

I.**Ueber die geologischen Verhältnisse von Oberkrain.**

Von A. v. Morlot.

Zur Veröffentlichung mitgetheilt von dem geognostisch-montanistischen Vereine für Innerösterreich und das Land ob der Enns.

Im Auftrage des geognostisch-montanistischen Vereins besuchte ich Oberkrain, um das mir noch ganz unbekanntes Land zu recognosciren, besonders um Herrn F. Sprung, der einige Jahre den Eisenwerken von Baron Zoiss vorgestanden hatte, und sie nunmehr verlassen sollte um als Professor der Hüttenkunde nach Leoben zu gehen, zu besuchen, und seine Erfahrungen zu benützen. So kam es denn, dass ich Mitte Juni 1849 in seiner eben so angenehmen als lehrreichen Gesellschaft 8 Tage lang die Umgebungen von Feistritz in der Wochein und von Jauerburg durchstreifte, das in den folgenden Blättern niedergelegte Material sammelnd. Dass da der beste Theil von Herrn Sprung selbst herrühren muss, ist klar; abgesehen davon, dass er überhaupt mit freundlicher Zuverlässigkeit meine Schritte leitete, sind ihm insbesondere die Notizen über die Erzlagerstätten von Jauerburg, der Wochein und die wichtige Entdeckung der Uebergangsversteinerungen im Lepinathale zu verdanken. Von Jauerburg ging ich dann in einem Tag nach Raibl, so wie ich auch in einem Tag von Laibach aus hingekommen war, daher ich eigentlich nur den mittlern Querschnitt des Landes von der Drau in Kärnten an der Ausmündung des Velkasuchagrabens bis nach Podberda im Görzkerkreis kenne, und sich das Folgende hauptsächlich nur auf diesen Strich bezieht.

Topographische Beschreibungen sind vermieden worden. Um sich in die Orographie des Landes hineinzustudiren wird man, wenn die Generalstabsblätter nicht zu Gebote stehen, am besten thun, sich die für ihre geringe Grösse wirklich vortreffliche Karte von Illyrien von Artaria ¹⁾ zu verschaffen, aus dieser mit Hilfe der hier gegebenen Profile und Höhenmessungen wird sich der Oberflächencharakter des Landes am leichtesten auffassen lassen.

Da die aus der Literatur zu schöpfenden Angaben in meiner Abhandlung über Istrien schon benützt wurden, so will ich sie hier nicht wiederholen und nur das Verzeichniss jener Quellen vorausschicken:

¹⁾ General- Post- und Strassenkarte des Königreiches Illyrien nebst dem königl. ungarischen Littoral in einem Blatte. Gezeichnet von Schulz. Wien bei Artaria. Preis 2 fl. C. M., auf Leinwand 3 fl. C. M.

Boué. *Apperçu de la constitution géologique des provinces illyriennes. Mém. soc. géol. de France. II. 1835*, und als Auszug in den *Bull. soc. géol. 1834* p. 80.

Hacquet. *Oryctographia carniolica*, oder physikalische Erdbeschreibung des Herzogthums Krain, Istriens und zum Theile der benachbarten Länder. Leipzig 1778—1789. IV. vol. 4^o ¹⁾.

Melling. Ueber die geologischen Verhältnisse von Raibl. Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. B. V. S. 31, 1848.

Morlot. Ueber die geologischen Verhältnisse von Istrien, mit Berücksichtigung Dalmatiens und der angrenzenden Gegenden Croatiens, Unterkraains und des Görzkerkreises. Naturwissenschaftliche Abhandlungen herausgegeben von W. Haidinger. II. Band II. Theil. S. 257.

Necker de Saussure. *Lettre à Alexandre Brongniart sur les brèches osseuses et ferrugineuses et les mines du fer de la Carniole. Annales des sciences naturelles. XVI. 1829. p. 91—104.*

Sprung. Notiz über die geologischen Verhältnisse der Gegend von Jauerburg. Berichte über die Mittheilungen u. s. w. B. V. S. 63.

Die Maasse sind überall in Wienerfuss und in österreichischen Meilen angegeben.

Ueber Gebilde und Erscheinungen, die zum *Alluvium* oder zur gegenwärtigen Weltperiode gehören, ist nur wenig beobachtet worden. Recenter Kalktuff zeigt sich in ziemlicher Menge bei Schalkendorf am Veldessee, wo eine starke, übrigens nicht mineralische Quelle aus dem niedern Gebirge hervortritt. — Rother Schnee fiel im Februar 1846 auf dem Veldessee, doch wusste man nur anzugeben, dass es am 9. oder 12. des Monats war. Nicht uninteressant ist es hervorzuheben, dass während das Diluvialplateau von Radmannsdorf 254 Fuss über dem mittlern Wasserstand der Save steht, die ebenfalls gut gezeichnete Alluvialebene nur 14 Fuss hoch über demselben liegt. — Als zur Meteorologie gehörend mag die Angabe hier Platz finden, dass die Beschussung von Malghera (25—27 Mai 1849) auf dem 4000 Fuss hohem Plateau der Wochein, bei Kropiunig und gegen den Terglou hin so deutlich gehört wurde, dass es oft in den Felswänden wiederhallte. Es war gerade damals schon längere Zeit hindurch der Südwind herrschend; übrigens beträgt die Entfernung in gerader Linie nur 20 Meilen.

Die eigentlich hierher gehörenden Beobachtungen über Temperatur des Bodens und der Quellen stehen besser mit den Höhenmessungen im Anhang.

Erratische Diluvium hat zuerst Herr Melling²⁾ in Oberkrain erwähnt, indem er die Trümmerhaufen, welche quer über dem Lahnthal bei

¹⁾ Dieses alte Werk ist zu vorzüglich, um im gewöhnlichen Sinne des Wortes veralten zu können. Wer sich für das Land interessirt, wird es noch immer mit Vergnügen und Nutzen durchnehmen.

²⁾ Siehe den angeführten Aufsatz.

Weissenfels liegen und zur Bildung der zwei kleinen Seen Anlass gegeben haben, als Morainen bezeichnet, wohl mit Recht, denn an der Ausmündung des Lahnthales in das Hauptlängenthal sieht man unregelmässige Schuttmassen besonders am nördlichen Thalgehänge angelehnt, deren innere Structur für ihre erratische Natur spricht. Unmittelbar beim Stückel liefert eine Schottergrube eine gute Entblössung. Man sieht da, dass der Schutt, der doch hier auf den ältern Schieferu liegt, bloss aus den Dolomiten und Kalken des Lahnthales besteht, es sind unregelmässige grössere und kleinere Trümmer, welche mit der feineren Zerreibungsmasse vermischt ohne Schichtung wild durcheinander liegen. Bei aufmerksamen Suchen fanden sich auch nicht zu verkennende Spuren von etwas unregelmässiger Streifung an einigen Kalkblöcken. Solche Haufen von erraticischem Schutt sieht man in Menge im Hauptlängsthal über Reitschach bis nach Wurzen, von hier an, wo sich das Savethal verengt, merkt man wenig derartiges mehr, nur unterhalb Sava fällt einem ein von der Strasse durchschnittener kleiner Schuttwall auf, der eine Moraine sein könnte. Auf dem aus Kalk und tertiärem Conglomerat bestehenden Rücken, auf dem die Schlossruine Wallenburg bei Radmannsdorf steht, fand sich ein nur etwa 2 Kubikfuss grosser Block von dunklem Porphyr, der wohl erraticisch sein muss, da das Gestein, so viel bekannt, erst gegen Raibl zu anstehend auftritt. Noch weiter unten, bei Auschische an der Save fand sich ein ähnlicher Block von rothem Porphyr. Das ausgezeichnetste Vorkommen von Diluvium zeigt sich aber in der Wochein. Etwas oberhalb Jereka, am Weg nach Kropiunig, sieht man eine am steilen Kalkgebirge angelehnte Terrasse, welche eine Meereshöhe von 2450 Fuss erreicht und die man wenigstens beim ersten Betreten derselben, von Kropiunig kommend, leicht für tertiär halten würde, allein man sieht bald, dass sich das Gebilde mit starker Neigung gegen das Thal tiefer hinunterzieht, und seine schöne Entblössung durch Abrutschung zeigt, dass es aus ungeschichtetem nicht conglomerirtem Schutt besteht, in welchem man eine grosse Varietät von Kalkarten und von kalkig-sandigen Schieferu findet. Ein Kalkblock von ein paar Kubikfuss und zum grössern Theil noch im Schutt steckend, zeigte sich beim Herausarbeiten ungemein schön gestreift. In der Nähe der obern Grenze des Gebildes sieht man am Weg nach Kropiunig geglättete Stellen des anstehenden Kalksteins, welche die Verwitterung schon angegriffen hat, und die daher nicht sicher genug als Eisschliffe zu erkennen sind, man müsste noch zugedekte Stellen vom darauf liegenden Schutt entblössen, um sich Gewissheit über ihren Charakter zu verschaffen. Die hohe Terrasse bei Slamnig, unweit Veldes, dürfte vielleicht erraticisch sein, so viel sich wenigstens aus ihrer Lage, von der Ferne aus gesehen, beurtheilen lässt.

