomitischen, zumeist sehr licht gefärbten Kalk.

Vornehmlich sind da zwei Varietäten zu unterscheiden, die unbeständig mit einander wechseln.

Die eine ist ein dichter, weisser Dolomit, die andere ein breccienartiges, aus weissen und grauen Dolomittrümmern zusammengesetztes Gestein, dessen feinkörniges Bindemittel gleichfalls im hohen Grade dolomitisch ist. An verwitterten Stücken überzeugt man sich, dass unter den Trümmerchen auch wirkliche Geschiebe darin vorkommen.

Diese beiden Dolomitabänderungen stehen allenthalben an der Save und im unteren Theile der Querthäler an und sind, wo der schwarze Kalk vorkommt, mit ihm in der innigsten Verbindung, in der Regel ohne deutliche Schichtung ihm aufgelagert.

Die Formen des Dolomits sind plump, bilden, wo sie über die Waldregion emporragen, strebepfeilerartige Felsen, welche zunächst einen etwas deutlicher geschichteten, zumeist dolomitischen Kalk tragen, über welchem sich die ausgezeichnet geschichteten Gipfel erheben.

Ich will gleich hier bemerken, dass wir diesen letzteren an mehreren Punkten als Dachsteinkalk erkannt, die mittleren Schichten aber zur oberen Trias gezogen haben.

Eine Abgränzung der unteren von der oberen Trias ist in diesem Gebirge ganz unmöglich.

Nach vielen vergeblichen Versuchen musste ich mich mit einer nach der relativen Mächtigkeit beider Etagen beiläufig — vielleicht etwas zu hoch — angenommenen Gränze begnügen. Verhältnisse, wie wir sie an der Drau und in der Umgebung von Bleiberg kennen gelernt haben, fand ich nur an einer Stelle, dem vorerwähnten Martulkagraben, wieder.

Hier liegt auf den Werfener Schichten ein wohlgeschichteter dunkelgrauer oder schwarzer Kalk, im Ganzen etwa 800 Fuss mächtig, der einzelne Lager von gleichgefärbtem Mergelschiefer enthält. Einzelne Blöcke davon auf den höheren Stufen der Mulde enthielten zahlreiche kleine Schnecken, welche ich trotz ihres schlechten Erhaltungszustandes für sichere St. Cassianer Species halte. Darüber erst liegt der mächtig geschichtete dolomitische Kalk, den ich in der Pišenca, Planica u. s. w. als oberen Triaskalk verzeichnet habe. Derselbe hat uns bisher leider gar keine Versteinerungen geliefert, einige Encriniten ausgenommen, die stellenweise, z. B. südöstlich von Assling, dem Gesteine ein späthiges Ansehen geben.

Ich müsste mich da in weitläufigen petrographischen Einzelheiten ergehen, wollte ich alles hierüber Beobachtete mittheilen. Das brächte wenig Nutzen. Erwähnenswerth ist nur, dass in dem durch die Raduna von der Pokluka getrennten Kalkmassiv zwischen Assling und Ober-Göriach der lichte, unvollkommen geschichtete Kalk einzelne Lager von dunkelgrauem oder bräunlichem Kalkschiefer enthält, die ich bisher ausser der Trias- in keiner alpinen Formation

angetroffen habe. Sie stehen auf der Höhe des Gebirges südlich von der 4093 Fuss hohen Mešakla, viel ausgezeichnete aber am Radunabache bei Grabže und Kernica nächst Ober-Göriach an. Hier lagert ein dünngeschichteter, stellenweise bunt gefärbter Kalk, der nördlich (nordwestlich) einfällt und einzelne Lager enthält von jenem aus den Südalpen vielbekannten grünen oder grüngrauen kieselereichen Gesteine mit muschlig-splittrigem Bruche, welches — eine Varietät der *pietra verde* — wenn nicht ausschliesslich, doch vorzugsweise der Trias eigen ist. Ganz ähnliche Vorkommnisse trifft man auch am rechten Radunaufer am Fusse der Pokluka.

