

Erzen und in welcher Menge dieselben der eingeleitete Abbau zu Tage fördern werde. Der Abbau selbst ist im Grunde ein fortwährendes Suchen nach Erzen, und könnte daher mit Recht als ein immerwährendes Schürfen bezeichnet werden. Er ist daher auch mit den oft ungünstigen Folgen des Schürfens behaftet, d. h. so mancher eingeleitete Abbau erweist sich in der Folge als nicht lohnend, und die gewonnenen Erze decken bei weitem nicht die darauf verwendeten Kosten. Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dass, ungeachtet der einfachen Gewinnungsart, der Gewerkschaft Hof z. B. der Centner Eisenstein loco Grube dennoch auf circa 18 kr. zu stehen kommt. Die Unsicherheit des Erfolges zwingt ferner die Eisenwerksbesitzer, zahlreiche Schurfbaue zu eröffnen, um bei ungünstigen Resultaten an dem einen Orte Ersatz an einem anderen Orte zu finden und um derart mit den Erzen nicht in Aufliegenheit zu kommen. Ueberdiess erreicht die Mächtigkeit der erzführenden Diluvial-Lehme im Allgemeinen selten mehr als Eine Klafter, daher auch ein zur Erzgewinnung in Angriff genommenes Terrain in der Regel in kurzer Zeit völlig ausgebeutet ist. Diese Umstände bedingen von Seite der Eisenwerksbesitzer die bergämtliche Occupirung ausgedehnter Grundflächen oder die Erwerbung zahlreicher Tagmaassen, deren manche kaum die Kosten der Erwerbung decken, und zwar in dem ganzen Terrain, in welchem die Diluvial-Lehme auftreten. Baue der Gewerkschaft Hof befinden sich z. B. bei Kraja nächst Marienthal, bei St. Ruprecht bei Arch und bei Möttling, zugleich aber auch an sehr vielen, dem Hüttenwerke näher gelegenen Punkten. Dadurch kommen die Punkte der Erzgewinnung nicht selten in bedeutende Entfernung von der Eisenschmelzhütte, wie deren z. B. die Gewerkschaft Hof einige besitzt, welche 8—9 Stunden von der Hütte entfernt sind.

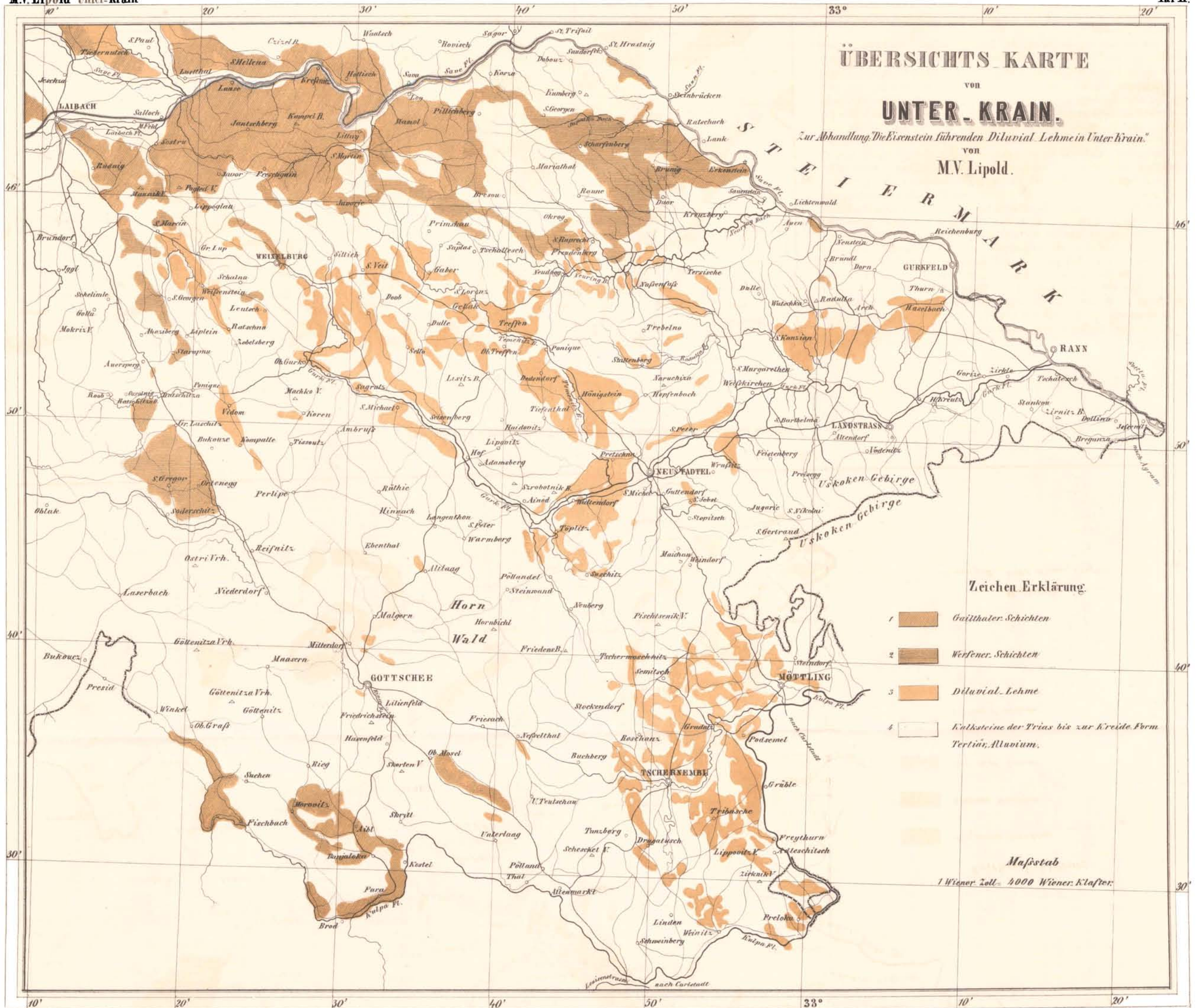
Zieht man nun die Kosten der öfters misslingenden Schurf- und Abbaue der Eisenerze in den Diluvial-Lehmen, ferner die Kosten der bergämtlichen Occupirung, hauptsächlich die Kosten der Entschädigung der Grundeigenthümer, die bei dem obigen Sachverhalte viel grösser sein muss, als bei jedem anderen Abbaue, endlich die bedeutenden Kosten des Erztransportes zur Hütte in Betracht, so kann man sich eine gewinnbringende Zugutebringung dieser Erze nur unter der Voraussetzung denken, dass die Holz- und Kohlenpreise noch niedrig, die Arbeitslöhne mässig und andere Verhältnisse besonders günstig sind. Aus diesem Grunde kann man es den Eisenwerksbesitzern Unter-Krains nur Dank wissen, dass sie von den wenigen Schätzen, welche die Natur dem Menschen in jenem Landestheile darbietet, die einen, nämlich die weitverbreiteten Eisensteine der Diluvialzeit, nicht unbenützt lassen, sondern ausbeuten und dadurch eine Industrie begründen, welche der armen Bevölkerung Unter-Krains vielfach zu Gutem kommt.

VI. Bericht über die geologische Aufnahme in Unter-Krain im Jahre 1857.

Von Marcus Vincenz Lipold,

k. k. Bergrath.

Zur Fortsetzung der in den Jahren 1855 und 1856 begonnenen geologischen Aufnahmen des Herzogthumes Krain wurde ich im Sommer 1857 als Chef-Geologe der II. Section der k. k. geologischen Reichsanstalt mit der geologischen Aufnahme von Unter-Krain betraut. Herr Dr. Guido Stache war mir als Hilfs-Geologe beigegeben worden.



Das Terrain, welches wir bereisten, bildet jenen östlich von dem Meridiane von Laibach zwischen dem Save- und dem Kulpa-Flusse gelegenen Theil von Krain, welcher den Namen „Unter-Krain“ oder „Neustädter Kreis“ führt, und die Umgebungen von Weixelburg, Littay, Treffen, Ratschach, Gurkfeld, Landstrass, Neustadt, Möttling, Tschernembel, Gottschee, Reifnitz und Auersperg in sich begreift. Es umfasst dieses Terrain einen Flächenraum von fast 80 Quadratmeilen, und es bedurfte dasselbe zu seiner Durchforschung einen Zeitraum von fast fünf Monaten, indem wir die geologischen Aufnahmen daselbst Anfangs Mai begannen und erst gegen Ende September zu Ende führten.

Da Herr Dr. G. Stache im Sommer 1857 zum ersten Male an den Arbeiten der k. k. geologischen Reichsanstalt Antheil nahm, so erschien es zu dessen späterer besserer Orientirung, und um eine Uebereinstimmung in den folgenden Aufnahmen zu erzielen, nothwendig, dass Herr Dr. Stache mich bei den anfänglichen Aufnahmen begleitete. Wir vollendeten desshalb gemeinschaftlich die geologische Aufnahme der Gebirge am rechten Saveufer zwischen Laibach und Gurkfeld, so wie jene des Uskoken-Gebirges. Erst nachdem ich mit Herrn Dr. Stache von Neustadt aus eine kleine Uebersichtsreise über Möttling, Tschernembel und Gottschee gemacht hatte, übernahm ich den nördlichen, und Herr Dr. Stache den südlichen Theil des Terrains zur selbstständigen Bearbeitung. Der Parallelkreis von St. Michael bei Neustadt bildete die Gränze unseres fernerer Aufnahmgebietes, und während ich die nördlich von diesem Parallelkreise befindlichen Theile Unter-Krains, namentlich die Umgebungen von Seisenberg, Gurk, Laschitz, Auersperg, Weixelburg, Neudegg, Treffen u. s. w. bereiste, vollendete Herr Dr. Stache die geologische Aufnahme des südlich von demselben gelegenen Theiles, namentlich des sogenannten „Möttlinger Bodens“ und des Gottscheer Gebietes.

Der nachfolgende Bericht wird sich demnach auch nur auf den bezeichneten nördlichen Theil von Unter-Krain beziehen, indem über den südlichen Theil Herr Dr. Stache selbst die erforderlichen Mittheilungen vorbereitet.

Auch im Sommer 1857 hatten Herr Dr. Stache und ich uns bei unseren geologischen Aufnahmen vielfacher Unterstützung zu erfreuen. Da ich jedoch hievon bereits in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt vom 15. Dec. 1857 Erwähnung machte¹⁾, so darf ich mich in diesem meinem Berichte mit der blossen Namhaftmachung dieser erfreulichen Thatsache begnügen.

Wie in früheren Jahren, wurden auch im Sommer 1857 mit den geologischen Aufnahmen Höhenmessungen mittelst Barometerstands-Beobachtungen verbunden. Ich habe deren in Unter-Krain 275 an 178 verschiedenen Orten ausgeführt. Zum Anhaltspunkte für die Höhenberechnungen nahm ich die barometrischen und meteorologischen Beobachtungen, welche Herr Karl Deschmann, Custos am krainischen Nationalmuseum zu Laibach, in seiner Wohnung ausführte. Die absolute Höhe des betreffenden Standbarometers bestimmte Herr K. Deschmann mittelst eines Nivellements, dessen Vornahme derselbe veranlasste, mit 10 Wiener Fuss Höhe über den Schienen des Laibacher Bahnhofes. Diese letzteren liegen nach dem Eisenbahn-Nivellement der südlichen Staatsbahn²⁾ 950 Wiener Fuss über dem adriatischen Meere in Triest; somit das erwähnte

¹⁾ Siehe Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 9. Jahrgang 1858. — Verhandlungen der Sitzung vom 12. Jänner 1858.