Wenn man nun bedenkt, dass erraticische Gebilde, wie bekannt, in Kalkregionen gewöhnlich so undeutlich auftreten, dass sie oft nur durch besondere Zufälle zu erkennen sind, so sind wohl die angeführten Thatsa-

chen, wenn auch nicht zahlreich, doch genügend, um den Schluss zu erlauben, dass Oberkrain zur erratischen Periode auch seine Gletscher hatte, und dass diese von den steilen Seitenthälern des Nordabhangs der Gebirgsmasse, welche im Terglou 9037 Fuss Meereshöhe erreicht und ewigen Schnee zeigt — sich in das Hauptlängsthal der Save erstreckten, hier wahrscheinlich in einen einzigen Hauptgletscher zusammenstießen und so bis gegen Krainburg hinunter reichten.

Das ältere Diluvium ist in Oberkrain stark entwickelt und bildet oft schöne, abgestufte Terrassen von bedeutender Höhe. Es kommt auch conglomerirt vor und ist dann nicht immer ganz leicht von der tertiären Nagelfluh, die sich zuweilen ungefähr im gleichen Niveau zeigt, zu unterscheiden. Bei Zwischenwässern, an der Strasse von Laibach nach Krainburg, ist es etwa 80 Fuss mächtig und liegt auf steil nach Ost fallenden tertiärem Conglomerat. Bei Krainburg steht das Diluvium auch noch beiläufig 80 Fuss hoch über der Save, wird aber von hier an weiter aufwärts noch viel mächtiger. Radmannsdorf steht auf der Diluvialterrasse, welche hier nach genauer barometrischer Messung 254 Fuss hoch ist, und in ihrer mittlern Höhe zwei schöne Quellen liefert, vielleicht weil die Tertiärformation den untern Theil bildet, denn in der Regel lässt das ältere Diluvium alle Tagewässer bis auf das Grundgebirge durch, an dessen Grenze dann die Quellen hervortreten. Am mächtigsten zeigt sich überhaupt das Diluvium in dieser Gegend der Zusammenmündung des Wocheiner und des Hauptsavethales, bei Jauerburg ist es noch 80 Fuss hoch mit einer stark gezeichneten Abstufung, die 24 Fuss niedriger ist; bei Lengendorf sinkt das Diluvium wieder auf seine gewöhnliche Mächtigkeit, die hier etwa 30 Fuss beträgt; bis Kronau erreicht es nur mehr 15 bis 18 Fuss und verschwindet endlich ganz gegen die Wasserscheide, welche von einer sumpfigen Ebene eingenommen wird. In der Wochein sieht man auch etwas Diluvium, welches bei Feistritz etwa 12 Fuss erreicht. In dem kleinen Nebenthal der Saura, bei Selzach, ist das Diluvium, wo es sich zeigt, auch nur etwa 12—15 Fuss mächtig.

Die jüngere Tertiär- oder Miocenformation tritt in Krain unter denselben Verhältnissen auf, wie in Kärnten und Steyermark. Ihr innerer Charakter ist ganz derselbe, sie besteht, wie dort, aus Sand, Sandstein und Conglomerat, zuweilen mit hohlen Kalkgeschieben, wie bei Kronau, dann bildet sie auch den gewöhnlichen sandigen, grauen Molassemergel und enthält an ihrer untern Grenze nicht selten Braunkohlenlager. In dem Becken oder Kessel von Laibach ist die Formation auf der Südseite weniger entwickelt, sie scheint hier viel zerstört worden zu sein. Man sieht sie nichtsdestoweniger am Weg nach Laak an mehreren Punkten das höhere Gebirge besäumen; Laak selbst steht auf sandig-kalkigen Lagen, die dazu gehören. Einige hier gesammelte Pflanzenreste bestimmte Herr Dr. C. v. Ettingshausen als *Daphnogene cinnamomifolia* Ung. und *Flabellaria Latania* Rossm., wovon besonders die erste von den 2 Arten

für die fossile Flora von Bilin charakteristisch ist. Bedeutender entwickelt ist die Formation in der Gegend von Stein, wo sie ein zusammenhängendes Hügelland am Fusse der schroffen Hochgebirge bildet. Sie muss hier nach überbrachten Versteinerungen reich an organischen Ueberresten sein. In einem Sandsteinbruch bei Stein selbst kommen Pflanzenreste vor, sonderbarerweise meist Früchte. Hauptmann Watzl hat sich mit ihrer Aufsammlung abgegeben und Professor Unger hat sie bestimmt als:

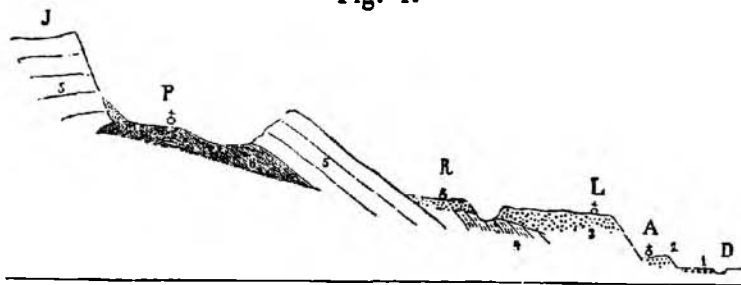
1. *Pinites spiciformis* Ung.
2. *Quercus glans Saturni* Ung.
3. „ *limnophila* Ung.
4. *Juglans costata* Ung.
5. „ *ventricosa* A. Brong.
6. *Amygdalus pereger* Ung.
7. *Celastrus europaeus* Ung.

Das Vorkommen ist desshalb wichtig, weil 2 und 3 in Wieliczka, 4 und 5 in der Wetterau und 6 und 7 in Parschlug ebenfalls auftreten, und durch ihre Vereinigung hier an einem Punkte die Floren jener Localitäten eigentlich noch mit derjenigen von Bilin, da Laak im gleichen Becken liegt, zusammengerückt werden. Die erste Nummer ist eine neue Species und zeigt einen wunderlichen, langen, dünnen, wie eine Kornähre aussehenden Zapfen.

Da die Ebene von Laibach 907 Fuss über dem Meere liegt und die Mio-cenformation hier etwa 400 Fuss hohe Hügel über dieselbe bildet, so wird die Formation in dieser Gegend beiläufig 1307 Fuss Meereshöhe erreichen.

Bei Route und Polschiza, in der Nähe von Auschische an der Save, zwischen Krainburg und Radmannsdorf, tritt das Gebilde so deutlich terrassenförmig auf, indem es, wie das Profil Figur 1 zeigt, ein nur sanft

Fig. 1.



P. S. Primus.	A. Auschische.	1. Alluvialebene.	4. Eocen.
R. Route.	D. Die Save.	2. Diluvialterrasse.	5. Kalk.
I. Polschiza.	J. Jelauzplateau.	3. Miocen.	6. Uebergangsschiefer.

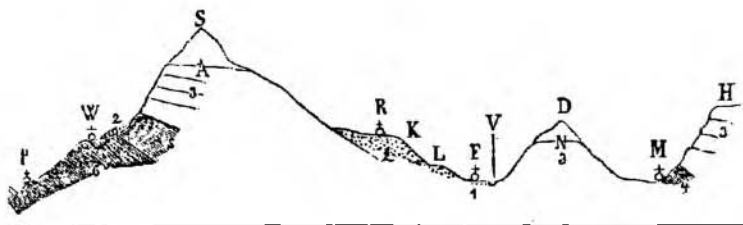
geneigtes und von den gegenwärtigen Wasserläufen eingeschnittenes Plateau darstellt, dass man es fast für älteres Diluvium halten könnte. Bei Route sieht man aber den unverkennbaren gelben tertiären Sand, während bei Pol-

schiza nur festes Conglomerat ansteht, woraus sich als wahrscheinlich ergibt, dass der Grund von Polschiza, obschon ziemlich eben und zum Plateau gehörend, doch schon eine theilweise Denudation erlitten hat, indem die oberen sandigen Lagen weggerissen worden sind. Route selbst steht übrigens 490 Fuss über der Save, Polschiza nur noch 400 Fuss. Das ältere Diluvium ist bei Auschische recht deutlich und nach Schätzung beiläufig 30 Fuss hoch, es könnte aber hier möglicherweise nur eine Abstufung des Gebildes vorstellen, welches in der Gegend, wenigstens weiter oben eine weit grössere Höhe erreicht und sich einigermaßen mit den tertiären Niveaus messen kann, doch ist nicht ausser Acht zu lassen, dass letztere weiter thalaufrwärts an absoluter Meereshöhe ebenfalls stark zunehmen, so dass sie in ihren nicht zerstörten Theilen noch immer das Diluvium bedeutend überragen, z. B. in der Gegend von Veldes, wo doch das Diluvium seine grösste Mächtigkeit erlangt. So steht die kleine Ortschaft Asp auf der grossen, genau ebenen, gegen 200 Fuss hohen Diluvialterrasse, die aber bei Asp selbst durch einen noch 354 Fuss höheren miocenen Rücken begrenzt ist.