Am südlichen Fusse des Plateaus, in der Wochein nächst Mitterdorf, Jereka und Neuming liegen unter ähnlichem, meist dunkelgrauem Kalk und Kalkschiefer ansehnliche Partien von einem dunkelgrauen Mergelschiefer, der mit grauem und bräunlichem Sandstein wechselt, wie diess schon v. Morlot beobachtet hat. Leider enthalten diese Gebilde keine organischen Reste, nur in dem Sandsteine nächst Brod, westlich von Feistritz, der, zwischen den Kalkmassen Rudenza und Šaunica, sie unterteufend, einen niedrigen Sattel bildet, glaube ich dieselben Baetrillien ähnlichen Mikroskopica wahrgenommen zu haben, die an der Drau bei Bleiberg vorkommen.

Der Kalk, der bei Mitterdorf über dem grauen Kalkschiefer folgt und die ganze Höhe bis Rudnapole ausmacht, ist lichtgrau bis weiss, manchmal roth gezeichnet und voll von Hornsteinausscheidungen, ganz so wie der über den Raibler Schichten an der Beuša bei Jauerburg.

Dieserwegen habe ich das ganze Plateau für obere Trias genommen (Profil IV), wenn gleich auf der Höhe, wo es sehr wenig Aufschlüsse gibt, noch andere Schichten hinzutreten können.

Sehr merkwürdige Verhältnisse müssen zwischen Jereka und Kopriunik herrschen, denn von da stammen Ammoniten, welche wahrscheinlich dem oberen Lias angehören ¹⁾. Und doch steht unweit davon, nördlich von der Ortschaft Goriuše wieder derselbe Hornsteinkalk an wie bei Mitterdorf, enthält auch ganze Quarzitlager, wie am Gipfel Na černe kremeňe. Wie dem auch sei, ich kann jene Beobachtung mit der meinigen nur dadurch vereinbaren, dass ich annehme, der hier in noch unbekannter Verbreitung vorkommende obere Liaskalk sei ohne Dachsteinkalk unmittelbar auf Triasschichten gelagert.

Ein höchst merkwürdiges Vorkommen, welches ich erst im Laibacher Museum kennen lernte und welches seither Stur an Ort und Stelle untersucht hat, ist der Triaskalkschiefer zwischen der Konšica-Alpe und dem Točs, einem aus Dachsteinkalk bestehenden Gipfel südöstlich vom Triglav. Er enthält *Ceratites Cassianus*, *Naticella costata*, einen *Turbo*, vielleicht *Turbo rectecostatus* Hauer und andere unzweifelhafte Triasversteinerungen. Derselbe muss durch eine ganz spitz-konische Erhebung mit einigen Brüchen und Ueberstürzungen emp-

¹⁾ Herr Stur hat selbst unweit Kopriunik in einem röthlichen Kalk den *A. fimbriatus* gefunden.

gekommen sein, denn seine natürliche Stellung ist zum mindesten nicht über dem vorbesagten Schiefer-Sandsteincomplex.

An der Černa prst, südlich von Feistritz in der Wochein, gibt es mitten in einem lichtgrauen nicht vollkommen geschichteten Kalk, von dem ein an Korallen und undeutlichen Schneckenresten ziemlich reicher Kalk (Dachsteinkalk?) südlich abfällt, einige kleine Lager von schwarzem dünnblättrigen Mergelschiefer. Eines derselben steckt ganz steil mitten im Gipfel des Berges. Da mir dergleichen Schiefer nur in der Trias bekannt waren, betrachtete ich auch diese Schichten, welche nach Morlot ¹⁾ unmittelbar auf dem bewussten Hornsteinkalke liegen, als obere Trias, Herr Stur aber zieht sie in Folge eines Fundes von *Megalodus*-Resten im Kalk zu den Dachsteinschichten.