²⁾ Die Mittheilung der, aus den Nivellement der südlichen Staatsbahn bestimmten und neuerlich berichtigten absoluten Höhen der Stationen zwischen Wien und Triest verdanke ich der Gefälligkeit des Herrn Friedrich Schnirch, Oberinspectors der Central-Staatseisenbahn-Direction.

Standbarometer 960 Wiener Fuss über dem Meere, welche Höhe ich demnach als Basis für die absoluten Höhen der von mir gemessenen Punkte annahm. Ich werde in der Folge Gelegenheit haben, die Zahlen von gemessenen Höhenpunkten nach Wiener Fussen anzuführen, wobei die ohne weitere Bezeichnung citirten Höhenzahlen von meinen barometrischen Messungen, die mit (Δ) bezeichneten Höhen dagegen von trigonometrischen Messungen des k. k. General-Quartiermeister-Stabes herrühren. Im Allgemeinen sind meine im Sommer 1857 ausgeführten Höhenmessungen in so ferne nicht so befriedigend, wie in vorhergehenden Jahren ausgefallen, als sich bedeutende Differenzen, ja selbst bis zu 100 W. Fuss, bei Messungen ergaben, die an einem und demselben Beobachtungsorte zu verschiedenen Zeiten gemacht wurden. Die Vergleichung meiner barometrischen Messungen mit trigonometrischen Messungen von denselben Punkten zeigt jedoch nur Differenzen, die unbedeutend sind, und zwar sind meine Messungen bald etwas höher, bald etwas tiefer. Ich erwähne dieser Umstände, um einen Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Genauigkeit der anzuführenden Höhen an die Hand zu geben, wobei ich bemerken muss, dass, trotz der oben angeführten Differenzen, meine Höhenbestimmungen, mindestens relativ betrachtet, um so mehr ohne Anstand zu allgemeinen Schlussfolgerungen benützt werden können, als von den an demselben Punkte zu verschiedenen Zeiten bestimmten Höhenzahlen das Mittel genommen wurde, welches sich der Wahrheit jedenfalls nähern wird.

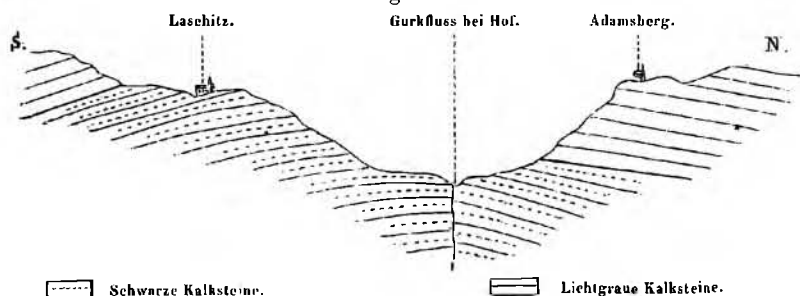
Das von mir bereiste Gebiet ist im Allgemeinen ein Gebirgsland. Nur eine einzige Ebene von Bedeutung dehnt sich an dem Gurkflusse vor dessen Einmündung in den Savestrom zwischen Gurkfeld und Landstrass (Crocaw-Wald) aus. Ihre grösste Längenausdehnung von Ost nach West beträgt drei, ihre grösste Breite von Nord nach Süd Eine österreichische Post-Meile. Die kleinen Alluvial-Flächen: jene bei Gross-Lupp, jene südlich von Sittich und jene zwischen Neudegg, St. Ruprecht und Nassenfuss, können kaum mehr auf dem Namen einer Ebene Anspruch machen.

Das übrige Terrain bietet einen zweifachen, wesentlich von einander verschiedenen landschaftlichen Charakter dar, welcher einigermassen mit der geologischen Beschaffenheit der Gebirge im Zusammenhange steht. Der nördlichste und nordöstliche Theil von Unter-Krain besitzt nämlich den gewöhnlichen Charakter eines Gebirgslandes. Drei zu einander völlig parallele Hauptgebirgskämme erstrecken sich von Westen nach Osten, und bilden die Wasserscheide verschiedener Flussgebiete. Sie senden nach verschiedenen Richtungen, meist nach Norden oder nach Süden, Seitenkämme aus, welche die verschiedenen Flussthäler begränzen. Von diesen Seitenkämmen endlich laufen noch einzelne kurze Gebirgsrücken aus, welche zur Bildung von Gräben Anlass gaben. In diesen Gräben entspringen die Quellen, die sich in Seitenthälern zu Bächen vereinen, welche letztere in Quer- und Längsthälern Flüsse bilden. Die Flüsse münden endlich in den Save-Strom, welcher das bereiste Gebiet im Norden und Nordosten begränzt. Dieser Theil von Unter-Krain besitzt eine mannigfaltige geologische Zusammensetzung von den Gailthaler Schichten an bis zu den Tertiär- und Diluvial-Ablagerungen, und ist charakterisirt durch das mehrfache Auftreten verschiedener Schiefer und Sandsteine in Wechsellagerung mit Kalksteinen aus verschiedenen Formationen.

Einen ganz anderen Charakter besitzt der südwestliche Theil des von mir bereisten Terrains, d. i. der zwischen Neustadt, Treffen, Weixelburg, Gross-Laschitz und Hinnach befindliche Theil von Unter-Krain. Es lassen sich daselbst keine nach Einer Richtung streichenden Gebirgskämme mit von denselben ausgehenden Gebirgsrücken, und daher auch keine Gräben und Thäler im obigen

Sinne unterscheiden. Vielmehr erscheint das Terrain als ein unebenes Hochplateau, auf welchem sich einerseits zahlreiche Erhabenheiten, durch einzelne Berge, Bergreihen oder Berggruppen hervorgebracht, andererseits unzählige, bald grössere, bald kleinere Vertiefungen und Mulden, Trichter, Kessel, Dolinen, Kesselthäler vorfinden. Dazu kommt der Mangel fliessender Gewässer, welchen dieser Theil von Unter-Krain, so wie seine Oberflächengestaltung, mit dem Karste in Inner-Krain und im Küstenlande gemein hat, von dem er sich durch das häufigere Vorhandensein geschlossener Waldungen unterscheidet. Das einzige fliessende Gewässer in diesem Terrain ist der Gurkfluss, der in einer tiefen Gebirgsspalte von Ober-Gurk bis Ainöd in südöstlicher Richtung, und von Ainöd über Neustadt in nordöstlicher Richtung in die Landstrasser Ebene seinen Lauf nimmt. Dieses Terrain ist, abgesehen von einzelnen zerstreuten Diluvial-Lehmablagerungen, nur von Kalksteinschichten, und zwar aus der oberen Trias- bis zur Kreideformation, gebildet. Die Lage dieses Theiles von Unter-Krain, das Hochplateau-Aehnliche desselben, ist sicherlich die Folge von dessen allgemeiner Erhebung. Dass hiebei dennoch einzelne Spalten entstanden, einzelne Theile höher, andere minder hoch gehoben wurden, ist wohl anzunehmen, und daher auch zu erwarten, dass einzelne Berge und Bergreihen, einzelne Unebenheiten des Terrains schon der ursprünglichen Erhebung desselben ihre Entstehung verdanken. Diese Voraussetzung findet im Laufe des Gurkflusses zwischen Ober-Gurk und Ainöd ihre Bestätigung, indem die Gebirgserhebung an dessen rechtem (südlichen) Ufer eine stärkere war als an dessen linkem (nördlichen) Ufer. Dass man aber hier in der That eine Erhebungsspalte vor sich habe, zeigt die Beschaffenheit der Kalksteinschichten, die an den Gehängen der beiden Flussufer anstehen. Denn während an den nördlichen Gehängen des linken Flussufers (siehe Fig. 1) die geschichteten schwarzen Kalksteine der oberen Trias fast

Figur 1.



schwebend gelagert, nur in der Tiefe zu Tage kommen und alsbald von lichterem Kalksteinen jüngerer Formationen überlagert werden, stehen dieselben schwarzen Kalksteine nur in wenig geneigten Schichten am südlichen Gehänge des rechten Flussufers fast 800 Fuss hoch an und werden erst weiter gegen Süden von den lichterem Kalksteinen bedeckt. Durch solche Spalten und ungleiche Erhebung der beiden Spaltentheile entstanden schroffere Abfälle und Gehänge an dem höher gehobenen Theile, und so erscheint allerdings die Bergreihe an dem rechten Gurkufer, von Norden aus angesehen, ähnlich einem anderen Gebirgsrücken, ohne dass sie es in der That wäre, indem das ganze Terrain weiter gegen Süden eine ähnliche Erhebung erfährt und daher die von Norden aus als ein Gebirgsrücken erscheinenden Berghöhen gegen Süden unmerklich abdachen, und daher, von Süden aus angesehen, nichts weniger als einen Gebirgsrücken vorstellen. Aehnliche Schichtenspaltungen und ungleiche Erhebungen ihrer Theile

findet man in dem von Herrn Dr. G. Stache bereisten Gebiete, namentlich im Gottscheer Lande, mehrere. Auch im Guttenfelde ist eine solche vorhanden. Im Durchschnitte beträgt die Erhebung dieses Theiles von Unter-Krain 1500 bis 2000 Fuss über die Meeresfläche, somit im Allgemeinen beiläufig 1000 Fuss über die nächstbefindlichen Ebenen (Laibacher Moor, Landstrasser Ebene). Allerdings steigen einzelne Berge noch höher an, wie z. B. der Machko Verh 2238 Fuss Δ , der St. Petersberg bei Warmberg 2808 Fuss Δ , der Szrobotnig bei Waltendorf 2486 Fuss Δ , der Bokanz-Berg bei Kompulle 2762 Fuss; ebenso aber liegen, wie ich später deren anführen werde, einzelne Theile des Terrains auch unter dem angeführten Mittel.