Der lange Rücken zwischen Steinbüchel und der Save besteht zum Theil aus miocenum Conglomerat und ist offenbar ein anderes Ueberbleibsel jener miocenen Ebene, welche den ganzen grossen Thalboden bis gegen Jauerburg ausfüllte, und erst später zerrissen und zerstört in solche vereinzelt stehende Partien getrennt wurde. An der Nordseite scheinen die miocenen Ablagerungen mehr mergelig zu sein, wie man es im Einschnitt der Neumarktl-Feistritz beobachten kann, während sie am südlichen Rande, von Auschische über Steinbüchl und Veldes gegen Jauerburg, fast nur aus Conglomerat bestehen.

Ein besonders interessantes Vorkommen der Miocenformation findet sich in der Wochein, einem von 5 bis 9000 Fuss hohem Kalkgebirg umschlossenen länglichen Kessel, der nur durch eine 2 Meilen lange, ganz enge Schlucht mit dem Hauptsavethal in Verbindung steht. Längs dem südlichen Rande des Kessels sieht man eine stark hervortretende, eine Meile weit sich hinziehende, mächtige Terrasse, auf welcher das Dorf Raune steht und an deren Fuss der Ort Feistritz liegt. Das Profil durchschneidet sie und gibt das Wesentlichste ihrer Lage an.

Fig. 2.



P. Podberda, 1702 Fuss. R. Raune, 2370 Fuss. M. Mitterdorf.
W. Watscha, 2246 Fuss. F. Feistritz, 1670 Fuss. V. Wocheiner Save.

- A. Der Pass von Feistritz nach Podberda, 4086 Fuss.
 S. Der Schwarzenberg, etwas im Hintergrund, 5826 Fuss
 N. Der Sattel des Rudenza und Babnagora-Rückens, 1954 Fuss.
 D. Die Rudenza, etwas im Hintergrund, 2983 Fuss.
 H. Hochplateau der Kalkgebirgsmasse des Terglou, bei Kropiunig, welches auch darauf steht, beiläufig 3500 Fuss.

- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| 1. Alluvial- und Diluvialebene. | 4. Unbestimmte Schiefer. |
| 2. Miocen. | 5. Bunte Schiefer. |
| 3. Alpenkalk. | 6. Uebergangsschiefer. |

Die Oberfläche der Tertiärrasse von Raune ist, wie gewöhnlich bei der Miocenformation, etwas unregelmässig und uneben und vom Gebirge abfallend, ihr höchster Punct ist 2370 Fuss über dem Meere oder 770 Fuss über der Ebene von Feistritz. Ihre scharf gezeichnete Kante *K* wo sie durch steiles Gehänge plötzlich abgerissen ist, liegt 110 Fuss tiefer; eine Art von unregelmässiger Stufe bilden niedrigere Hügel bei *L*, sie sind im Durchschnitt nur noch 200 Fuss hoch über Feistritz, und stellen wahrscheinlich, da sie gegen die Regel dem Gebirg zu nach Süden fallen, niedergedrutschte Theile dar. Denn es ist wohl klar, dass die Miocenablagerung früher den ganzen Thalboden ausfüllte und erst durch spätere Zerstörung auf eine blossе Terrasse reducirt wurde, wobei Störungen des Gleichgewichtes und bedeutende Verrutschungen überaus leicht erfolgen konnten. Damit in Uebereinstimmung findet man, während die Hauptterrasse im Grossen ziemlich horizontal gelagert ist, an einem Abhang östlich von Feistritz Molasseschiechten, welche mit 40° dem Thale zufallen. Die Formation scheint auch auf dem Sattel *N* aufzuliegen, wenigstens dem Oberflächencharakter des Gebirges nach zu urtheilen. Bei Mitterdorf ist der Thalgrund sonst wellenförmig uneben und dürfte demnach ebenfalls tertiär sein, der Mangel an Entblösungen lässt es noch zweifelhaft. Um so schöner durch Gräben und Wasserrisse aufgeschlossen stellt sich die Terrasse von Raune zur Beobachtung dar, und man findet da, dass das Gebilde der Hauptsache nach aus Conglomerat besteht, wie gewöhnlich nur wenig geschichtet und dicht, nur in seinem obern Theil an der Kante bei *K* zeigte es auch hohle Zwischenräume, wenn diese nicht etwa von späterer Auswitterung des Bindemittels an den lange entblösten Wänden herrühren. Das Conglomerat besteht hier an der Kante bei *K* der Hauptsache nach aus Geröllen von weissem Kalk, seltener sind schwarzer Kalk, Schiefer und, wenn ich recht sah, das grüne aus der Umwandlung der Eocenschiefer entstandene Gestein. Im tiefen Graben, der von Raune herunterzieht, sieht man das Conglomerat in Sandstein und in graue sandig-mergliche Schiefer übergehen. Der Sandstein ist echte Molasse, quarzig und glimmerig, was mitten im Kalkgebiet der Wochein auffallend ist. Er wird zuweilen zu Gestellsteinen für den Hochofen in Feistritz gebrochen, und Herr Sprung hat dabei recht gut erhaltene Pflanzenabdrücke darin gefunden. Es sind nach Professor Unger's Untersuchung:

Rhus Hertha. Ung.

Ceanothus polymorphus A. Braun.

Olea mediterranea Ung.

Quercus mediterraneus. form. oblong. Ung.

Quercus furcinervis Ung.

Ulmus sp? Ung.

Araucarites Sternbergi. Göpp.

Das Vorkommen der letztgenannten Art ist besonders interessant, weil sie auch in der eocenen Flora von Sotzka bei Cilli erscheint. Da die Wochein von lauter Kalkgebirg eingeschlossen ist, so lässt sich schliessen, dass die angeführten Pflanzen ihren Standort auf dem Kalkboden hatten.

Am westlichen Ende der Terrasse hat man in einem Graben an ihrem Fuss auf Braunkohle geschürft und Spuren von unreinem Kohlenschiefer gefunden. Auf der Halde liegt grauer verwitterter Molassemergel mit zahlreichen Muscheln. Es sind eine *Natica*, deren weisse Schalensubstanz erhalten ist, aber abblättert, so dass die zerstörte Mundöffnung keine spezifische Bestimmung zulässt. Um so zuverlässiger ergibt sich aber die Bestimmung des *Cerithium margaritaceum* aus seiner vollkommen erhaltenen gezielten Oberfläche. Andere Arten sind noch nicht gefunden worden und der zur Untersuchung auf Foraminiferen mitgenommene Mergel ging verloren. Doch genügt das Angeführte um festzustellen, dass wir es hier mit einer marinen Ablagerung zu thun haben, ein sehr interessanter Umstand, wenn man die Lage der Wochein bedenkt. Es lässt sich daraus schliessen, dass die enge Schlucht, welche noch jetzt den einzigen Ausgang aus der Wochein bildet, schon zur Miocenperiode bestand und die Verbindung des miocenen Fjords von Oberkrain mit dieser abgelegenen im Herz des höchsten Kalkgebirges sitzenden Seitenbucht herstellte. Wären diese zwei Muschelarten nicht zufällig gefunden worden, so hätte man gewiss das Miocengebilde der Wochein mit seinen Landpflanzenabdrücken und besonders mit seiner Braunkohle für eine Süswasserablagerung gehalten, und doch erweisen sich gerade die tieferen mit der Kohle vorkommenden Schichten als marin. Die Würdigung dieser Erscheinung war es auch, in Verbindung mit dem Umstand, dass die Miocengebilde solche Wasserscheiden, wie die von Tarvis, von Reichenfels (zwischen Lavant- und Murthal) und vom Semmering (indirect aus dem nahen gleich hoch gelegenen Vorkommen von Altenburg gefolgert), überschreiten, welche den Verfasser auf die Ansicht führte, dass die zahlreichen miocenen Ablagerungen in Obersteyer, in Kärnten und in Krain, überhaupt in den östlichen Alpen, trotz ihrer reichen Landflora ¹⁾ doch in mehr oder weniger salzigen mit dem Meere in ununterbrochener Verbindung stehenden Gewässern und nicht in abgeschlossenen, eigentlichen Süswasserseen erfolgt seien.

¹⁾ Wasserpflanzen und Wasserthiere kommen sonderbarerweise seltener vor als Landpflanzen.