Die echten Raibler Schichten habe ich in meinem Gebiete vergeblich gesucht. Ich verfolgte sie in der westlichen Nachbarschaft, im Weissenfelder Thale am Fusse des Manhart bis an den westlichen Abfall der Ponza. Dort habe ich sie verloren und nur in der Mala Pišenca eine kleine Spur davon wieder gefunden. Jedenfalls sind sie dort in nur sehr geringer Mächtigkeit und Ausdehnung vorhanden. Der Horizont aber, den sie im Weissenfelder Thale bezeichnen, wurde massgebend für die weitere Trennung der Trias- und Lias-(Dachstein-) Schichten, welche letztere erst im Gebiete der Pišenca und in dem vom Uratathale durchschnittenen Gebirge durch Reste des *Megalodus triquetus* charakterisirt sind.

Der Dachsteinkalk ist allenthalben ausgezeichnet geschichtet. Zu Tausenden sieht man vom Savethale aus, oder besser von einem höheren Punkte des nördlichen Gehänges die 1 bis 3 Fuss mächtigen Schichten an den Gipfeln unter einem Winkel von 20 bis 25 Graden gegen Süden einfallen, und trifft sie constant in derselben Lage im obersten Isonzothale wieder (Profil I bis III). Nur im Triglavstocke haben offenbar mehrere Verwerfungen eine Störung in diese Regelmässigkeit gebracht.

Der Kalk ist hier wie in den Nordalpen sehr selten anders als lichtgrau oder weiss, nur etwas Eigenthümliches hat er: in gewissen Schichten äusserst feine, papierdünne Kiesellagen, von deren Anwesenheit man sich durch einen Strich mit dem Hammer quer über die Schichte leicht überzeugt, die auch an verwitterten Stellen deutlich vorspringen. Ob ein Theil der also im Kalke ausgeschiedenen Kieselerde mit in Lösung geht oder nicht, ist meines Wissens noch nicht untersucht worden. Diese Kieselbeimengung hat das Gestein auch im dolomitischen Zustande, so dass der Hammer an manchem ausgezeichneten Dolomit dieser Schichten Funken gibt.

Ich habe, ausser kümmerlichen Anwitterungen von *Megalodus*, kleinen Schnecken und Korallen, nur an einer Stelle besser erhaltene Versteinerungen gefunden, das ist an dem Steilabfalle des Zemir ins Uratathal. Eine der unter

¹⁾ Ueber die geologischen Verhältnisse von Oberkrain. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1. Jahrgang, III. Heft, Seite 389.

20 bis 30 Grad in Süden einfallenden Schichten enthält *Gervillia inflata* Schfh., *Cardium austriacum* Hauer nebst einer grossen schiefen *Avicula* mit concentrischen Streifen, einem Pecten und anderen nicht bestimmbar Resten. Wir haben also hier eine unzweifelhafte Parallele unserer Kössener Schichten. Das Gestein, welches die Muscheln enthält, ist ein ganz weisser Kalk, sehr ähnlich dem Aviculakalke von Unken im Salzburgischen.

Am Isonzo steht unter dem vorzüglich geschichteten Dachsteinkalk ein mehr massiger, weisser, stellenweise hunder Kalk an, den ich vom Dachsteinkalke vorläufig nicht getrennt habe, den aber Herr Stur, weitläufigeren Beobachtungen zu Folge als Triasschichte ansprechen dürfte.

Sehr ausgezeichnet ist der Dachsteinkalk in der hinteren Wochein, wo er das ganze Seebecken umfasst. Die besten *Megalodus*-Reste fand ich da im Suchagraben südwestlich vom See (Profil III).

Was nun die Adnether und Hierlitz-Schichten anbelangt, so muss ich gestehen, dass ich sie leider nirgends anstehend fand. Die Anwesenheit der ersteren an einem kleinen See, zwischen dem Tičercakamme und dem Uogu, südwestlich vom Triglav, einer Stelle, von der ich kaum $\frac{1}{2}$ Stunde entfernt vorbei kam, erfuhr ich erst in Laibach.

Seither hat Herr Stur die Localität besucht und wird darüber Auskunft geben.