Indem die angedeutete gleichmässige Erhebung dieses Theiles von Unter-Krain über das allgemeine Niveau des Landes der Bildung von Bergrücken und von eigentlichen Thälern nicht entsprach, und somit dem Laufe von Bächen und Flüssen an sich kein günstiges Terrain darbot, indem ferner die bedeutende Erhebung der einzig und allein vorhandenen Kalksteinschichten eine vielfache Zerklüftung der letzteren, und somit das Versiegen der Quellen, nothwendig im Gefolge haben musste, wodurch von vorne her die Entstehung von Bächen und Flüssen nicht möglich war; so ist es leicht einzusehen, dass das, dem Terrain durch Regen und Schnee zukommende atmosphärische Wasser sich alsbald durch die Spalten und Risse des Kalksteins einen unterirdischen Abfluss suchte und einen solchen in den tiefer liegenden Landestheilen auch fand. Hierin dürfte somit der Grund des unterirdischen Laufes einiger Flüsse in Unter-Krain liegen, die sich nach und nach zwischen den Kalksteinklüften, theils durch mechanische Wirkung, grösstentheils aber wohl, wie ich später darthun werde, durch chemische Auflösung ein unterirdisches Flussbett gebildet haben und hiedurch auch zur Bildung ausgedehnter und weitverzweigter unterirdischer Höhlen Anlass gaben. Die durch die unterirdischen Flüsse hervorgerufene Höhlenbildung und Unterminirung des Terrains veranlasste dort, wo die natürlichen Stützen der unterirdischen Gewölbe, durch fortschreitende Abnagung und Zerstörung geschwächt, endlich dasselbe nicht mehr zu tragen im Stande waren, nothwendigerweise Brüche und Einstürze, die sich in der Regel bis zum Tage ausdehnten. Diese Wirkungen der unterirdischen Gewässer sind in den zahlreichen pingenartigen und trichterförmigen Vertiefungen, die man in dem bezeichneten Theile von Unter-Krain findet, nicht zu verkennen, und ich finde keinen Anstand anzunehmen, dass auch die vorhandenen grösseren Dolinen grösstentheils, ja dass selbst manche der bedeutenderen Kesselthäler nur der oben erörterten Wirkung der unterirdischen Flüsse ihre Entstehung verdanken. War demnach schon die ursprüngliche Erhebung des Terrains auf die Oberflächengestaltung desselben von Einfluss, so war es sicherlich in demselben Maasse, wo nicht noch mehr, die durch die Gewässer hervorgerufene Erosion, d. i. die mechanische Auswaschung und die chemische Auflösung, welche die so bedeutenden Unebenheiten und die so vielfach gestalteten Erhabenheiten und Vertiefungen des Terrains veranlasste. Eine natürliche Folge der so eben beschriebenen Terrainbeschaffenheit, und hauptsächlich der grossen Zerklüftung und Wasserlässigkeit des Bodens ist, dass Bäche und Flüsse, sobald sie in das bezeichnete Gebiet eintreten, immer mehr und mehr an ihrer Wassermenge ab- statt zunehmen, und endlich gänzlich versiegen. Der Ursprung solcher Bäche und Flüsse liegt immer in einem Terrain von der zuerst erwähnten Oberflächen- und geologischen Beschaffenheit, d. i. in einem Terrain, in welchem noch Schiefer und Sandsteingebilde der Steinkohlen- und unteren Triasformation zu Tage treten. So entspringt der Kopaiza-Bach im Gebiete der Werfener Schichten, nimmt auf seinem beiläufig eine Meile langen Laufe bis Raschiza,

bis wohin er zwischen Werfener und Gailthaler Schichten fliesst und wo er das Gebiet der zerklüfteten Kalksteine betritt, mehrere Seitenbäche auf, verliert aber von Raschiza abwärts immer mehr Wasser, das durch einzelne Spalten einen unterirdischen Abfluss findet, bis er endlich unterhalb der Henriettenhütte nächst Ponique in mehreren trichterförmigen Vertiefungen und im Kalkstein befindlichen Höhlungen gänzlich versiegt und verschwindet.

Eben so entspringen der Dobrova- und Malpotok-Bach, ersterer aus Quellen südlich von St. Georgen, letzterer aus solchen nördlich von Gross-Lupp, im Gebiete der Werfener und Guttensteiner Schichten (der unteren Triasformation) und versiegen nach einem Laufe von $1\frac{1}{2}$ Meilen, den sie schliesslich grösstentheils sehr träge durch die ebene Fläche zwischen St. Marein, Pösendorf und Gross-Lupp genommen hatten, nächst Weissenstein in einer Unzahl von trichterförmigen Vertiefungen, die sich jedoch sichtbar nicht in Kalksteinschichten, sondern in Alluvial- und Diluvial-Lehm befinden. Die einzelnen Trichter haben nur kleine Dimensionen (1—2 Klafter) und nur kleine Abflussöffnungen, so dass bei grossen Wasserzuflüssen alle Trichter insgesamt nicht im Stande sind, allso gleich das zufließende Wasser der benannten Bäche zu absorbiren, wodurch eine momentane Ueberschwemmung der Fläche entsteht, die sich bisweilen bis gegen Ratschna ausdehnt. Weissenstein bezeichnet demnach die Gränze der zerklüfteten Kalksteine.

Auch nördlich von Grosslaak entspringt ein kleiner Bach aus mehreren Quellen in Guttensteiner Schichten, und verschwindet nach einem kaum $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ stündigem Laufe zwischen Grosslaak und Schalna in ähnlichen Trichtern.

Aehnlich entspringt der Wischenza-Bach aus mehreren Quellen nordwestlich von Weixelburg im Gebiete der Werfener und Guttensteiner Schichten, nimmt unterhalb Pösendorf, bis wohin sich mehrere kleine Seitenbäche in ihn ergiessen, den nördlich von Sittich, auch in denselben Schichten, entspringenden Schiza-Bach auf, betritt jedoch bald nach dieser Vereinigung das Gebiet der zerklüfteten Kalksteine, das er aber, ohne gänzlich zu versiegen, jedoch im trägeu, vielfach gekrümmten Laufe mit geringer Wassermenge und ohne mehr einen Zuwachs durch Seitenbäche zu erlangen, durchfliesst, bis er sich bei Ober-Gurk mit dem Gurkflusse bald nach dessen Ursprunge vereinigt.

Es ist einleuchtend, dass die einerseits versiegenden Bäche andererseits an tiefer liegenden Punkten wieder als starke Quellen zu Tag treten können, und auf diese Art ihren unterirdischen Lauf vollenden. Man findet solche wieder zu Tag kommenden Bäche auch in der That. Ein Beispiel dieser Art liefert der Ratschna-Bach, welcher unterhalb des Schlosses Zobelsberg aus mehreren Kalkhöhlen und Trichtern in Kalkstein bei nasser Witterung mit bedeutender Wassermenge, die zum Betriebe einer Mahlmühle genügt, hervorbricht, jedoch nach einem kaum halbstündigen Laufe nordöstlich vom Dorfe Klein-Ratschna sich wieder in eine Kalkhöhle stürzt und verliert.

Auch der Gurkfluss verdankt seinen eigentlichen Ursprung dem Wiedererscheinen anderwärts versiegter Bäche, nachdem sie bis dahin unterirdisch ihren Lauf fortgesetzt hatten. Der Gurkfluss entspringt $\frac{1}{4}$ Stunde nordwestlich vom Dorfe Ober-Gurk aus zwei Hauptquellen, deren eine um 1 eiläufig 200 Klafter nördlicher gelegen ist, als die andere, und welche eine auffallende physicalische Verschiedenheit zeigen. Während nämlich der südlicher befindliche Ursprung aus mehreren unmittelbar aus den Kalkfelsen oder zwischen den Kalkblöcken frisch hervorsprudelnden Quellen besteht, die bei meinem Dortsein am 3. September 1857 eine Temperatur von 8.5 Grad Réaumur zeigten und die ein ausgezeichnetes Trinkwasser liefern, befindet sich der nördliche Ursprung in einem

trichterförmigen Bassin neben einer Felswand, welches unterirdisch mit einer Höhle in Verbindung steht, in welche man durch eine 7—8 Klafter höher befindliche Felsspalte gelangen kann. Das Wasser dieser Ursprungsquelle ist seines üblen Geschmacks wegen nicht trinkbar und zeigte in dem Bassin eine Temperatur von 10·5 Grad Réaumur und in der Höhle jene von 9·5 Grad Réaumur. Ich hatte nämlich die Höhle in Gesellschaft des hochwürdigen Herrn Cooperators von Ober-Gurk, Joseph Grad, besucht. Von dem, wie bemerkt, über dem Bassin befindlichen Eingange verflächt sich die Höhle, ganz entsprechend dem Einfallen des geschichteten Kalksteines, mit etwa 12 Grad gegen Norden und besitzt im Innern eine Breite von 15—20 Klaftern und eine Höhe von 3—5 Klafter. Wir konnten in der Höhle beiläufig 200 Klafter weit vordringen, bis uns das darin stehende Wasser an dem Vorwärtskommen hinderte. Am Boden der Höhle liegen die Trümmer der eingebrochenen Kalksteinschichten bunt durch einander, und nur in dieser Beziehung ist deren Besuch interessant, denn die vorhandenen Tropfsteinbildungen sind weder mannigfaltig noch rein oder durchscheinend, indem der Boden und die Wände der Höhle von gelbem Schlamm und Schmutze bedeckt sind. Beide Ursprungsquellen vereinigen sich alsbald, noch ober dem Dorfe Ober-Gurk, zu einem bedeutenden Gewässer, d. i. zu dem Gurkflusse.

Die bezeichnete physicalische Verschiedenheit der zwei Ursprungsquellen des Gurkflusses weist darauf hin, dass dieselben die Ausflüsse verschiedener unterirdischer Bäche sind. Man ist allgemein der Ansicht, und ich nahm keinen Anstand derselben beizutreten, dass der nächst Ponique versiegende Kopaiza-Bach bei Ober-Gurk wieder zum Vorschein kömmt. Der Volksglaube bezeichnet sogar den unterirdischen Lauf des Kopaiza-Baches noch näher, indem er annimmt und durch Versuche mit Sägespänen constatirt haben will, dass der bei Ponique versiegende Kopaiza-Bach zuerst unter Zobelsberg als Ratscha-Bach hervortritt, als solcher nächst Klein-Ratschna verschwindet, und endlich als Gurkfluss bei Ober-Gurk wieder zu Tage kömmt. Die Höhendifferenzen dieser Punkte widerstreiten zwar dieser Annahme durchaus nicht, denn der tiefste Trichter, in welchem der Kopaiza-Bach bei Ponique versiegt, liegt 1448 Wr. Fuss, der Ratschna-Ursprung bei Zobelsberg 1058 Fuss, die Höhle, in der er verschwindet 1030 Fuss, und der Gurk-Ursprung bei Ober-Gurk endlich 870 Fuss über dem adriatischen Meere. Allein ich finde einen Zweifel gegen diese Annahme darin, dass bei der grossen Dürre des Sommers 1857 der Kopaiza-Bach immer noch bis zur Henriettenhütte bei Ponique Wasser führte, und auch der Gurk-Ursprung bei Ober-Gurk nicht zu fliessen aufhörte, während der Ratschna-Bach bei Zobelsberg zu derselben Zeit gänzlich austrocknete und ohne fliessendes Wasser blieb, was nicht leicht erklärbar wäre, wenn er den unterirdischen Lauf des Kopaiza-Baches bezeichnen würde. Ich glaube vielmehr, dass der Kopaiza-Bach nach seinem Versiegen und nach einem $1\frac{1}{2}$ Meilen langen unterirdischen Laufe als die südliche Quelle des Gurk-Ursprunges bei Ober-Gurk wieder erscheint, während der Ratschna-Bach nach einem $\frac{3}{5}$ Meilen langen unterirdischen Laufe, und die bei Weissenstein versiegende Dobrova die nördliche Quelle des Gurk-Ursprunges bilden. Es entspricht dieser Ansicht die Verschiedenheit der physicalischen Beschaffenheit der beiden Quellen sehr gut, indem der Kopaiza-Bach vermöge seines unterirdischen längeren Laufes und vermöge der vielfachen Gefällsunterschiede, die er bei dem Höhenunterschiede von Ponique und Ober-Gurk um 578 Fuss durchlaufen muss, bei seinem Austritte aus dem Gebirge nothwendig eine niedrigere Temperatur und ein reineres Quellwasser haben muss, als der Ratschna-Bach und der Dobrova-Bach, von denen der erstere nur $\frac{3}{4}$ Meilen unterirdisch läuft und der letztere in einem schlammigen Terrain versiegt.