Wie schon früher gesagt, zieht sich die Miocenformation von Krainburg bis gegen Jauerburg, hier erhebt sich dann das von steilen Gehängen eingeschlossene Hauptsavethal so bedeutend, dass wenn auch die Formation hier gelegen, sie gewiss bis auf die letzte Spur weggerissen worden wäre; man darf daher aus ihrer Abwesenheit ja nicht schliessen, dass der miocene Fjord nicht auch hier Schichten abgesetzt habe. Und richtig fand sich schon bei Belza 2232 Fuss über dem Meere eine Spur von Molassemergel an der Strasse, während da, wo sich das Thal bei Kronau erweitert, in seinem mit dem Pischuczabach gebildeten Winkel ein Stückchen Tertiärterrasse auftritt, die sich 264 Fuss hoch über den Thalweg, 2874 Fuss über das Meer erhebt und offenbar nur einen übrigbleibenden Fetzen des früher das ganze Thal ausfüllenden Gebildes vorstellt. Ein Steinbruch liefert eine gute Entblössung, man erkennt das miocene Conglomerat mit Kalk und viel Dolomit, auch mit hohlen Geschieben. Bei Weissenfels fängt die Miocenformation wieder an, die Dörfer Aichelten und Nesselthal stehen darauf und die Wasserrisse des Schwarzenbachs und des Weissenbachs haben sie entblöst und zeigen ihre mächtigen Conglomeratschichten schwach gegen die Längsaxe des Hauptthals zufallend. Die starke Hügelmasse zwischen Weissenfels, Goggau und Tarvis, auf welcher Ober- und Uuter-Gercuth stehen, besteht ebenfalls aus dem Molasseconglomerat, welches hier im Mittelpunkt der Wasserscheide eine Höhe von 2900 Fuss über das Meer erreicht.

Ein sonderbares isolirtes Vorkommen ist das auf dem Profil Figur 2 angegebene eines sehr kleinen Flecks von Conglomerat, welches ganz miocen aussieht, es liegt hier oberhalb Watscha am steilen Gebirgsgehänge angelegt, und mit 25° gegen das Thal fallend und in einer Meereshöhe von 2636 Fuss, also noch immer innerhalb der obern Grenze, welche die Formation aber sonst nur auf Sätteln und Wasserscheiden erreicht.

Die Eocenformation, welche in Untersteyer so stark entwickelt ist, tritt in Oberkrain unter denselben Verhältnissen auf. Wenn man von Route gegen Kerschdorf geht, so steigt man in einen Graben hinein, wo man unmittelbar in der Nähe des Weges und am Wasser selbst aufgerichtete Schichten von grauem, sandigen Mergel und Sandstein findet, welche eine Menge von Korallen und sonderbare fast wie Porphyr aussehende kleine Knauer von Sphärosiderit enthalten. Folgt man nun dem Wasser abwärts, so sieht man hin und wieder ein Ausbeissen von ähnlichen, zuweilen aber ganz versteinungsleeren Schichten bis unter Polschiza, wo sie sich unter dem Schutt verlieren aber durch hie und da ausgewitterte und an der Oberfläche herumliegende, ihnen eigenthümliche Versteinerungen angedeutet werden. Oben darauf liegt, wie es im Profil angegeben ist, die Miocenformation horizontal, also abweichend. Die Korallen sind dieselben, welche bei Oberburg (siehe Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften B. V. Seite 174) vorkommen und die Herr Reuss gegenwärtig bearbeitet, nebstdem ist hier auch, wie in Oberburg, die *Crassatella*

tumida gefunden worden; *Natica* und andere Muscheln, dann auch Foraminiferen fehlen ebenfalls nicht. Herr Necker de Saussure hat diese Localität beschrieben und ein Profil davon gegeben, welches was die eocenen Schichten betrifft, mit dem oben dargestellten ziemlich übereinstimmt, nur scheinen zu seiner Zeit die steilen Abstürze bei Polschiza nackter und nicht so verschüttet und verwachsen gewesen zu sein wie jetzt, so dass sich damals die Aufeinanderfolge der Schichten sehr gut beobachten und ihr Reichthum an Versteinerungen besser sammeln liess. Dieselben Schichten mit denselben organischen Ueberresten müssen nach Hacquet's genauer Angabe und Beschreibung ¹⁾ bei Zhesnica in der Nähe von Selzach vorkommen. Nordöstlich von der Poststation Ottok bei Radmannsdorf zieht sich bis zum Fuss des schroffen Kalkhochgebirges ein Hügelland, welches zum Theil miocen sein wird, in welchem aber auch die Eocenformation ausbeisst, denn es wird in einem eine Viertelstunde nordöstlich von Ottok gelegenen Steinbruch jenes eigenthümliche, grüngefleckte, tuflartige Gestein gewonnen, dessen Vorkommen im Cillyerkreis schon beschrieben und dabei hervorgehoben wurde, dass es aus der Umwandlung der sonst mürben thonigen eocenen Schiefer entstanden sei.

Diess wird im Steinbruch bei Ottok besonders deutlich, indem die hier vollkommen senkrecht stehenden Schichten, die nur einige Klafter Mächtigkeit besitzen, dem Streichen nach sehr bald wieder in die graugrüne, bröckelnde, thonige Masse übergehen, ein Uebergang, der, wie der Steinmetzmeister versicherte, auch gegen die Tiefe zu eintritt und verhindert den Bruch in dieser Richtung auszudehnen. Man hätte also hier mitten in den regelmässigen parallellaufenden Schichten eine linsenförmige Partie davon, die bei übrigens beibehaltener Schichtung die sonderbare Umwandlung erlitten hätte.

Dieses grüne Gestein kommt noch an verschiedenen Puncten in Krain wie in Untersteyer vor und wird besonders gerne zu Steinhauerarbeiten verwendet, weil es bei gänzlich verwischter Schieferung doch nach der Schichtung in mächtigen Platten bricht und wegen Mangel an Quarz sich leicht bearbeiten lässt. Im ganzen Land sieht man die Thür- und Fensterstöcke davon gemacht.

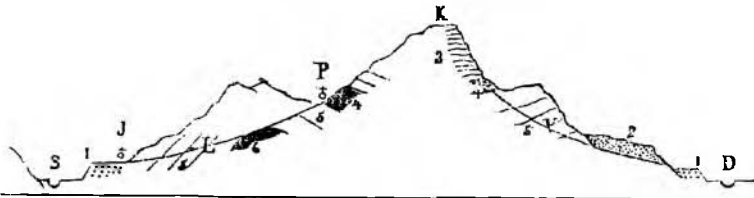
Die mächtigen Massen des Alpenkalks in Krain haben noch wenig Versteinerungen geliefert, aus denen sich ihr Alter entwickeln liesse.

Nur so viel wird ziemlich deutlich, dass sie durch ein Schiefergebilde in ein oberes und ein unteres Glied getrennt werden. Diess tritt besonders in der kärntnerisch-krainischen Grenzkette hervor, wie es schon von Herrn Sprung angedeutet wurde und wie es das folgende Profil versinnlicht. Es geht diess von Jauerburg durch den Lepina- oder Jauerburger-Graben über den Rücken der Kotschna und auf der andern Seite durch den Velka-Sucha-Graben direct von Süd nach Nord, von der Save bis zur Drau, und dürfte eines

¹⁾ I. Band. II. Seite 176.

der lehrreicheren und vortheilhafteren sein, die man in dieser Kette ziehen kann.

Fig. 3.



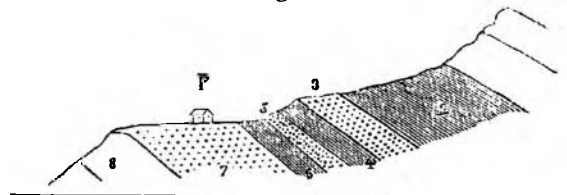
- S. Die Save 1721 Fuss.
 T. Jauerburg 1837 Fuss.
 P. Pristawa-Meierei. 3144 Fuss.
 1. Aelteres Diluvium.
 2. Miocenformation ¹⁾.
 3. Oberer Alpenkalk.
 (Jura.)

- K. Kotschnasattel 4731 Fuss.
 D. Die Drau.
 4. Schiefer (Alpiner Muschelkalk).
 5. Unterer Alpenkalk. (Unterer Muschelkalk.)
 6. Uebergangsformation.

Der obere Alpenkalk zeigt sich besonders an seinem gegen Norden gekehrten furchtbar schroffen Absturz deutlich dünn geschichtet, obschon er hier ausgezeichnet dolomitisch ist; weniger deutlich tritt seine Lagerung am südlichen minder steilen Gehänge hervor. Die Schiefer Nr. 4 sieht man am nördlichen Gebänge ausbeissen und eine Stufe im Gebirg bilden, im Velkasucha-Graben führen sie Gyps, der gewonnen wird und unter sehr sonderbaren Umständen auftritt. Er ist nicht etwa in derben Massen ausgeschieden, sondern vermengt, wie geknetet mit zerbröckeltem Dolomit und dem dunkeln Schiefer, der selbst wieder in knauerartigen Partien die wunderlichsten Varietäten zeigt; einige sind noch schiefrig aber unregelmässig gefleckt, andere sind ganz dicht mit schwach fettglänzendem Bruch und voll kleiner weisser Punkte, so dass man glaubt einen Porphyr zu sehen; doch sind wirkliche Krystalle nur ausnahmsweise zu erkennen, es wird aber deutlich, dass die ganze Masse die krystallinische Structur anzunehmen strebt. Es liess sich da innerhalb eines geringen Raumes eine aus 12 Stücken bestehende recht anschauliche Uebergangssuite aus dem Schiefer in das porphyrihnliche Gestein gewinnen. Dieser Gypsbruch, der vielleicht nicht lange in Betrieb bleiben wird, da er schwer zugänglich ist, verdiente eine besondere Aufmerksamkeit.