Die Hierlitz-Schichten glaube ich am Gipfel des Spiek und der Kukova Spitzta gefunden zu haben, wenigstens traf ich in einem weissen Kalke, der von dort in die Martulkamulde herabgestürzt sein muss, wohlerhaltene Terebrateln, die mit denen vom Hierlitz viele Aehnlichkeit haben. Herr Suess getraute sich aber nicht sie ohne weiters mit Hierlitz-Species zu identificiren, so bleibt die Sache in suspenso.

Die Annahme, dass der Triglavgipfel oberer Liaskalk sei, ist nur darauf begründet, dass die Gipfelpyramide selbst über dem Dachsteinkalke steht. Das Gestein, ein grau und roth gezeichneter, zum Theile breccienartiger Kalk, gibt keinen Anhaltspunct, und von Versteinerungen habe ich trotz des eifrigsten Suchens keine Spur entdeckt. Da aber möglicherweise zwischen der Gipfelpyramide und der Plattform des Triglavstockes eine oder mehrere Verwerfungen durchsetzen, kann ich mir über die Formation des Gipfels kein Urtheil bilden. Ich habe weder zwischen der Krmaalpe, deren Umgebung aus Dachsteinkalk besteht, und dem kleinen Triglav, noch zwischen Bel pole und den Gipfeln ein Petrefact bemerkt.

Südlich von Bel pole steht sicherer Dachsteinkalk an, doch am nördlichen Rande dieses offenbar durch Einsturz entstandenen Kessels soll Herr Stur die Triasschichten von der Konšica nachgewiesen haben. Ausser diesen gehört gewiss die ganze Umgebung, sowohl am Lukniasattel als in der Tiefe des Sadcnzagrabens bei Looch am Isonzo dem Dachsteinkalke an.

Andeutungen von oberem Jura hat Keiner von uns bemerkt.

Ich erwähne noch eines eigenthümlichen, aus allerlei Kalken zusammengesetzten Brecciengesteines, welches ich in einigen ganz isolirten Massen,

augenscheinlich jüngerer Entstehung, beobachtete. Eine derselben bildet zwischen der Krmaalpe und der nach Bel pole überführenden Scharte (Südost vom Triglav) gerade in der höchsten Mulde einige Felsen, die wie Ueberreste eines Amphitheaters dastehen; eine andere fand ich am südlichen Abhange des Prisang nächst der Prisangalpe (nördlich von St. Maria in der Trenta); eine dritte oberhalb der Zapotokalpe gegen den Werewicasattel, wieder in der obersten Mulde der hinteren Trenta.

An allen drei Orten liegt das Gestein auf Dachsteinkalk. — Nun erkennt darin Herr Stur die Conglomerat- und Brecciengesteine der oberen Kreide, die er bei seinen letztjährigen Arbeiten 1856 in weiter Ausdehnung studirt hat und ich freue mich sehr darüber, dass diese über 5000 Fuss hoch liegenden Ueberreste alter Ufergebilde nicht als Tertiärablagerungen fungiren müssen.

Unter den tertiären Schichten sind die der Wochein gewiss die meist interessanten.

Am südlichen Gehänge des Kessels nächst Feistritz zieht eine bei 2300 Fuss (700 Fuss über der Thalsole) hohe Terrasse hin, die von Morlot viel besprochene Terrasse von Raune (Profil IV). Dieselbe besteht zu unterst aus Sandstein und sandigem Thone, die mit einander wechsellagernd allenthalben unter 30 bis 40 Grad nach Süden (gegen das Grundgebirge) einfallen, zu oberst aus einer mächtigen Ablagerung von Kalkschotter. Ein ähnlicher Sandstein, aus dem Pflanzenreste schon seit längerer Zeit bekannt sind (vergl. Morlot a. a. O. Seite 396), steht südöstlich von Althammer an. Kürzlich hat Herr Stur dieselben Pflanzenreste auch südwestlich von Feistritz gefunden. Viel weiter westlich am Eingange des sogenannten Suchagrabens (südlich von der Einschiebe, Ribtscheulas), brachte ein alter Schurf einen grauen Tegel mit *Cerithium margaritaceum* Lam. zu Tage, wie Herr v. Morlot dies sehr richtig angibt. Ringsum liegt auch an dieser Stelle Schotter, ja derselbe steigt freilich nicht mehr als ausgiebige Bank, wohl aber zerstreut bis zu einer Meereshöhe von 3290 Fuss empor.