Betrachtet man den weiteren Lauf des Gurkflusses, so bietet er Stoff zu mancher interessanter Wahrnehmung. Allerdings ist es unzweifelhaft, dass dem Gurkflusse, wie ich schon oben erwähnte, die südöstliche Stromrichtung von Ober-Gurk bis Ainöd bereits durch die allgemeine Terrainserhebung vorgezeichnet wurde, aber ebenso sicher stellen es mehrfache Beobachtungen heraus, dass er sich sein gegenwärtiges engeres, tiefes Flussbett, in welchem er bis zu seinem Eintritte in die Landstrasser Ebene fliesst, erst später durch Erosion selbst ausgegraben und vertieft habe. In diesem engen und tiefen Flussbette findet man, von Gurk abwärts bis unterhalb Hof, Kalktuff abgelagert, der sich an vielen Stellen schon so sehr und in solchen Massen abgesetzt und angesammelt hat, dass er, von einem Ufer zum andern langend, bereits natürliche Wasserwehren bildet, wie diess bei Sagratz und bei Hof der Fall ist. Da der Kalktuff sehr porös ist und unter der obersten Decke zahlreiche Rinnen enthält, in welchen das Wasser fliesst, so sah ich bei der im Sommer des Jahres 1857 aussergewöhnlich grossen Trockenheit selbst einige Stellen im Gurkflusse, an denen man denselben über den darin abgesetzten Kalktuff fast trockenen Fusses überschreiten konnte, obschon der Gurkfluss im Allgemeinen eine grosse Tiefe und eine bedeutende Wassermenge hat. Dieser noch fortwährend stattfindende Absatz von Kalktuff aus dem Wasser des Gurkflusses in dessen Bette ist ein sicherer und der sicherste Beweis von der bedeutenden chemischen Erosion, welche die unterirdisch fliessenden Gewässer auf die Kalksteinschichten, die sie durchziehen, ausüben, indem sie auf ihrem unterirdischen Laufe die Kalkerde auflösen, um sie sodann, sobald sie wieder zu Tage fliessen, wieder als Kalktuff abzusetzen. Die grossen Massen von Kalktuff in dem Flussbette der Gurk zeigen, welche bedeutende Massen von Kalksteinen sie durch ihre chemische Einwirkung auf dieselben während ihres unterirdischen Laufes zerstört, und welche bedeutende Höhlungen sie unterirdisch durch diesen chemischen Einfluss allein hervorgebracht haben musste. Der Lauf des Gurkflusses zwischen Ober-Gurk und Ainöd ist für das Terrain der zerklüfteten Kalksteine noch besonders dadurch charakteristisch, dass ihm auf dieser, über 3 Meilen langen Strecke kein einziger Seitenbach zufliesst, wogegen unmittelbar an seinem Flussbette an vielen Stellen, zum Theile sehr starke Quellen aus den Kalksteinen hervorberechen. Erst bei Mönichsdorf und von da an abwärts, nimmt der Gurkfluss mehrere Seitenbäche auf.

Der Gurkfluss fliesst übrigens im grössten Theile seines Laufes langsam und träge. Bei Ober-Gurk in der Seehöhe von 870 Fuss entspringend, sind seine Ufer bei Sagratz 785 Fuss, bei Hof 620 Fuss, bei Waltendorf 564 Fuss, bei Neustadt 535 Fuss, bei Landstrass 482 Fuss, endlich bei seiner Mündung in die Save gegenüber von Rann 396 Fuss hoch. Er hat daher auf seinem, ohne die vielen Serpentinien, die er macht, 10 Meilen langen Laufe ein Gefälle von 474 Fuss, d. i. für die Meile 47·4 Fuss, oder für die Klafter 1·7 Linien.

Eigenthümlich ist auch der Lauf des Temenitz-Baches. Aus mehreren Quellen im Gebiete der Werfener und Guttensteiner Schichten in den Gebirgen nächst Primskau entsprungen, betritt er, nachdem er mehrere Seitenbäche in sich aufgenommen hat, bei Grosslaak das Terrain der zerklüfteten Kalksteine, von wo aus ihm keine Seitenbäche mehr zufließen und er einen trägen Lauf annimmt. Unterhalb Treffen (904 Fuss), und zwar nächst dem Dorfe Ober-Ponique, versiegt der Temenitz-Bach zum erstenmale in mehreren kleinen Trichtern, die sich in seinem Bette nach einander im Diluvial-Lehm vorfinden. Nach einem nicht völlig $\frac{1}{4}$ Meile langen unterirdischen Laufe bricht er oberhalb Hönigstein (748 Fuss) nächst dem Dorfe Verhpetsch in einer tiefen Schlucht am Fusse steiler Kalkfelswände wieder hervor, versiegt aber, nachdem er bei Hönigstein vorüber eine halbe Meile

weit seinen oberirdischen Lauf fortgesetzt hatte, bei Goritschendorf zum zweitenmale zum Theil zwischen Kalkstein-Felstrümmern, zum grössten Theile aber auch in kleinen Trichtern im Diluvial-Lehm. Nach einem wieder nur eine Viertelmeile langen unterirdischen Laufe kommt er neuerdings bei dem Schlosse Luegg in einer amphitheatralisch geschlossenen Felsschlucht, ebenfalls am Fusse der Kalkfelswände, zum Vorschein, um als „Pretschna-Bach“ nächst Sallok in den Gurkfluss zu münden. Das unterirdische Gefälle des Temenitz-Baches zwischen Ober-Ponike und Verhpetsch beträgt nach meinen barometrischen Messungen 55 Fuss, und zwischen Goritschendorf und Luegg 85 Fuss, während das oberirdische Gefälle desselben zwischen Verhpetsch und Goritschendorf 77 Fuss, also im Verhältniss zur Länge des Laufes viel geringer ist. Die Gebirgsdecke, bestehend aus Kalksteinen, die sich über dem unterirdischen Laufe des Temenitz-Baches befindet, beträgt an beiden Stellen nur 2—300 Fuss.

Ich will nun noch ein paar Worte über die Kesselthäler beifügen, und damit die Mittheilung über die Oberflächengestaltung des von mir bereisten Terrains beschliessen.

Das grösste Kesselthal ist das sogenannte Guttenfeld zwischen Videm und Perlpe mit einer Länge von mehr als $1\frac{1}{2}$ Meile, jedoch nirgends mit der Breite von einer halben Meile. Es besitzt eine bedeutende Seehöhe (Videm 1440 Fuss, Kompulle 1599 Fuss), welche sogar geringer ist, als jene von Ponike, wo der Kopaiza-Bach versiegt. Beachtenswerth ist in diesem Kesselthale die Höhle von Podpetsch, in welcher fortwährend Wasser steht, das vom Kopaiza-Bach herführen soll, was allerdings nicht unwahrscheinlich ist.

Ein zweites grösseres Kesselthal mit einer Länge von einer halben Meile und einer Breite von einer Viertel-Meile ist jenes von Leutsch zwischen Ober-Gurk und Schalna. Es ist 994 Fuss über dem Meere gelegen, somit um ein Geringes tiefer als die Fläche bei Weissenstein (1000 Fuss) und jene bei Schalna (1059 Fuss), dagegen um 90 Fuss höher als der Gurk-Ursprung bei Ober-Gurk. Von diesem letzteren wird das Thal im Südosten, sowie von der Fläche bei Schalna im Nordwesten, nur durch niedere Sättel geschieden, während es im Nordosten und Südwesten von Bergen umsäumt wird, die sich um 1000 Fuss über die Thalsohle erheben.

Dieselbe Länge und Breite, wie der Leutscher Kessel, besitzt das „Tiefenthal“ zwischen Hönigstein und Haidowitz, nur ist es ringsum von Bergen umgeben, die um 6—800 Fuss, einzelne selbst über 1000 Fuss, die Thalsohle überragen. Das Tiefenthal mit der Seehöhe von 683 Fuss liegt tiefer, als der Temenitz-Bach in der Thalsohle von Hönigstein.

In diesen Kesselthälern, deren es von geringerem Umfange viele gibt, trifft man an deren tiefsten Punkten zahlreiche kleine trichterförmige Vertiefungen, durch welche die Gewässer, die bei anhaltenden Regengüssen sich in den Thälern ansammeln, dieselben überschwemmen und in förmliche Seen umwandeln, nach und nach ihren Abfluss finden. Nicht unberührt darf ich endlich lassen, dass die Längenrichtung fast aller dieser Kesselthäler, übereinstimmend mit der Hauptrichtung der grossen Erhebungsspalte des Gurkfluss-Laufes zwischen Ober-Gurk und Ainöd, von Nordwest nach Südost läuft, und dass stets die tiefsten Stellen der Kesselthäler sich an ihrem südöstlichen Ende befinden. Es stimmt diese Abdachung vollkommen überein mit der allgemeinen Abdachung des Terrains, welche in Unter-Krain wahrgenommen wird.

So wie in landschaftlicher Beziehung, eben so sind auch, wie ich schon oben erwähnte, in geologischer Beziehung der nördliche und östliche von der Save begränzte Theil des von mir im Sommer 1857 aufgenommenen Terrains in

Unter-Krain verschieden von dem mittleren und südwestlichen Theile desselben. Ich werde daher auch im Nachfolgenden für jeden Theil abgesondert die über die geologische Zusammensetzung derselben gemachten Beobachtungen mittheilen.

Was den nördlichen und östlichen Theil des bezeichneten Terrains anbelangt, so besitzt derselbe eine bei weitem grössere Mannigfaltigkeit in der geologischen Zusammensetzung als der mittlere und südwestliche Theil. Die in dem erstgenannten Theile auftretenden Gebirgsformationen schliessen sich nämlich vollkommen denjenigen an, die ich im Sommer 1856 in Ober-Krain auszuscheiden Gelegenheit hatte. Da ich nun in dem diessfälligen, im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt, VIII. Jahrgang 1857, Seite 205, erschienenen Berichte eine kurze Beschreibung der Gesteine der in Ober-Krain auftretenden Formationen gegeben habe, so darf ich eine solche Beschreibung im Nachfolgenden übergehen, indem ich mich zugleich für die Bezeichnung der Formationen derselben Namen bediene, wie ich es in dem citirten Berichte gethan habe. Nur wo Abweichungen im Charakter einer Formation bemerkt wurden, werde ich dieselben anführen.