Am südlichen Gehänge ist das Schiefergebilde besser bekannt, da Bergbau auf die darin enthaltenen Eisenerzegetrieben wird. Folgendes Profil wird seine Verhältnisse deutlicher machen:

Fig 4.



¹⁾ Sie ist hier in Kärnten ordentlich terrassenartig an das steile Gebirge angelehnt, erreicht eine Meereshöhe von 2500 Fuss und besteht in ihren oberen Theilen aus dem gewöhnlichen mit hohlen Geschieben vermengten Conglomerat, dessen mächtige Bänke durch den tiefen Wasserriss schön entblösst mit etwa 2° gegen das Hauptthal fallen.

P. Pristawa-Meierei bei Gereuth.

1. Oberer Alpenkalk, gelblich, von den Bergleuten **Gangplatte** benannt, weil er die hangende Gränze ihrer Baue bildet.
2. Dunkler, thoniger Schiefer mit Erz, dessen Vorkommen später näher angegeben werden wird.
3. Sandstein, doch unsicher, da vielleicht verschobene Theile von Nr. 7 irre leiteten.
4. Schiefer mit Muscheln, nur eine einzige Art einer Bivalve, aus der sich vor der Hand nicht viel machen lässt.
5. Sandstein mit Sphärosiderit-Knauern.
6. Schiefer mit Kohlenspuren.
7. Sandstein mit sehr dichtem, innig verschmolzenem und rein kieseligem Quarzconglomerat, ziemlich mächtig, im Sandstein kohlige Theile und Spuren von Pflanzen aber unbestimbar.
8. Unterer Alpenkalk mit Bleiglanz.

Das Schiefergebilde muss hier eine Mächtigkeit von mehreren 100 Fuss erreichen, es fällt mit etwa 30° widersinnig in das Gebirge hinein und zieht sich als schmales Band, nur gegen Westen in einer etwas grössern Breite ausbeissend, auf eine Entfernung von zwei Meilen so regelmässig in der mittlern Höhe des Gebirges fort, dass es schon dem scharfen Auge Haquet's aufgefallen war, wie aus seiner durch eine eigene Tafel erläuterten Beschreibung (Band III. Seite 26) zu sehen ist. Es ist aber besonders hervorzuheben, dass die Identität dieses Schiefers am Südgehänge mit demjenigen des Nordgehanges noch nicht bewiesen, sondern nur aus den gesammten Lagerungsverhältnissen mit Wahrscheinlichkeit geschlossen ist und dass sie sich allenfalls aus dem Grunde bezweifeln liesse, weil das zu beschreibende Erzvorkommen sonst vollkommen mit demjenigen der eocenen Schiefer von Kirchstätten im Cillyerkreise übereinstimmt und weil noch dazu die Bivalven aus der Schicht Nr. 4 demjenigen der eocenen Pflanzenschiefer von Sotzka ähnlich sehen, jedoch ohne dass man sie für ganz gleich zu halten berechtigt wäre. Auch kann eine Erzlagerstätte, welche, wie der Fall ist, abnormer Entstehung zu sein scheint, ganz gut in Schichten von sehr verschiedenem Alter auftreten. Was aber in Bezug auf die Lagerungsverhältnisse beobachtet wurde, führt zu dem Schlusse, dass diese sich so verhalten, wie es im Profil angegeben ist. So ist z. B. im Bergbau an der Beuschza ein Stollen durch den Schiefer bis zum darauffliegenden Kalk getrieben worden, dann fallen auch die Schieferschichten, die wohl zuweilen gestört sind, doch im Allgemeinen wie angegeben, nach Norden. Mitten im Kalkgebiet der Wochein treten oft ganz unerwartet, aber nur stellenweise und bisher wenigstens nicht auf eine grössere Erstreckung verfolgt, Schieferpartien auf, die vielleicht den eben berührten entsprechen. So z. B. bei Neuming an der Wocheiner Save. Wenn man von hier den steilen Abhang ersteigt, um auf das Kalkhochplateau von Kropiunig zu gelangen, so sieht man bis in einer Höhe von wenigstens 500 Fuss, wo sie alsdann kalkig werden, graue, bröcklige, sandige, sehr einförmige Schiefer, welche wie Wienersandstein oder wie der Tassello Istriens, aber nicht

etwa wie Uebergangsschiefer aussehen und die widersinnig in das Gebirge und unter den das Plateau bildenden Kalk einschliessen. Bei Mitterdorf treten wieder ähnliche Schiefer in derselben Lage am Fuss des Kalkgebirgsgehänges auf.

Aber auch hoch oben im Kalkgebirge stösst man oft plötzlich auf Partien von Schiefer. Von einer solchen mag die wegen ihrer herrlichen Aussicht berühmte Tschernaperst (schwarze Erde) den Namen haben, da der Contrast des dunklen Schiefers mit dem weissen, nackten Kalkboden selbst dem gemeinen Manne auffallen muss.

Nun kommen wir zum untern Alpenkalk, Nr. 5 des Profils, Figur 4. Am Nordabhang sieht man ihn gut nach Süden fallend, obschon er viel massiger und weit weniger deutlich geschichtet ist als der obere. Auch hier, wie am entgegengesetzten Gehänge ist er vorherrschend dolomitisch. Bei Jauerburg und dem ganz nahe gelegenen Karnorvellach kann man ebenfalls noch erkennen, dass er hier nach Süden fällt, aber weiter hinauf im Lepinathale werden die Lagerungsverhältnisse bei der zerrissenen und unregelmässigen Gebirgsfläche dunkel. Er enthält hier undeutliche Reste von Krinoiden, wovon eine grosse Art im Längsschnitt eine auffallende Form hat, indem die abwechselnden Stielglieder eine stark ausgebauchte Hervorragung zeigen. Oben bei dem Bergbau erkennt man den untern Alpenkalk daran, dass er hier etwas Bleiglanz, auf den schon gebaut worden ist, führt.

Zum obern Glied des Alpenkalks dürften die Ammoniten gehören, die man in der Wochein, in der Gegend von Kropiunig, mit Spuren von Terebrateln, aber bisher nur in losen Blöcken und auch nicht in besonders deutlichen und bestimmaren Exemplaren gefunden hat.

Ebenfalls hierher wird der Hügel, genannt Grasz, bei Vidnach links am Eingang in die Wochein, gehören, denn ein Stück Kalkstein auf seinem Gipfel abgeschlagen, zeigte sich oolitisch.

Hornstein tritt zuweilen im Kalk auf, z. B. in ziemlicher Menge auf der Höhe des Passes oberhalb Watscha, allein er bildet hier nicht wie gewöhnlich Knauer oder Lager, sondern ist breccienartig in der Kalkgrundmasse vertheilt, wie es die heistehende Figur zeigt, sie ist durch Schleifen, Aetzen und Abklatschen des Gesteins erzeugt und also der genaue Abdruck der Natur. Die dunklen Stellen entsprechen den schwarzen Hornsteinpartien, die hellen dem graulichen Kalk, der aber nur langsam zraust und wohl auch etwas kieselig ist.

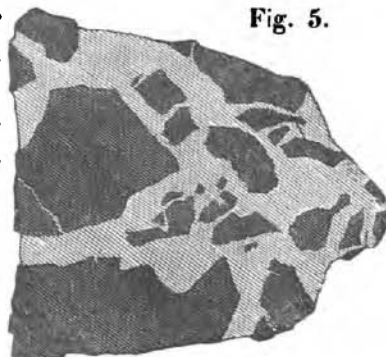


Fig. 5.

Da das erzführende Schiefergebilde von Jauerburg zwischen dem oberen dünn geschichteten und dem untern, mehr massigen und Bleiglanz führenden Alpenkalk zu liegen kommt, so

muss es mit den Versteinerungen führenden Schichten an der Scharte bei Raibl übereinstimmen, und da die letzteren wegen der darin vorkommenden *Trigonia Whatelyae* nach Leopold von Buch¹⁾ alpiner Muschelkalk sind, so müssen die erzführenden Schiefer von Jaurburg ebenfalls zur Trias gehören. Daraus folgt noch weiter, dass der Hangendkalk Jura und der Liegendkalk unterer Muschelkalk sein muss.

Die rothen, bunten auch ebenso häufig grünen sandigen Schiefer, welche so gewöhnlich das Liegende des Alpenkalks bilden, fehlen in Oberkrain nicht, obschon man sie nicht überall wahrnimmt. Sie treten z. B. oberhalb Watscha (siehe das Profil Fig. 2) deutlich auf, sind aber im Lepinathal (Profil Fig. 3) noch nicht bemerkt worden. Weiter hinauf an der Provinzgrenze gegen Raibl sind sie bedeutend entwickelt und bilden z. B. das linke Thalgehänge bei Ratschach. Dass sie in Verbindung mit rothem Sandstein und mit porphyrartigen Gesteinen weiter südlich gegen Idria zu ziemlich mächtig auftreten, ist bekannt.