Auf diese Terrassenbildung hat nun Herr v. Morlot ein hohes Gewicht gelegt und Schlüsse über das Alter der Schotterterrassen in den Alpenthalern daraus gezogen, die meiner Meinung nach irrig sind, vermuthlich deshalb, weil er übersah, dass die tertiären (oligocenen?) Schichten gehoben sind. Der Schotter zwischen dem Wocheiner See und Deutschgereuth (Terrasse von Raune) hat mit den darunter anstehenden Tertiärschichten eben so wenig zu schaffen, als ob er auf Trias oder Steinkohlenschiefen läge, und ich glaube, die Ansicht, dass er überall in unseren Alpen eine Ablagerung der jüngsten Tertiärzeit sei, findet in der Wochein zum Mindesten keine Bestätigung.

Herr Stur wird uns über diese Tertiärgebilde ein Näheres mittheilen.

Ein Sand, der muthmasslich tertiär ist, kommt auch bei Laase nächst Ober-Göriach, nordwestlich von Veldes vor und an der Raduna weiter nördlich. Unterhalb ihres Falles hat die Raduna auch einen mergeligen Thon aufgespült, in dem man durch Nachgraben vielleicht organische Reste finden könnte.

Alle diese Ablagerungen werden bedeckt und bei weitem überragt von Schotter und stellenweise von lockerem Conglomerate.

Ihre Verbreitung muss die Karte ersichtlich machen, über die petrographischen Verhältnisse und das Alter weiss ich nichts Merkwürdiges zu berichten. Am meisten Bedeutung erlangt der Schotter auf der Pokluka, d. h. auf dem ganzen über 4000 Fuss hohen Plateau zwischen der Wochein und dem Radunathale, dessen Kesselmulden er ausfüllt.

Dieses Plateau, so wie die Jelouca ist seit alter Zeit bekannt als Fundstätte von Bohnerz. Dasselbe versorgt nicht nur die Hütten von Feistritz und der Wochein sondern auch die im Urzustande der Eisenindustrie verharrenden Nagelschmieden von Steinbichl, Kropp u. s. w.

Herr v. Morlot hat das Bohnerzvorkommen in den zahllosen schlottartigen Klüften des Kalkes vortrefflich beschrieben; ich habe nur wenige Worte beizufügen (vergl. v. Morlot im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt I, 3, Seite 305 u. f.).

Die Entstehung des Bohnerzes, dessen Geschiebe in maximo die Grösse einer Faust erreichen, aus Markasit ist ausser Zweifel. Ich habe die schönsten Pseudomorphosen von Limonit nach Markasit gesammelt, sowohl aus den bohnerzführenden Klüften als auch aus Gangklüften in der Nachbarschaft, z. B. am Ožebnik, nördlich vom Ursprung der Savica, wo der Markasit sich ursprünglich gebildet und an Ort und Stelle in Limonit umgewandelt hat. Die Krystallform ist eine seltene Combination, in welcher eine rhombische Pyramide und die Basisfläche vorherrscht.

Abgesehen von diesen Gangklüften ist die ursprüngliche Hauptlagerstätte der zu Brauneisen umgewandelten und abgerollten Eisenkiesknollen sehr wahrscheinlich der Schiefer meiner Triasschichten, der hier in derselben Weise wie die Schiefer der Raibler Schichten bei Jauerburg dergleichen Knollen enthält. Freilich können nicht die heut zu Tage anstehenden, sondern nur vorlängst zerstörte Lager die Bohnerze geliefert haben.

Als mineralische Begleiter des Bohnerzes kenne ich ausser Kalkschutt und Kalkgeschieben nur kleine Kieselgeschiebe. Diese aber sind, wie ich mich durch aufmerksame Untersuchung der Halden und in der Sammlung des Laibacher Museums überzeugt habe, nicht milchweisser Quarz, sondern zumeist Hornstein und dichter graulicher Quarz, wie er am Černe kremeňe bei Goriuše als Lager im Kalk ansteht. Dieser Begleiter stammt also gewiss nicht von ferne her.