Es treten nun in dem obenerwähnten Theile von Unter-Krain, bei gänzlichem Mangel krystallinischer Gesteine oder älterer Formationen, die Gailthaler, Werfener und Guttensteiner, Hallstätter und Cassianer und die Dachstein-Schichten, so wie die Kreide- und Tertiärformation und Diluvial-Ablagerungen mit voller Sicherheit auf.

Die Gailthaler Schichten bilden den Schlossberg und die Hügel östlich von Laibach, und begleiten auch das rechte Saveufer bis Unterloog bei Sava. Im Süden von der Save reichen sie bis Lipoglau, Javor, Preschgain und Obounig, und östlich von Littay erscheinen sie bis Pillichberg und Javorje. Sie bilden hier bedeutende Bergrücken und erheben sich bis zu einer ansehnlichen Höhe über die Thalsohlen. So ist der Mounigberg 1827 Fuss (Δ), der Poglegberg bei Lipoglau 1944 Fuss, der Jantschberg 2511 Fuss Δ , der Kampelberg westlich bei Littay 2280 Fuss, der Gradischberg östlich bei Littay 2088 Fuss hoch über dem Meere, während das Laibacher Moor die Seehöhe von 918 Fuss Δ und die Station Littay jene von 760 Fuss besitzt. Ausserdem findet man die Gailthaler Schichten an der unteren Save zwischen Ratschach und Unter-Erkenstein, so wie südwestlich von Raschiza in geringer Verbreitung zu Tage kommend. An beiden Stellen reichen sie nicht weit über die Thalsohlen, in denen sie anstehen, sondern werden alsbald von triassischen Schichten bedeckt und von diesen weit überragt.

An Fossilresten lieferten die Schiefer und Sandsteine der Gailthaler Schichten in Unter-Krain nur stellenweise Spuren von Pflanzen, jedoch hat unter den Pflanzenresten, welche ich am Wege von Laibach nach Rudnig fand, Herr Dr. C. v. Ettingshausen eine *Nöggerathia n. sp.* und unter Pflanzenresten von Unter-Mamul einen *Calamites communis Ett.* erkannt, von denen die erstere einer Art aus der Steinkohle am nächsten steht, letztere aber der Steinkohlenformation eigen ist. Diese wenigen paläontologischen Funde bestätigen mindestens die von mir im Jahre 1856 aufgestellte und in dem bezüglichen Berichte erörterte Ansicht, dass die älteren Schiefer, Sandsteine und Quarzconglomerate, welche das tiefste Glied der sedimentären Gebilde in Krain sind, in der That die Gailthaler Schichten, d. i. die untere Abtheilung der Steinkohlenformation repräsentiren. Auch in Unter-Krain zeigen sich die Gailthaler Schichten erzführend, jedoch beschränkt sich ihre Erzführung nur auf Bleierze, die in den Bergbauen nächst St. Marein, ferner nächst St. Martin bei Littay, im Maljekgraben, am Mamul

nächst Pillichsberg und zu Saverschnigg nächst Littay ausgebeutet werden. Eisensteine kommen nur untergeordnet in diesen Schichten vor.

Die Werfener und Guttensteiner Schichten, als Repräsentanten der unteren Trias-Formation, schliessen sich überall zunächst an die Gailthaler Schichten an, welchen sie auflagern. Auch in Unter-Krain kann man die Beobachtung machen, dass dort, wo die Werfener Schichten eine grosse Mächtigkeit und Verbreitung besitzen, die Guttensteiner Schichten nur wenig entwickelt sind, ja selbst gar nicht auftreten, und eben so umgekehrt. Die Werfener Schichten treten am verbreitetsten östlich und südlich von Ratschach auf, von wo sie sich bis in das Neuringthal bei St. Ruprecht erstrecken, wo sie mehrere Bergrücken zusammensetzen und mit dem Magounk Verh (2733 Fuss) ihre grösste Höhe erreichen. Vom Neuringthal (Freudenberg) ziehen sie sich in einem stellenweise schmalen Streifen in nordwestlicher Richtung bis St. Martin bei Littay. Als tiefstes Glied findet man die Werfener Schichten noch unmittelbar an den Ufern der Save bei Saudörfel (Hrastnig) und Podkraj, und bei Auen unterhalb Savenstein zu Tage kommen. Nur in kleineren Partien erscheinen die Werfener Schichten in dem nordwestlichen Theile bei Weixelburg, Pollitz, St. Marein, Orle; dagegen gewinnen sie in dem westlichen Theile neuerdings an Ausdehnung, zwischen Vinie, St. Georgen, Auersperg, im Kopaizathale und hauptsächlich südlich von Gross-Laschitz. In der Regel begleiten die Guttensteiner Schichten die Werfener Schichten, den letzteren auflagernd, oder vielmehr gehen die Werfener Schiefer und Sandsteine durch Wechsellagerung in die Dolomite und Kalksteine der Guttensteiner Schichten meist so unmerklich über, dass eine bestimmte Gränze sich meistens schwer angeben lässt. Ihre grösste Verbreitung besitzen dieselben in dem nordwestlichen Theile des von mir bereisten Terrains in der Umgebung von Lipoglav, Schalna, Pollitz, Weixelburg und Primskau. Die Werfener und Guttensteiner Schichten haben mir an vielen Punkten Petrefacte geliefert, und dadurch einen trefflichen Horizont zur Bestimmung der Formationsgränze an die Hand gegeben; so bei Auen, im Kamenzigraben östlich, und im Besniggraben nordöstlich von Duor (Johannesthal), zu Prelesje nächst Nassenfuss, am Freudenberg bei St. Ruprecht, an der Save nächst Kosza, zu St. Martin, Javorje und Laase bei Littay, am Malverh und zu Pollitz nördlich von Weixelburg, zu Vinie und Udnie bei St. Georgen, zu Kleinossolnick bei Auersperg, endlich zu Stermetz und Marouzhe, südlich von Gross-Laschitz.

Unter den zahlreichen vorgefundenen Petrefacten waren bestimmbar: *Myacites Fassaënsis* Wissm., *Avicula Venetiana* Hau., *Av. Zeuschneri* Wissm., *Posidonomya aurita* Hau., *Myophoria simplex?*, *Gervillia socialis?* Schlotth., *Terebratula trigonella?*, *Pecten Fuchsii* Hau., *Naticella costata* Münst., *Turbo rectecostatus* Hau., nebst dem mehrfache Species von *Avicula*, *Nucula*, *Mytilus*, *Pecten* u. s. f. so wie von Gasteropoden, von denen wohl der grösste Theil neu und noch nicht beschrieben sein dürfte. Was die Erzführung der Werfener und Guttensteiner Schichten anbelangt, so hat man Ausbisse von Kupfererzen in denselben bei Motschiano nächst Ratschach und bei Scharfenberg vorgefunden, die bisher fast gar nicht näher untersucht wurden. Zahlreicher und wichtiger sind die Vorkommen von Eisensteinen in diesen Schichten, die zu Niwitz bei Ratschach, zu Resnihrb bei Duor, zu Hrasten bei St. Ruprecht, zu Preska, endlich in der Umgebung von Auersperg und Gross-Laschitz abgebaut werden. Es sind meist Roth- und Roogeneisensteine, die in grösstentheils sehr mächtigen Lagern auftreten.

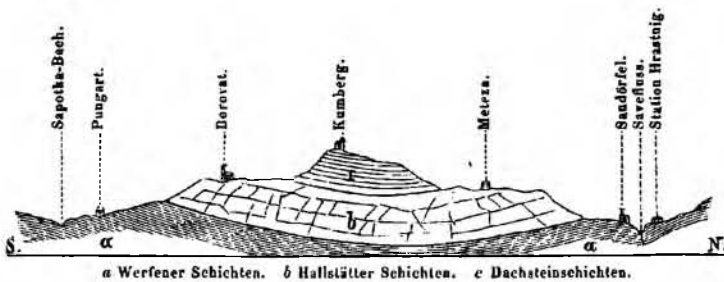
Die Hallstätter und Cassianer Schichten stehen in engem Zusammenhange mit den Werfener und Guttensteiner Schichten, in deren Hangendem sie fast überall auftreten. Ich will, wie im citirten Berichte des Jahres 1856, die

Kalksteine und Dolomite der oberen alpinen Triasformation mit dem Namen „Hallstätter Schichten“, und die Schiefer und Sandsteine derselben Formation mit dem Namen „Cassianer Schichten“ belegen, hauptsächlich deshalb, weil die letzteren nur vereinzelt zu Tage treten, die ersteren dagegen sehr verbreitet sind. Die Cassianer Schichten findet man am verbreitetsten nordwestlich von St. Ruprecht zwischen Draga und Okrog und zwischen Bresie und Rauna, minder verbreitet bei Jessenitz östlich von St. Ruprecht. Ferner erscheinen sie in einem längeren schmalen Streifen nördlich und östlich von Tschatesch am Saplas, am östlichen Gehänge des Primskauberges, ganz isolirt bei Ober-Scheinitz nächst St. Marein, endlich an der Save am Schlossberg zu Ratschach und nächst Ruckenstein. An allen diesen Punkten sind die Cassianer Schichten durch doleritische Sandsteine und Tuffe, durch Tuffconglomerate, endlich durch verschieden gefärbte schwarze, graue, röthliche, grünliche Kalksteine mit zahlreichen Hornsteinknollen charakterisirt, welche mit bräunlichen bis dunkelgrauen Mergelschiefen und Sandsteinen wechsellagern. Durch das Auffinden der *Halobia Lommeli Wissm.* bei Okrog und bei Jessenitz, des *Ammonites Aon Münst.* bei Jessenitz, Ruckenstein und Primskau, und der *Koninckina Leonardi Suess* bei Jessenitz erwiesen sich diese Schichten auch paläontologisch als echte Cassianer Schichten. Andere darin vorgefundene Petrefacte: *Avicula*, *Nucula*, *Terebratula*, *Posidonomya*, *Pecten* und kleine Gasteropoden, liessen keine spezifische Bestimmung zu, nur unter den Petrefacten der doleritischen Tuffsandsteine von Ober-Scheinitz erkannte Herr Professor E. Suess das Panzerschild eines Labirynthodonten, was ein um so grösseres Interesse besitzt, als bisher in der Trias der Alpen noch keine Saurier-Reste gefunden worden sind. Unmittelbar über diesen echten Cassianer Schichten lagern fast allenthalben, so bei Rauna, Okrog, Tschatesch, Primskau, in bedeutender Mächtigkeit graue bis völlig schwarze Kalksteine mit muscheligen Bruch, die durchaus geschichtet, in Schichten von $\frac{1}{2}$ bis 2 Fuss nach oben mit lichterem und selbst mit verschieden gefärbten und gefleckten Kalksteinen wechsellagern. In diesen Kalksteinen fand ich zu Kreuzberg südöstlich von Tschatesch, und Herr Bergrath Foetterle vor einigen Jahren zu Neudegg, Auswitterungen von Ammoniten, welche unstreitig der Familie der Globosen angehören, die den echten Hallstätter Schichten eigenthümlich ist. Das Bruchstück eines grossen, den Hallstätter Formen entsprechenden Orthoceraten, welches in den gleichen schwarzen Kalksteinen bei Grossweiden durch Herrn Freyer gefunden wurde und dem Laibacher Nationalmuseum gehört, bekräftigt noch mehr die Annahme, dass diese Kalksteine in der That den Hallstätter Schichten angehören. Ueberdiess fand ich in einer lichterem Varietät derselben Kalksteinablagerung zu Skrounig, nordöstlich von Nassenfuss, die *Koninckina Leonardi Suess* ebenfalls, wodurch der Zusammenhang derselben mit den Cassianer Schichten nachgewiesen und ihr obertriassisches Alter ausser Zweifel gestellt wird. Ausser diesen Petrefacten fand ich in den Hallstätter Schichten ziemlich häufig Krinoiden und mitunter meist kleine, unbestimmbare Bivalven vor. Die eben bezeichneten Hallstätter Schichten nehmen in der Umgebung von Mariathal einen grossen Flächenraum ein, sind daselbst ringsum von Werfener, Guttensteiner und Cassianer Schichten begrenzt, und werden von keiner jüngeren Bildung bedeckt. In einem weitem und breiten Bogen umsäumen sie ferner die unteren Triasgebilde von Primskau an über Tschatesch, St. Lorenzen, Neudegg, Trebelno und Tersische bis Savenstein an der Save. Aber am Saveflusse zwischen Unterloog bei Sava und Ratschach sind die Hallstätter Schichten durch Dolomite vertreten, die dort zwischen den Werfener und Guttensteiner Schichten und den Dachsteinkalken eine Mächtigkeit von mehr als 1000 Fuss besitzen.