Das Uebergangsgebirge taucht unter dem südlichen Absturz des Wocheiner Kalkhochplateaus auf, um in bedeutender Mächtigkeit ein gegen Laak und Laibach ziehendes unregelmässiges Meer von Bergen zu bilden, und bei Littay, wo es ziemlich viele Bleiglanzgänge enthält, wieder zu erscheinen. Es zeigt sich unter der Form von Thonschiefer, der bald ziemlich rein als schöner schwarzer Dachschiefer verwendet werden kann, bald mehr grünlich, chloritisch und halbkrySTALLINISCH wird. Im Thale etwas unterhalb Podberda werden bis über eine Quadratklafter grosse und doch ganz dünne Tafeln des dunkeln Thonschiefers gebrochen, er enthält hier zwei Fucusarten, die man wohl bei oberflächlicher Betrachtung ohne weiters für die den Wiener Sandstein charakterisirenden *Fucus intricatus* und *Fucus Targioni* halten, und dadurch die bestehende heillose Verwirrung vermehren würde, welche sich an den Gebrauch der Ausdrücke Wiener Sandstein, Flysch u. s. w. knüpft. Die Fucoiden von Podberda wurden aber von Herrn Dr. Constantin von Eittingshausen untersucht, und er erkannte die eine Art für neu, die andere, dem *Fucus Targioni* ähnliche, mit voller Sicherheit als den *Fucus antiquus* Sternb. aus dem schwedischen Uebergangskalk bei Christiania; ein sehr interessantes Resultat, welches mit der Formationsbestimmung durch die Lagerungsverhältnisse vollkommen übereinstimmt und bei den gangbaren Betrachtungen über den Wiener Sandstein einige Berücksichtigung verdiente. Nach den Angaben eines Gewerken sollen in den Dachschiefeln die zu Pölland (3 Stund. S. W. von Laak) und bei Lussthal an der Save unterhalb Laibach gebrochen werden, Abdrücke vorkommen; ein näheres sei von Georg Tautscher von Selzach bei Laak und vom Wirth Kostintische zu Kletsche bei Lussthal zu erfahren. In neuester Zeit hat man im Thonschiefer des Schlossberges von Laibach

¹⁾ Bulletin de la Société géologique de France. 17. Mars 1845, p. 348.

Spuren von Uebergangsfarren entdeckt, und Herr Dr. C. v. Ettingshausen konnte ein besser erhaltenes Exemplar als *Neuropteris tenuifolia* bestimmen.

Im Profil Fig. 3 ist ein Vorkommen der Uebergangsformation angegeben¹⁾, welches besonders wichtig ist. Wenn man nämlich von Jauerburg dem Graben nach den Weg zur Pristawa verfolgt, so kommt man an einen Punct, wo sowohl am Wege selbst, als besonders rechts davon gegen das Wasser, also ganz in der Tiefe des Thalweges, ein Gestein ansteht, welches vollkommen mit dem bekannten Grauwackenschiefer von Bleiberg übereinstimmt und auch dieselben Versteinerungen enthält, es sind Spirifer und andere Brachiopoden nebst Korallen; was bisher gesammelt wurde ist aber zu unbedeutend und schlecht erhalten, um eine nähere Bestimmung zu erlauben, obschon es keinen Zweifel über die Uebereinstimmung mit dem von de Koninck als Kohlenkalk bestimmten Vorkommen von Bleiberg zulässt. Am Gehänge oberhalb des erwähnten Punctes ist ein Feld, in welchem schon zweimal Schiefer mit Pflanzenabdrücken, wie die der Stangalpe, gefunden worden sind, ohne dass aber die liefernde Schichte anstehend bekannt wäre. Das eine von jenen aufgefundenen Stücken ist von Herrn Dr. C. von Ettingshausen untersucht worden und es ergab sich, dass es die gut erkennbare Species *Alethopteris Defrancii* Göpp. enthält, welche an der Stangalpe in Steyermark und ebenfalls bei Saarbrück vorkommt. Sehr sonderbar ist der Umstand, dass die Uebergangsformation hier im Lepinathal in einer Höhe von vollen 1000 Fuss über der Save ausbeisst und dass man unten im Hauptthal nichts davon wahrnimmt. Es versetzt dieses die geologische Hauptaxe des Gebirges weder in den Kamm, noch an den Fuss, sondern mitten an dessen steilen Seitenabhang. Auch bei Raibl scheint sich etwas Aehnliches zu wiederholen, indem dort die geologische Hauptaxe sich am Abhang des Gebirges zwischen Kaltwasser und Tarvis, mitten zwischen dem Hauptkamm und dem Hauptthal, hält. Da sie aber dort auf der Südseite, bei Jauerburg dagegen auf der Nordseite des Hauptthales auftritt, so dürfte sie dasselbe in einer Mittelstation, in der Gegend von Kronau etwa, schief durchschneiden, und da sie in der weiteren Verlängerung derselben geraden Linie eine halbe Stunde südlich von Windischkappel wieder vorkommt, so scheint sie auch den Kamm des Kankergebirges zu durchsetzen und also ganz und gar unabhängig von den gegenwärtigen orographischen Verhältnissen zu sein. Folgt ihre Lage wirklich den drei angegebenen Puncten, so ergibt sich ihr Streichen von W. 10° N nach O. 10° S.

Jene bisher so isolirt dastehenden Vorkommen der eigentlichen Steinkohlenschiefer an der Stangalpe und des Kohlenkalkes oder Bergkalkes bei Bleiberg, und nach A. Boué bei Windischkappel¹⁾, finden sich also hier verein-

¹⁾ Ob übrigens die Schichtung dieser Uebergangsschiefer auch wirklich so liege, wie es im Profil gezeichnet ist, blieb bei den ungünstigen Gebirgs-Oberflächenverhältnissen unausgemittelt. Weit gefehlt kann aber das Angegebene kaum sein.

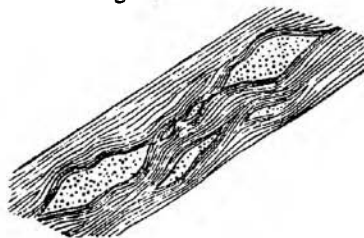
nigt und zwar in der Art, dass die Kohlenschiefer wie gehörig das Hangende und der Kohlenkalk das Liegende bilden, und dass beide zusammen, eine Gruppe ausmachend, soweit man wenigstens sehen kann, innerhalb einer Schichtenmächtigkeit von nur ein Paar hundert Fuss auftreten. Da nun in dem Dachschieferbruch unter dem noch höher daraufgethürmten Alpenkalk hoch oben am Gebirgsgehänge, südlich von Watschig bei Hermagor im Gailthale, nach mehreren übereinstimmenden Aussagen Farrenkräuterabdrücke vorkommen sollen und ich selbst die Bleiberger Krinoidenstielglieder darin fand, so wird es klar, dass die versteinерungsführenden Schichten der Uebergangs- und speciell der wahren Steinkohlenformation in den südöstlichen Alpen eine bedeutende Ausdehnung haben müssen.

Ältere als die besprochenen Gebilde sind in Krain noch nicht beobachtet worden und werden wahrscheinlich auch gar nicht vorkommen. Dasselbe gilt für die plutonischen Gebilde, denn die sogenannten rothen Porphyre von Raibl, welche sich wohl bis in's Krainerische erstrecken, scheinen nicht eruptiv sondern nur umgewandelte Schiefer zu sein, worüber ein andermal mehr.

Zu den abnormen Erscheinungen lassen sich der Spatheisenstein von Jauerburg und das Bohnerz rechnen, wesswegen ihre Besprechung bis hieher verschoben wurde.

Auf das Eisenerzvorkommen bei Jauerburg passt, wie schon angedeutet, die Beschreibung desjenigen in den eocenen Schiefen nördlich von Cilli²⁾ vollkommen. Wir haben im thonigen Schiefer, der besonders in der Nähe des Erzes brandschwarz und mürb wird, Partien eines schwarzen, mit weissen Kalkspathadern durchschwärmten Kalkes (sogenannter Schnürkalk) und eines verschmolzenen weisslichen fast wie ein krystallinisches Gestein aussehenden Quarzconglomerats (Bretschko), beide lagerartig, obschon nicht regelmässig auf grössere Strecken dem Streichen nach zu verfolgen. Das Erz ist nicht jener blättrige Spatheisenstein, wie er im Uebergangsgebirge gewöhnlich vorkommt, sondern es ist feinkörnig und mürb, unter dem Hammer leicht bröckelnd, wie gewisse körnige Kalksteine, wenn sie anfangen zu verwittern und ihren innern Zusammenhang zu verlieren. Die Farbe des Erzes ist schmutzig weiss, gelblich auch graulich, und es ist zuweilen vermisch mit ziemlich derb ausgeschiedenem Bleiglanz als Bleischweif. Was sein Vorkommen betrifft, so erscheint es seltener in Mugeln mitten im Schiefer, dessen Schieferung sich alsdann um die Knauer herumzieht, wie es die Figur 6 zeigt, sondern das Erz tritt gewöhnlich in Verbindung mit dem Schnürkalk

Fig. 6.