Ein merkwürdiges Vorkommen lernte ich zuerst im Laibacher Museum kennen. In der Grube Podrozoram fand Baron S. v. Zois in der 12. Lachter des Schlottes mitten im Bohnerzschutte 2 Eckzähne von *Ursus spelaeus* und Fragmente von Unterkieferzähnen eines Hörner tragenden Thieres. Auch aus der Grube Pohauc bei Goriuše werden dort einige Reste von Bärenzähnen aufbewahrt. — Alten Sammlungen nicht allzu viel vertrauend, hätte ich dieses Vorkommen nicht sonderlich beachtet, doch so eben erhalte ich vom Herrn Bergverwalter Senitzka aus Jauerburg einige ausgezeichnete Zähne von *Ursus*

spelaeus und einen sehr starken Mittelfusssknochen eines Rindes, welche sämmtlich bei Goriuše in einer Tiefe von mehr als 40 Fuss im Bohnererzlehm gefunden wurden.

Wollte man auch glauben, dass konische Zähne nach Ausfüllung der Kluft sich successive in den Lehm oder Schutt eingesenkt hätten, so wird man doch zugeben müssen, dass ein langer Röhrenknochen, dessen Apophysen vollständig erhalten sind, nur gleichzeitig mit dem Bohnerze konnte abgelagert werden.

Die Zeit, in der die im Kalk bestehenden Klüfte und Schläuche mit Schutt, Bohnerz und anderen Dingen erfüllt wurden, fällt somit in die Diluvialperiode.

Damit will ich aber nicht geradezu behaupten, dass der Transport der Bohnerze und des Schotters, welcher die Plateaux bedeckt, kurz die Herbeischaffung sämmtlichen Materiales zu diesen Ausfüllungen in derselben Zeit Statt gefunden habe. Die Frage darüber kann nur mit der über die Ablagerungszeit des Hochgebirgsschotters überhaupt gelöst werden, und ich glaube dieselbe trotz der trefflichen Arbeiten meines geehrten Freundes Stur noch für eine offene erklären zu müssen.

Was die von Morlot hervorgehobene Ausschliesslichkeit des Bohnerzvorkommens im nicht dolomitischen Kalk anbelangt, so muss ich bestätigen, dass der Kalk am ganzen Plateau zu oberst von der Dolomitisation verschont geblieben ist, vermuthlich weil die eigenthümliche Lagerung der Schichte schon vor der im benachbarten Hochgebirge sehr weit gediehenen Umwandlung zu Stande kam, muss aber hiezu bemerken, dass Bohnerze in unseren Alpen auch im dolomitischen Gesteine vorkommen, z. B. am Dobrač bei Bleiberg.

Ausser den Plateaux südöstlich vom Triglav hat man Bohnerz auch bei St. Katharina nördlich von Veldes entdeckt, doch nur in geringer, nicht bauwürdiger Menge.

Das Terrassen diluvium ist im Innern der oberkrainer Alpen sehr wenig entwickelt. In der Enge des oberen Savethales konnten sich keine irgend bedeutenden Terrassen bilden; erst von Jauerburg an, wo die Save in das oberkrainer Becken austritt, beginnt die Diluvialablagerung, das ganze Becken erfüllend (Profil V und VI).

Das Niveau derselben sinkt vom Nordrande gegen den Südrand um hundert und einige Fuss. Das anfangs bei Jauerburg einfache und kaum 100 Fuss tiefe Flussbett sinkt bei Radmannsdorf schon 280 Fuss unter das Diluvialniveau und fünf bis sechs verschieden breite und hohe Terrassen bezeichnen den mannigfach gekrümmten Flusslauf früherer Zeiten.

Diese enorme Diluvialablagerung besteht fast ganz aus Schotter; nur an wenigen Stellen hat sich etwas Lehm darüber ausgebreitet.