Auch im Uskokengebirge kommen Hallstätter Kalke an der südlichen Abdachung bei Pokonz nächst Dolina und an der nördlichen Abdachung südlich von Landstrass, jedoch nur in unbedeutender Ausdehnung, zu Tage. Erzführung ist in der oberen Trias in Unter-Krain keine bekannt.

Die Dachsteinschichten, das tiefste Glied des alpinen Lias, erscheinen als graue, zum Theile röthliche Kalksteine in den Gebirgen am rechten Saveufer zwischen Sava und Steinbrück. Sie nehmen daselbst den höchsten Kamm des Gebirgsrückens ein, und reichen nur zwischen Zardeis und Renk bis an die Save, an deren linkes Ufer sie daselbst übersetzen. Sie werden in Nord und Süd von Triaschichten unterteuft, so dass ein Durchschnitt von der Save zu dem Sapotkagraben (siehe Fig. 2) die Dachsteinschichten völlig schwebend erscheinen lässt. Diese Lagerung und die grosse Mächtigkeit der Hallstätter und Dachsteinschichten,

Figur 2.



erstere mit etwa 1500 Fuss, ist Ursache, dass die Dachsteinschichten mit dem Kumberge, dessen Kuppe zwei Wallfahrtskirchen zieren, die Seehöhe von 3849 Fuss Δ erreichen und derart die zweithöchsten Berge in Unter-Krain, deren prachttvolle Rundschau bekannt ist, zusammensetzen ¹⁾. Die Kalksteine sind durchaus geschichtet, die Schichten 1—3 Fuss dick. Sowohl bei Zardeis, als auch am Kumberg, fand ich in denselben die für diese Schichten charakteristische Bivalve: *Megalodon triquetra* sp. Wulffen, nebst anderen Bivalven, Gasteropoden-Spuren und Korallen. Die Dachsteinschichten treten ferner in ziemlicher Verbreitung in der Umgebung von Wutschka auf, von wo sie sich bis gegen Tersische ausbreiten, und setzen endlich den grössten Theil, und insbesondere den Hauptkamm des Zirnitz- und Uskoken-Gebirges, südlich von Munkendorf und Landstrass, zusammen. Nur der höchste Punkt dieses Gebirges: St. Gertraud am Gorianzberg mit 3736 Fuss Δ Seehöhe, wird von Kreidekalksteinen gebildet. In den beiden letztgenannten Gebirgen sind jedoch die Kalksteinschichten grösstentheils dolomitisch und erreichen daselbst mit dem Veki Trebesch in den Uskoken die Höhe von 2594 Fuss. Auch diese Schichten haben bisher keine Erzführung nachgewiesen.

Die Kreideformation ist in dem in Rede stehenden Terrain bei Landstrass durch vorgefundene Rudisten constatirt, wo die dieselben führenden, zum Theil conglomeratartigen, leichten Kalksteine den Marienkirchhügel und das Plateau von Osterz zusammensetzen.

Die Tertiärformation besitzt eine bedeutende Verbreitung in dem nord-östlichen Theile von Unter-Krain, indem die aus Mergeln, Sandsteinen und Leithakalken bestehenden Hügel, welche die grosse Landstrasser Ebene im Norden, Westen und Süden begrenzen, der neogenen Tertiärformation angehören.

¹⁾ Nur der Schneeberg am Göttenitzer Gebirge im Gottscheer Gebiete, nach der Messung des Herrn Dr. Stache mit 3996 Fuss Seehöhe, übertrifft in Unter-Krain den Kumberg in der absoluten Höhe.

Ausserdem findet man Tertiärablagerungen bei Duor und Pulle nördlich von Nassenfuss, bei St. Ruprecht und bei Neudegg. Da jedoch Herr Dr. Stache über die Tertiärablagerungen Unter-Krains eine eigene Abhandlung für das Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt vorbereitet, so kann ich ein weiteres Eingehen in die Beschreibung dieser Formation unterlassen.

Diluvialschotter nehmen die grosse unterkrainische Ebene zwischen Gurkfeld und Landstrass ein und bilden stellenweise ausgezeichnete Terrassen von 10—30 Fuss Höhe. Die Schotter bestehen fast ausschliesslich aus Geröllen von Kalksteinen, und sind nur selten zu einem losen porösen Conglomerat conglutinirt. Auch an der Save unterhalb Ratschach bei Hottemesch, bei Unter-Erkenstein und bei Savestein ist das Terrassen-Diluvium durch Schotter- und Conglomerat-Bänke vertreten.

Die Diluvial-Lehme (Löss), ihre Verbreitung in Unter-Krain und ihre Eisensteinführung habe ich in einer eigenen Abhandlung in dem gegenwärtigen Hefte des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt, S. 246, ausführlich betrachtet.

Als einer Bildung der Neuzeit erwähne ich endlich der Kalktuff-Ablagerungen, welche in grossen Massen in den meisten Gräben in der Umgebung von Weixelburg Statt haben. Auch im Gebirgsstocke des Kumberges sind ähnliche Ablagerungen in den tieferen Gräben beobachtet worden, so z. B. im Trebnikgraben, westlich von Steinbrück.

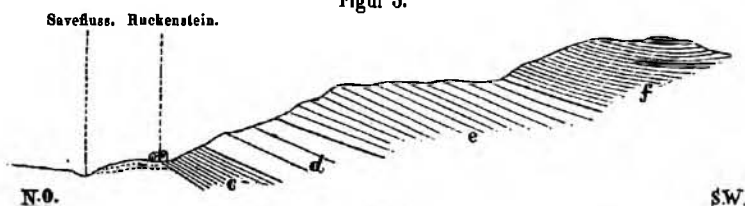
Ausser diesen eben erörterten Gebirgsformationen treten im nordöstlichen Theile von Unter-Krain noch überdiess Bildungen auf, deren Alter mir bisher zweifelhaft blieb. Es sind diess einestheils Kalksteine, andernteils Schiefer und Sandsteine, von denen mir die ersteren gar keine, die letzteren keine maassgebenden Fossilreste lieferten. Die Kalksteine besitzen eine sehr mannigfache, bald rothe, bald graue, bräunliche, gelbe, violette, stets aber eine lichte Färbung. Ihr Bruch ist muschlig, und ausgezeichnet sind sie überdiess durch häufige Knollen von rothem oder grauem Hornstein, der bisweilen selbst Schichtlagen von $\frac{1}{2}$ —1 Zoll in dem Kalkstein einnimmt. Diese Kalksteine sind durchaus geschichtet, die Schichtung ist plattenförmig, und die einzelnen Platten überschreiten selten die Dicke von 3 Zoll, sind vielmehr meistens nur 1—2 Zoll dick. Diese Kalksteine, deren Mächtigkeit ich auf 4—500 Fuss schätze, sind in der Umgebung von Gurkfeld in dem westlich von dieser Stadt sich erstreckenden Gebirgszuge sehr verbreitet, und erstrecken sich von dort an beiden Gehängen des Gebirgskammes bis an den Neuringbach bei Tersische. Nicht minder findet man sie westlich von Weisskirchen und St. Margarethen gegen den Narschitzaberg zu, ferner am Debeuz westlich von Trebelno, endlich am nördlichen Fusse des Uskokengebirges. Ich will der Kürze halber diese Plattenkalke einstweilen die „Gurkfelder Schichten“ nennen.

Von den Schiefern und Sandsteinen sind die ersteren grösstentheils Kalkmergelschiefer, die auch in dichte Kalkmergel mit völlig muschligem Bruch übergehen. Die Farbe der Schiefer variirt ebenso wie die der Kalksteine; sie sind nämlich bald braungrau, bald schwarz- oder aschgrau, violettroth, gelb, bräunlich, ja bisweilen selbst fast weiss. Die sehr feinkörnigen Sandsteine sind braungrau oder bräunlich, ebenfalls kalkhältig und besitzen sehr zarte weisse Glimmerblättchen in ihrem Gemenge sparsam vertheilt. Schiefer und Sandsteine wechsellagern mit einander, aber auch mit hornsteinführenden Kalksteinen, unter denen sich auch ein sandiger, bisweilen breccienartiger Kalkstein befindet, bei welchem durch Verwitterung an der Oberfläche die einzelnen Kalksand- und Quarzkörner hervortreten, und dem Gestein eine rauhe unebene Oberfläche mittheilen. Sowohl die Schiefer als auch die Mergel sind bisweilen gefleckt und

führen, wenn auch sparsam, *Fucoiden* als einzig bekannte Fossilreste. Unter den *Fucoiden* sind einige dem *Chondrites aequalis Sternb.* entsprechend, andere dem *Chondrites Targionii* ähnlich, die meisten aber scheinen neuen *Chondrites*-Species anzugehören. Diese Schiefer und Sandsteinbildungen, welche mit einer Mächtigkeit von 2—300 Fuss auftreten, finden sich ebenfalls westlich von Gurkfeld, und zwar in der Umgebung von Gross-Dorn, am verbreitetsten vor, und nehmen den ganzen von Ost nach West sich erstreckenden Gebirgskamm zwischen Gurkfeld und Bründel ein. Aber am Debeuz- und Armberg, nordöstlich von Treffen, am Naruschitzaberg, nördlich von Neustadt, so wie am nördlichen Fusse des Uskokengebirges werden sie wieder angetroffen und zwar allenthalben, wo die Plattenkalke auftreten. Ich will auch diese Schiefer- und Sandsteinablagerung vorläufig mit einem besonderen Namen, und zwar mit dem der „Grossdorner Schichten“ belegen, um dieselben kurz zu bezeichnen.