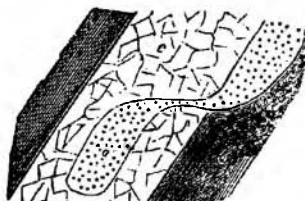
¹⁾ Provinces illyriennes p. 63.

²⁾ Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften u. s. w. B. V. Seite 174.

auf, entweder ihn unmittelbar berührend oder nur durch eine einen halben Fuss dicke Schiefer-Schicht von ihm getrennt, wobei noch zu bemerken ist, dass sich Erz und Schnürkalk gegenseitig zu ersetzen scheinen, indem das eine zunimmt, wenn das andere abnimmt, daher es denn nicht unmöglich ist, dass der Schnürkalk und sogar vielleicht der Bretschko ebenfalls abnormer Entstehung seien.

Die Figur 7 zeigt einen interessanten Fall, wo das Erz *a* aus dem Liegenden des Schnürkalks *c* sich plötzlich quer mitten in diesen hinein zog und hier dieselbe Mächtigkeit von beiläufig 12 Fuss erreichte, welche es vor seinem Eintritt hatte. Die Mächtigkeit des Schnürkalks war hier gegen 24 Fuss.

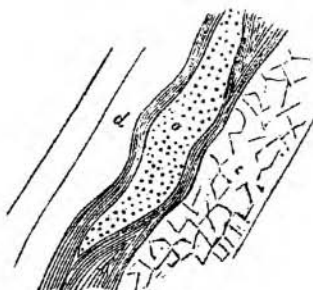
Fig. 7.



Das Erz tritt durchaus in Linsen auf, welche sich nie weiter als bis 30 Klafter dem Fallen des Schiefers nach ins Gebirge hinein verfolgen lassen, dem Streichen nach schneiden sich die Linsen ebenfalls bald aus, sind aber in dieser Richtung an verschiedenen Punkten auf die Erstreckung einer Meile erschürft und abgebaut worden.

Die Figur 8 stellt ein Erzvorkommen an der Grenze des Schiefers dar, das Hangende *d* ist ein gelblicher Kalk, von den Bergleuten Gangplatte genannt; ob es schon der obere Alpenkalk sei, ist noch fraglich, da an der Beuschza, wo sich diese Verhältnisse zeigen, weiter oben der Erzspurenführende Schiefer noch einmal, aber nur 3 Fuss mächtig, ausbeisst. Aufliegender Kalkschutt verhindert übrigens hier genauere Beobachtungen.

Fig. 8.



Das Bohnerz tritt in einer so bestimmt abgegränzten Region auf, dass es wohl der Mühe werth ist, sie näher zu bezeichnen. Aus Alpenkalk besteht das länglich abgerundete, von O. nach W. 5 Meilen und von N. nach S. beiläufig 3 Meilen messende, vielfach zerrissene, aber doch nicht zu verkennende Hochplateau, welches nach Westen vom Terglou bis zum Schwarzenberg von einem halbrunden Kranz von 6—9000 Fuss hohen Gipfeln eingeschlossen, und in Nordosten vom Hauptsavethal abgeschnitten nach Süd und Südost besonders steil abstürzt und hier den darunter emportauchenden Uebergangsschiefern weicht.¹⁾ Die Wochein ist, wie schon angedeutet, nur ein ungeheurer, gebogener Riss, der von Veldes her bis zum Fuss des 7095 Fuss hohen Krn fast durch und durch geht. Am östlichen Ende stehen, wie bei S. Primus (siehe Profil Fig. 1) und noch auffallen-

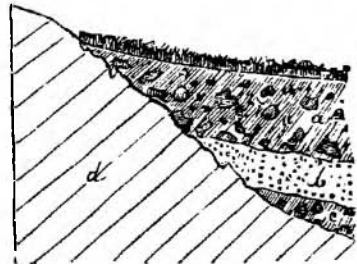
¹⁾ Als weitere aber niedrigere Fortsetzungen des wiederauftretenden Plateau lassen sich, vom Gesichtspunct der blossen Orographie aus wenigstens, — der Birnbaumerwald mit dem Nanos und auch der Karst zwischen Wippach und dem Meere betrachten.

der zwischen Kropp und Dobrowa, den Uebergangsschiefern hutförmig und mehr horizontal aufgesetzt, von der Hauptplateanmasse abgerissene Theile. Innerhalb dieses ganzen Gebietes findet sich, so viel bisher bemerkt, keine Spur von Dolomit, der doch in der nunmehr sehr zerrissenen und alle Anlage zur Plateauforn verlierenden westlichen Fortsetzung des Gebirges gegen den Mangert und dann gleich jenseits der Save in der kärntnerisch-krainischen Grenzkette in bedeutenden Massen auftritt; selbst nach dem zwischen der Rothwein und der Save liegenden Gebirge greift er über, und im Hügel zwischen Veldes und Seebach erscheint er noch, aber dann verschwindet er und man tritt gegen Südwesten in's reine Kalkgebirge, wo nun die Bohnerze, die man nirgends in den umgebenden dolomitischen Regionen kennt, in reichlicher Menge und überall zerstreut auftreten. Ja selbst in den besprochenen abgerissenen östlichen Kalkmassen hat man noch darauf gebaut, während sie wiederum in den unmittelbar darunterliegenden Uebergangsschiefern gänzlich fehlen. Diess deutet auf einen tiefliegenden Causalzusammenhang zwischen Kalkstein und Bohnerz mit gegenseitiger Ausschließung von Dolomit und Bohnerz, was schon von Gressly im Schweizer-Jura aufgefasst und in der Eingangs angeführten Abhandlung über Istrien wieder hervorgehoben hier in Oberkrain bestätigt wird.

Auf das Bohnerz wird unregelmässig an den verschiedensten Stellen geschürft, als einziger Anhaltspunct wird der Umstand bezeichnet, dass es besonders gerne längs dem innern Rande der grossen kessel- und trichterförmigen Einsenkungen auftritt, wo es häufig Lagerstätten bildet, die folgendermassen aussehen:

Unter einer zuweilen bis 60 und sogar bis gegen 90 Fuss mächtigen Decke von unregelmässigeckigem Kalkschutt *a* folgt eine Schichte *b* von sogenannter *Lavora*, eines Gemenges von glatten und glänzenden, grösseren oder kleineren Körnern und Kugeln des Bohnerzes mit kleingebröckeltem Kalkstein und dem gelben Bohnerzlehm. Zuweilen sind Erz und Kalkstein darin zusammen gebacken, gewöhnlich besitzt aber das Ganze, welches übrigens ungeschichtet ist, keine Festigkeit und wird nur mit der Haue gewonnen, um, nachdem es zur Entfernung des Lehms gewaschen worden, als Erz und Zuschlag in den Hochofen zu wandern. Unter der *Lavora*, die oft unmittelbar auf dem Kalkstein liegt oder an ihn anstösst, folgt zuweilen noch eine Lage Kalkschutt *c*. — Wo sich nun solcher erz- und lehmführender Schutt an der Oberfläche des Gebirges zeigt, da findet man auch in letzteres hineinsetzende Klüfte, in welchen das Erz bis in unbekannte Tiefen zieht. Diese Klüfte sind nicht etwa nach einer Richtung stark ausgedehnte Spaltenbildungen, sondern es sind im Querschnitt mehr abgerundete, übrigens äusserst unregelmässige und gewundene Schläuche, die sich bald zu eigentlichen Grotten erweitern, bald sich nur gedärmartig

Fig. 9.



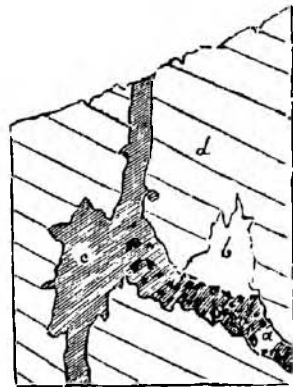
weiterziehen, dabei Verzweigungen, Seitenanäle und Nebenhöhlen haben und nur das Constante zeigen, dass sie ziemlich direct gegen die Tiefe zustreben.

Ihre Wände sind wohl ziemlich glatt und der sie bildende Kalkstein nicht gerade rau anzufühlen, dafür ist er aber runzelig, wellenförmig und oft sehr zackig; der ganze Habitus der Klüfte, ob mit oder ohne Erz, ist ganz und gar derselbe, wie er aus der Darstellung der Trebichgrotte bei Triest¹⁾ hervorgeht.