An der Savica gibt es zwischen dem Wocheiner See und Feistritz eine niedrige Terrasse. Ausserdem in den kleinen Erweiterungen des Engthales zwischen der Wochein und Veldes einige Ueberreste ehemaliger Ausfüllung mit Schotter.

Von Gletscherbildungen ist nur die kleine Firnmasse zu erwähnen, welche nördlich unter der Gipfelpyramide des Triglav liegt und mit einem, mehrere Klafter mächtigen Rande über den schroffen Wänden ins Uratathal abstürzt.

So schliesse ich denn diesen Bericht, dessen dritte Abtheilung allzu flüchtig niedergeschrieben wurde, mit dem Wunsche, dass recht viele Geologen und Naturfreunde die grossartigen Oberkrainer Alpen besuchen und in diesen Blättern so wie in v. Morlot's Schriften eine Orientirung über die geologischen Verhältnisse finden mögen, deren genauere Durchforschung wir von ihnen erwarten.

Nene Höhenbestimmungen in den Kalkalpen südlich von der Save,
nach barometrischen Messungen von Herrn Dr. Karl Peters in Correspondenz mit
den meteorologischen Stationen Klagenfurt (1387·3 Fuss) und Laibach (867 Fuss),
berechnet von Herrn Heinrich Wolf.

Ort	Formation	Correspondirende Station	Sechöhe in Wiener Fuss	
			Peters	Andere
Hinterster Thalgrund in der Pišenca, S. v. Kronau (2515 Fuss).....	Alluvium.....	L.	3157	
Höhe der Werfener Schichten am westlichen Gehänge des Pišencathales.....	Untere Trias.....	—	4822	
Woršecsattel zwischen der Pišenca und Trenta...	Dachsteinkalk auf Trias-Dolomit...	—	5066	
Prisnig (Prisang) nächst dem Gipfel.....	Dachsteinkalk.....	—	7755	
„ der Gipfel nach beiläufiger Schätzung.....	„.....	—	8100	
Prisangalpe, S. vom vorigen.....	Kreideconglomerat (?) auf Dachsteinkalk	—	5048	
Ursprung des Isonzo.....	„	—	2955	
Kirche St. Maria in der Trenta.....	Schutt.....	—	2176	
Untere Mulde im Martulkagraben, S. vom Walde an der Save.....	Schotter auf Trias-kalk.....	—	2882	
Terrasse zwischen Moistrana und dem Krmathale.	Schotter.....	L.	2630	
Thalboden der Krma.....	Alluvium.....	L.	2461	
Hinterster Thalgrund der Krma.....	„ (Schutt)...	L.	3092	
Hinterster Thalgrund im Kot, S. von Moistrana..	„.....	L.	3100	
Die Hölle, Hochmulde SW. vom vorigen.....	Dachsteinkalk.....	L.	6523	
Mittlere Höhe des Triglavstockes nächst dem Bogunstê vrh, NO. von Triglavgipfel.....	„	L.	7387	
Triglav, mittlerer Kopf.....	Liaskalk.....	L.	8505·2	9037 Δ
„ Gipfel.....	„	{L.	8935·3	
		{K.	9006·3	
Krma-Alpe.....	Dachsteinkalk.....	L.	5141	
Sattel zwischen der Krma-Alpe und Belpole nächst dem Triglav.....		L.	6291	
Sattel zwischen der Krma-Alpe und Belpole nächst dem Točs.....		L.	6106	
Belpole-Alpe.....	Alluvialboden	L.	5236	
Hinterster Thalgrund des Mosnica-Grabens, N. von Althammer, Wochein.....	„	—	2186	
Wocheiner See (Mittel aus 5 Messungen).....	Seespiegel.....	—	1654·4	
Ursprung der Savica.....	Dachsteinkalk	—	2480	
See nächst der Dedenpole-Alpe, NO. v. Ursprunge der Savica.....	im Dachsteinkalke...	—	4461	
Bergbau Ožebnik, N. vom Ursprunge der Savica..	„	—	4936	