Was nun die Lagerungsverhältnisse dieser Bildungen anbelangt, so ist es unzweifelhaft, dass die Gurkfelder Schichten auf den Werfener, Guttensteiner Hallstätter und Cassianer Schichten aufliegen, so wie allenthalben die Grossdorner den Gurkfelder Schichten auflagern. So folgen in einem Durchschnitte, den man von Ruckenstein gegen Südwesten zieht (Fig. 3) auf die Cassianer Schichten eine Partie dunklerer dickgeschichteter Hallstätter Kalke, weiters die Gurkfelder

Figur 3.



Figur 4.



und sodann die Grossdorner Schichten. In einem Durchschnitte von Sauratez nach Auen (Fig. 4) sieht man von Süd nach Nord auf Werfener Schichten die Guttensteiner Dolomite und unmittelbar auf diesen die Gurkfelder, endlich auf den letzteren die Grossdorner Schichten auflagern, während weiter nach Norden unter den letztgenannten Schichten dunkle Hallstätter Kalke, sodann Guttensteiner und Werfener Schichten folgen. Unsicher ist hingegen das Verhalten der Gurkfelder und Grossdorner Schichten gegen die, sie bei Wutschka und am Uskokengebirge begränzenden Dachsteinschichten, indem wir an der ersteren Begränzung gar keine Ueber- oder Unterlagerung beobachteten, am Uskokengebirge ich aber die Gurkfelder und Grossdorner Schichten, welche an den nördlichen Gehängen auftreten, bald gegen die höher anstehenden Dachsteinschichten einfallend, bald jedoch von denselben abfallend fand. Hingegen liegen Schichten der oberen Kreideformation zuversichtlich auf den Gurkfelder und Grossdorner Schichten, wie wir es mit Bestimmtheit nächst Landstrass und am südlichen Gehänge des Naruschitzaberges bei Neustadt zu beobachten Gelegenheit hatten. Das relative Alter der Gurkfelder und Grossdorner Schichten ist demnach

durch diese Lagerungsverhältnisse in so weit bestimmt, dass dasselbe zwischen die untere alpine Trias- und die obere Kreideformation fällt, und es entsteht nun die Frage: ob diese Schichten noch der oberen alpinen Triasformation, oder ob sie der Juraformation, oder ob sie endlich der unteren Kreideformation, — dem Neocomien — angehören?

Eine sichere Beantwortung dieser Frage hängt lediglich von der Auffindung massgebender und charakteristischer Fossilreste ab, und es liegt im Plane meiner geologischen Reisen im Laufe des Sommers 1858, diese Frage mittelst nochmaliger detaillirtester Begehung des fraglichen Terrains wo möglich durch Auffindung von Fossilresten in diesen Schichten, ihrer Erledigung zuzuführen. Vorläufig will ich jedoch folgende Bemerkungen nicht ausser Acht lassen. Der petrographische Charakter, weder der Gurkfelder noch der Grossdorner Schichten, würde der Annahme entgegen sein, dass diese Schichten noch der oberen alpinen Trias, d. i. den Hallstätter und Cassianer Schichten beizuzählen seien. Denn die Gurkfelder Plattenkalke, häufig marmorartig, stimmen petrographisch vollkommen, ja in den hellbräunlichen Varietäten ausserordentlich, mit den Marmoren von Hallstatt selbst überein, mit denen sie überdiess die rothen und braungrauen Hornsteinknollen gemein haben, und ebenso unterscheiden sich die Grossdorner Schichten petrographisch nicht von manchen Schieferen und Sandsteinen der Cassianer Schichten, deren eingelagerte Kalksteinschichten ebenfalls reich an Hornsteinen sind. Nur vermisst man in den Grossdorner Schichten die in den Cassianer Schichten fast überall beobachtbaren dolomitischen Sandsteine und Tuffe. Dieser Umstand und das Vorkommen von Fucoiden in den Grossdorner Schichten liessen mich anfänglich dieselben für sichere jüngere Bildungen halten, bis ich in der Folge auch in den Cassianer Schichten zu Primskau und Ruckenstein Spuren von Fucoiden fand, und dadurch neuerdings die Möglichkeit gegeben war, dass die fucoidenführenden Grossdorner Schichten doch auch obere Trias sein könnten. Es würde diese Annahme auch mit anderweitigen Beobachtungen in den Südalpen nicht collidiren, indem letztere in der That dahin weisen, dass die Gruppe der oberen Trias in den Alpen zwei Schiefer- und Sandstein-Ablagerungen, die durch Kalksteine oder Dolomite getrennt sind, enthalte, deren untere durch die eigentlichen Schichten von St. Cassian, die obere aber durch die Raibler Schichten ausgedrückt ist. Die Grossdorner Schichten würden demnach die Raibler Schichten repräsentiren.

Andererseits führen meine und Herrn Dr. Stache's geologische Beobachtungen in Unter-Krain nothwendig zu der Annahme, dass die Ablagerung der Gebirge Unter-Krains, von den Werfener Schichten an bis zur oberen Kreide, in einem weiten und tiefen Meere ohne irgend einer wesentlichen Unterbrechung oder Störung stattgefunden haben müsse, indem zwischen zwei mit bestimmter Sicherheit trennbaren Formationen nirgend eine allgemeine abweichende, vielmehr fast durchgehend eine conforme Lagerung beobachtet wird. Bei dieser Wahrnehmung aber müsste man *a priori* der Vermuthung Raum geben, dass in Unter-Krain auch die Schichten der Juraformation irgendwo zu Tage treten dürften, indem bei der successiven Bildung der unter-krainischen Gebirge wohl auch in der Jurazeit Ablagerungen stattfinden mussten. Dass in den südwestlichen Alpen die Juraschichten durch Versteinerungen constatirt sind, muss diese Vermuthung noch mehr rechtfertigen. Da nun die Gurkfelder Schichten petrographisch in der That auch mit den jurassischen Kalksteinen der Südwest-Alpen des lombardisch-venetianischen Königreiches, ja selbst theilweise mit den Aptychenschieferen des Jura in den Nordalpen, Aehnlichkeit haben, so dürfte es ebenso, ohne gegen die beobachteten Lagerungsverhältnisse zu verstossen, zulässig sein

anzunehmen, dass die Gurkfelder Schichten in Unter-Krain die dort zu Tage tretende Juraformation repräsentiren. Fände diese Annahme durch Fossilreste ihre Bestätigung, so wäre dadurch auch das Alter der Grossdorner Schichten ausser Zweifel gesetzt, indem dieselben, zwischen dem Jura und der oberen Kreide gelegen, mit Grund als ein Repräsentant der unteren Kreideformation, des Neocomien, angesehen werden könnten. In der That haben die Grossdorner Schichten mit den zum Neocomien gezählten Wiener Sandsteinbildungen, mit denen sie auch die Fucoiden gemein haben, nicht minder wie mit den Schieferen und Sandsteinen der Rossfelder Schichten in den Nordalpen, viele petrographische Aehnlichkeit.

Es erübrigt mir nur noch, aus meinen Beobachtungen das Wesentliche über die geologische Beschaffenheit des mittleren und südwestlichen, von mir im Jahre 1857 bereisten Theiles von Unter-Krain, dessen von dem nördlichen und nordöstlichen Theile abweichenden landschaftlichen Charakter ich bereits geschildert habe, mitzutheilen. Ich habe bereits erwähnt, dass die Gebirge dieses Theiles von Unter-Krain ausschliesslich aus Kalkstein-Ablagerungen zusammengesetzt sind. Die in diesem Terrain überdiess vereinzelt vorkommenden Diluviallehme, über welche ich eine specielle Mittheilung mache, kann ich in so ferne ausser Acht lassen, als sie wegen ihrer geringen Mächtigkeit zur eigentlichen Bildung der unter-krainischen Gebirge nur sehr wenig beitragen.

Die Kalksteinablagerungen dieses Terrains nun lassen durchgehends eine Stratification wahrnehmen; die Schichten derselben variiren zwischen 1 und 3 Fuss, und ihre Gesamtmächtigkeit, insoweit sie zu Tage treten, kann man auf mindestens 2500 Fuss anschätzen. Ueberall wo man eine grössere Reihenfolge von Schichten über einander beobachten kann — und es gibt einzelne Stellen, wo diess in einer Mächtigkeit bis zu 1000 Fuss möglich ist, — beobachtet man eine vollkommen conforme Stratification von unten nach oben, welche gleichmässige Lagerung man in der Art, indem man die einzelnen an verschiedenen Orten gemachten Beobachtungen in Zusammenhang bringt, von den tiefsten zu Tage kommenden Schichten bis zu der obersten Ablagerung verfolgen kann. Nirgend wurde die Beobachtung gemacht, dass von über einander liegenden Schichten die höheren den tieferen abweichend aufgelagert seien. Es resultirt hieraus nothwendig der Schluss, dass der Absatz dieser gesamten Kalksteinablagerung, vom Tiefsten bis zum Höchsten, in einer ununterbrochenen und ungestörten Reihenfolge statt gefunden haben müsse. Die Beobachtung, dass die Neigung oder das Einfallen der Schichten gegen den Horizont, sowohl in den höheren als in den tieferen Ablagerungen, fast durchgehends eine sehr geringe ist und höchst selten über 20 Grad beträgt, ist nicht minder beachtenswerth. Man würde sich jedoch sehr täuschen, wenn man aus dem eben Gesagten folgern wollte, dass bei diesem Sachverhalte die geologische Aufnahme des fraglichen Terrains keine Schwierigkeiten darbiete. Vielmehr weist schon die vorangegangene landschaftliche Schilderung desselben darauf hin, dass die an sich normale Ablagerung der Kalksteinschichten spätere Störungen erlitten habe, und wie bedeutend und zahlreich die localen Schichtenstörungen sein müssen, welche bei der Bildung der unzähligen Trichter und der Kesselthäler entstanden sind. Obige allgemeine Angaben über die Stratification sind daher nur das Hauptresultat der gesamten Gebietsaufnahme; im Detail und für einzelne Localitäten ist die Lagerung allerdings complicirter. Ich muss vielmehr gestehen, dass ich es nicht wagen würde, im Angesichte der vielen Brüche, Verschiebungen und Einstürze, welche die Kalksteinschichten erlitten hatten, und welche die mannigfaltigsten Aufrichtungen, ja selbst Ueberstürzungen, der letzteren zur Folge haben mussten, für vereinzelte

Punkte der scheinbaren Lagerung allein ein entscheidendes Gewicht beizulegen, und eben in diesen häufigen localen Störungen liegt die bedeutende Schwierigkeit einer durchgreifenden Detail-Aufnahme dieses Terrains.

In dem petrographischen Charakter der Kalksteine dieser mächtigen Ablagerung zeigt sich ein Unterschied darin, dass die Kalksteine der tiefsten zu Tage kommenden Schichten eine dunkelgraue bis schwarze Färbung besitzen, dicht und muschelrig im Bruche sind, und an den Schichtflächen kleine unregelmässige Erhabenheiten zeigen, während die übrigen Kalksteine der höheren Schichten vorwiegend lichtgrau, im Bruche splittig und mit Adern von weissem Kalkspath stark durchzogen sind. Nur eine einzige, jedoch wenig mächtige Ablagerung von dunkleren Schichten fanden wir auch den höheren lichten Kalksteinen zwischengelagert. Sowohl die tiefsten schwarzen Kalksteine als auch die höheren lichten sind häufig dolomitisch, und insbesondere treten, wie es scheint regelmässig zwischen den dunklen und lichten Kalksteinen, Dolomite auf. Sämmtliche Kalksteine sind ausserordentlich dicht und fest, und schon hierin ist leicht der Grund zu finden, warum man in denselben so selten Fossilreste findet, und auch die vorgefundenen, meist nur durch Auswitterungen erkennbar, äusserst schwierig, ja fast gar nie in vollständigen gut erhaltenen Exemplaren erhalten werden können. Die tiefsten Schichten der Kalksteine haben mir nun gar keine Petrefacte geliefert, obschon ich Spuren davon antraf und ich geneigt bin zu glauben, dass die Unebenheiten an den Schichtflächen der schwarzen Kalksteine die öfters aus Hornsteinknollen bestehen, von Fossilresten herrühren. Dagegen zeigen die höchsten und höheren Schichten der lichtgrauen Kalksteine, wie die oberwähnten zwischengelagerten dunkleren Schichten, einen grossen Reichthum an Petrefacten, die aber, wie ich eben bemerkte, leider so innig mit dem Gestein verwachsen sind, dass eine entsprechende Auslösung derselben und daher auch ihre specifische Bestimmung fast zu den Unmöglichkeiten gehört. Nur so viel jedoch konnte man aus denselben ermitteln, dass darunter zweifelloose Rudisten sich befinden, wodurch mindestens die obersten Schichten der Kalkstein-Ablagerungen in Unter-Krain nach ihrem Alter bezeichnet und als Kreideformation festgestellt werden konnten. Unter den eben bezeichneten sicheren Kreidekalksteinen fand ich ferner nächst Lippovitz und Sello nördlich von Hof, Schichten von ebenfalls lichtgrauen Kalksteinen, die gleichfalls Petrefacte führen, aber keine Rudisten erkennen lassen, hingegen sehr reich an Bivalven (*Terebratula* etc.) und kleinen Gasteropoden sind. Diese Petrefacte, unter denen man, wie überhaupt in dem ganzen Complexe der in Rede stehenden Kalksteine, das Auftreten von Cephalopoden sehr schmerzlich vermisst, gaben gar keinen Anhaltspunct zur Parallelisirung der Lippovitzer Schichten mit irgend einer Gebirgsformation. Herr Dr. Guido Stache, welcher die Bestimmung der sämmtlichen von uns in Unter-Krain in den zerklüfteten Kalksteinen gesammelten Versteinerungen übernommen hat, wird übrigens in seinem Berichte über die Arbeiten des Sommers 1857 auch über die von mir in meinem Reiserayon gefundenen Petrefacte das Nöthige mittheilen. Ich beschränke mich daher in diesem Bezug nur auf die Angabe des nicht unwichtigen Resultates seiner schwierigen Untersuchung, dass die von uns mitgebrachten Kreideversteinerungen sowohl das Auftreten der unteren Kreideformation, des Neocomien, als auch einer oberen Kreideformation, u. z. des Turonien, mit Sicherheit erkennen lassen. Endlich fällt noch ein ziemlich bedeutender Complex von Kalksteinschichten zwischen die ersterwähnten schwarzen Kalksteine und deren Dolomite und die zuletzt berührten Schichten von Lippovitz, welcher zwar auch nur Spuren von Petrefacten erkennen liess und ebenfalls vorherrschend aus dichten und späthigen lichtgrauen Kalksteinen besteht, sich jedoch

einigermassen dadurch charakterisirt, dass er auch röthliche Kalksteine, mitunter selbst röthlich gebänderte Varietäten, enthält. Obwohl an mehreren Puncten beobachtet, fand ich dennoch diesen Schichtencomplex am bestimmtesten ausgeprägt und in einer normalen Lagerung am Adamsberge nächst Hof, wo zwischen demselben und den Schichten von Lippovitz ebenfalls Dolomite auftreten.

Fasse ich nun das bisher über die Kalksteine des unter-krainischen Karstgebietes Gesagte zusammen, so ergäbe sich nach meinen Beobachtungen von unten nach oben folgende Reihenfolge von Schichten, die sich einigermaßen trennen liessen:

a) Schwarze Kalksteine mit dunkeln Dolomiten, in einer Mächtigkeit von 500—800 Fuss; petrefactenleer;

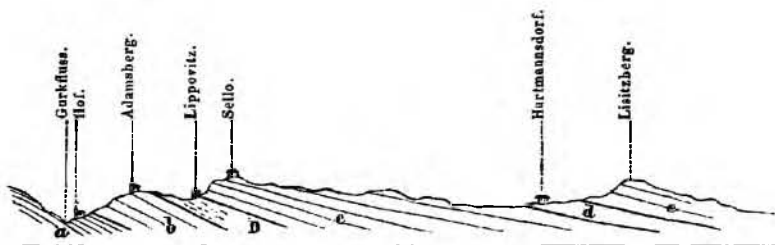
b) graue Kalksteine, durch theilweise rothe Färbung ausscheidbar und von Dolomiten bedeckt; gleichfalls petrefactenleer, 400—500 Fuss mächtig;

c) die grauen Kalksteinschichten von Lippovitz, ebenfalls 400—500 Fuss mächtig, mit Brachiopoden und Gasteropoden;

d) dunkle, bituminöse Kalksteine von geringer Mächtigkeit mit Rudisten; endlich:

e) graue Kalksteine, mehrere hundert Fuss mächtig, ebenfalls mit Rudisten-Resten, mit Cidariten u. s. w. und häufig dolomitisch.

Figur 5.



Der obenstehende Durchschnitt (Fig. 5), der mit Ausserachtlassung der vielen inzwischen liegenden localen Störungen, nach drei gebrochenen Linien von Hof über den Adamsberg nach Lippovitz, von da nach Hartmannsdorf bei Döbernig, und von da zum Litsitzberg gezogen ist, stellt die Reihenfolge der Schichtencomplexe dar, ohne zugleich ein Bild von der auf diesen Linien bestehenden Oberflächengestalt zu geben.

Dass nach der obigen Darstellung die Einreihung der angeführten Schichtengruppen in bekannte Formationen Schwierigkeiten hat, ist leicht einzusehen. Indessen ist der petrographische Charakter und der ganze Schichtencomplex der unter a) angeführten schwarzen Kalksteine und Dolomite so sehr übereinstimmend mit jenem der dunklen Kalksteine von Neudegg, Primskau u. s. w., in denen globose Ammoniten vorgefunden wurden, dass ich mit voller Beruhigung diese Gruppe der oberen Triasformation, d. i. den Hallstätter Schichten, beizähle. Um so weniger nehme ich Anstand diess zu thun, weil die Kalksteine und Dolomite der Gruppe a) sich von Primskau wie auch von Auersperg aus, wo die gleichen Kalksteine als Hallstätter Schichten erkannt wurden, mit diesen letzteren Kalksteinen in unmittelbarem Zusammenhang bringen lassen, und in der That nur eine Fortsetzung der letzteren im mittleren und südwestlichen Theile von Unter-Krain sind. Diese Hallstätter Schichten nun ziehen sich von St. Georgen und Auersperg und von den Kuppen nächst Weixelburg, wo sie der unteren Triasformation des nordwestlichen Theiles von Unter-Krain auflagern, über Zobelberg, Ober-

gork und nach dem Gnrkflusse in einem breiten Streifen bis Ainöd und noch weiter in südöstlicher Richtung, bis zur Kulpa, und scheiden auf diese Art die Kalksteinablagerungen der übrigen höheren Gruppen in zwei grosse Abtheilungen, deren erste bei Pösendorf beginnt, und sich in einer viel grösseren geographischen Verbreitung über Döbernig, Haidovitz, Neustadt in den Möttlinger Boden erstreckt, die andere aber im Guttenfelde beginnend, sich in das Gottscheer Gebiet verbreitet.

Von den übrigen Kalksteingruppen ist das Alter der zwei obersten, *d)* und *e)* durch die Rudisten zwar als jenes der Kreideformation festgestellt; eine Scheidung des Neocomien von dem Turonien war jedoch noch nicht thunlich. Gänzlich fraglich bleibt hingegen das Alter der mittleren Gruppen *b)* und *c)*, nämlich der Adamsberger und der Lippovitzer Schichten. Wenn ich jedoch dasselbe Raisonement, welches ich oben bei der Frage über das geologische Alter der Gurkfelder Plattenkalke machte, auch bei der Frage über das Alter der Schichten des Adamsberges und jener von Lippovitz in Anwendung bringe und als bestimmt annehme, dass die Bildung von Kalksteinschichten von dem Trias bis zum Ende der Kreidezeit in jenem Terrain ununterbrochen stattgefunden habe, so liegt auch hier die Vermuthung nahe, dass die Gruppen *b)* und *c)* Repräsentanten der Juraformation seien. Wenn man dieser Vermuthung Raum gäbe, so würde der ganze Complex der karstartigen Kalksteinbildungen in Unter-Krain folgenden Formationen eingereiht werden können:

- a)* Hallstätter Schichten.
- b)* Untere Juraformation — Lias — Dachstein-Schichten.
- c)* Obere Juraformation.
- d)* Neocomien } Kreideformation.
- e)* Turonien }

Ich habe es nicht gewagt, jetzt schon die Ausscheidung der Schichtengruppen *b)* und *c)* in dem obigen Sinne in den Karten vorzunehmen. Vielleicht gelingt es in der Folge, die ausgesprochene Vermuthung durch glückliche Funde von Fossilresten, welche allein hierüber zu entscheiden im Stande wären, zu bekräftigen oder zu widerlegen. Immer aber, selbst wenn die Frage über das Alter und die Mächtigkeit der Gruppen *b)* inclusive *e)* entschieden würde, wird die Entwerfung einer geologischen Karte für das Terrain, in welchem dieselben auftreten, im Detail vielleicht unübersteigliche Hindernisse in den zahllosen localen Störungen finden, welche die petrographisch so sehr ähnlichen Kalksteine aller Gruppen erlitten haben.

Ausgerüstet mit den Erfahrungen, die ich und Herr Dr. Stache über die erwähnten Kalksteine im Sommer 1857 in Unter-Krain gemacht haben, werden wir im Sommer 1858 Inner-Krain und das Triester Gebiet, somit den eigentlichen Karst, zu bearbeiten haben und wir wollen zu Gott hoffen, dass es uns gelingen werde, in dem letzteren Terrain, in welchem zuverlässig die Fortsetzung der Bildungen Unter-Krains zu finden sein wird, manchen uns übrig gebliebenen Zweifel zu beseitigen und zu lösen.

VII. Krapina-Töplitz. Bemerkungen zu Nr. II.

Von Karl Ritter von Hauer.

Diese Analyse war bereits dem Drucke übergeben, als ich, einer Einladung der Badebesitzer Folge leistend, die Gelegenheit fand, die Mineralquelle selbst