Es gibt ganz leere Klüfte und diese sind zahlreich, daher denn auch das durchlöchernte karstartige Gebirge wasserarm ist. Manche Klüfte sind nur mit Kalkschutt angefüllt; in anderen gesellt sich zum Kalkschutt auch Bohnerz, und in anderen endlich findet sich wesentlich nur Bohnerz und Lehm, und zwar so, dass der gelbe, schmierige Lehm, der übrigens nicht feuerfest ist, als Gangmasse die Klufträume erfüllt und die grösseren oder geringeren Knauer, Kugeln und Körner des Erzes eingesprengt enthält. Dieses, obschon Eisenoxydhydrat, zeigt häufig und sehr schön die Formen des Speerkieses rings um die dadurch rau und zackig werdenden Knauer, die sogar, aber nur selten und in gewissen Bauen, in ihrem Innern noch einen Kern von strahligem Schwefeleisen enthalten. Man sondert solche Stücke natürlich sorgfältig aus, um das Eisen nicht zu verschlechtern, und es ist bemerkenswerth, dass ein kleiner Haufen davon, der schon seit mehreren Jahren bei einem alten Bau zu Goriusche freidalag, während dieser Zeit nur wenig ausgewittert war, und noch viel Schwefeleisen enthielt. Ein theoretisch wichtiges Vorkommen, welches sehr zu Gunsten der Entstehung durch Mineralwässer spricht, ist das von Bohnerz in stalactitischer Gestalt, die an manchen schönen Stücken recht deutlich hervortritt, obschon die Oberfläche durch die sie ganz zusammensetzenden und überziehenden Speerkieskrystallformen nichts weniger als glatt ist. Das Vorkommen von kleinen glatten, weissen Körnern von Milchquarz mit dem Erz ist bekannt

Ein interessantes Vorkommen stellt die Figur 10 dar; *a* ist Kalkschutt, *b* ein leerer Raum, *c* der Lehm mit dem Bohnerz und *d* der anstehende Kalkstein. Hier scheint der Kalkschutt sowohl wie das Erz von oben herein gefüllt zu sein, ein Umstand, der übrigens mit der Ansicht dass das Erzgebilde aus der Tiefe stammt, doch vereinbar ist, indem es sich, an einzelnen Stellen die Lavora bildend, an die Gebirgsoberfläche ergiessen, und von hier in leere Klüfte wieder von oben herein dringen konnte. Hervorzuheben ist noch, dass zuweilen mitten in den sonst mit Lehm und Erz angefüllten Schläuchen Unterbrechungen durch leere Räume vorkommen.

Fig. 10.



¹⁾ Siehe die erwähnte Abhandlung über Istrien.

Der Bergbau wird, den eigenthümlichen Verhältnissen angepasst, auch auf eine eigenthümliche Weise betrieben. Von Stollen ist keine Rede; hat man, gewöhnlich durch Lavora und oberflächliches Erz darauf geleitet, eine abbauwürdige Kluft gefunden, so verfolgt man sie von oben hinab in die Tiefe ohne Sprengarbeit, bloss den Lehm ausgrabend, und die Förderung, oft mühsam genug durch die gewundenen, bisweilen kaum Schornsteinweite haltenden Schläuche hinauf vermittelnd. Die früher von Herrn Necker de Saussure angegebene ¹⁾ grösste erreichte Tiefe von 744 Fuss ist von Herrn Sprung als richtig bestätigt worden; er führte noch an, dass es eigentlich 133 Klafter oder 798 Fuss waren und dass man dabei 13 Haspelzüge hatte. Jener Bau ist nun schon lang aufgelassen, aber Herr Sprung ist selbst einmal 290 Fuss und häufig 180 Fuss tief angefahren. Wenn die Baue nicht tiefer getrieben werden, so ist bloss die wachsende Mühe in der Förderung und nicht ein Ausschneiden des Erzes in dieser Richtung Schuld daran. Manche Klüfte sind unbedeutend und werden bald wieder verlassen, während andere so bedeutend sind, dass eine einzige den Stuckofen in Althammer 7 Jahre ganz allein mit Erz versorgte, und dass einzelne Baue sogar 30 Jahre lang im Betrieb standen.

Die Höhenmessungen sind mit einem sehr guten Barometer von Kappeller gemacht und die correspondirenden Beobachtungen in Gratz an einem vorzüglichen Barometrographen desselben Mechanikers zur Berechnung gebraucht worden. Die erhaltenen Resultate stimmten recht gut untereinander, und wo die Höhen einzelner Punkte aus mehreren Beobachtungen zu verschiedenen Stunden und an verschiedenen Tagen berechnet wurden, da differirten die Resultate gewöhnlich nur um 10—20, höchstens um 40—50 Fuss von einander. Es war aber offenbar, dass die bestimmten Höhen von Thalwegen, wo man durch das Wassergefälle eine annähernde Controlle hat, im Allgemeinen etwas zu niedrig ausfielen.

Ich berechnete darauf zwölf Höhen nach sehr gut correspondirenden Beobachtungen in Cilli und bekam Werthe, die im Mittel um 86 Fuss grösser waren; als ich aber die vom Kataster trigonometrisch bestimmten Punkte ²⁾ in Oberkrain durchging, so fanden sich darunter drei, nämlich Krainburg, die Rudenza und Radmannsdorf, die ich ebenfalls gemessen und ungemein nahe übereinstimmend respective um 191·201 und 200 Fuss zu tief bestimmt hatte. Ich habe daher meine sämmtlichen Resultate um die runde Zahl von 200 Fuss erhöht.

Es können daher die Angaben, wie überhaupt alle barometrischen, durchaus auf keine absolute Richtigkeit Anspruch machen, allein man muss geben was man hat, ganz unbrauchbar wird es wohl nicht sein und wenigstens zur Auffassung der relativen Höhen, der Niveau-Unterschiede innerhalb der untersuchten Gegend beitragen. Es sind einige in denselben Umkreis fallende trigonometrische Bestimmungen des Katasters beigefügt und durch ein vorgeseztes Dreieck Δ bezeichnet worden.

¹⁾ Geologische Verhältnisse von Istrien.

²⁾ Gesammelt und herausgegeben von A. Baumgartner. Wien 1834.

I. Beobachtungen über Quellen- und Bodentemperaturen.

	Lage ¹⁾	Datum Juni 1849	Tagesun- de	Temperatur der Luft	Meereshöhe in W. Fuss
Goriusche, bei Kropiunig, Brunnen, nur 4 Fuss tief. Auf dem ebenen Plateau . . . + 9° R.		20	11V.	16·7	3005
Goriusche. Berghaus, Brunnen, 18 Fuss tief + 6·9° R.		20	12	17·0	3121
Jauerburg. Quelle im Thalweg . . . + 7·4° R.	S	16	5N.	21·0	1837
„ Die Save, damals etwas trüb fliessend + 9·5° R.		23	8N.	16·0	1721
Kropiunig. Brunnen auf einem 30 Fuss tiefen unterirdischen Bach . . . + 5·6° R.		20	2N.	15·9	3217
Lepinathal, am rechten Gehäng, starke Quelle . . . + 6·5° R.	O	16	3N.	20·1	3257
Lepinabergbau. Frischer Schutt vor einem frischen Ort, 300 Fuss senkrecht vom Tag + 6·5° R.	S	16	12	19·9	3579
Podberda. Starke Quelle im Thalweg . . + 7·0° R.	W	21	10V.	18·0	1600
„ Schwache Quelle + 7·6° R.	W	21	12	17·5	2464
Radmannsdorf. 2 Quellen aus der Mitte der 254 Fuss hohen Diluvialterrasse, die stärkere 8·3°, die schwächere 8·6° R.	S	23	6V.	15·0	1430
Schalkendorf, am Veldessee, starke Quelle aus dem Schuttländ . . . + 7·6° R.		17	3N.	120·0	1510
„ Quelle aus dem Dolomit 20F. über dem See + 7·7° R.	W	17	3N.	20·0	1520
„ Mineralquelle im Niveau des Veldessee +17·1° R.		17	5N.	20·0	1500
„ Der Veldessee +17·9° R.		17	6N.	19·0	1500
Steinbüchel. Quelle im Thalweg . . . + 5·6° R.	S	22	8N.	16·2	1470

Auf dem Hochplateau von Kropiunig (Wochein), 3200 Fuss über dem Meere, gedeiht der Weizen und kommen die Bienen gut fort, ebenso die Kirschbäume, Winterfrucht aber nicht ²⁾).

An dem gegen Süd gekehrten steilen Gebirgsabhang ober Mitterdorf in der Wochein fand sich ein gut ausgewachsener Scorpion in einer Meereshöhe von 2900 Fuss.

II. Einfache Höhenbestimmungen.

Belza, im Savethal. Die Brücke	W. Fuss	2232
Czerna Prst.	Δ	5826
Feistritz in der Wochein ³⁾		1670

¹⁾ Nämlich nach welcher Weltgegend das Gebirge an dem Punet fällt.

²⁾ Nach der gefälligen Mittheilung des Pfarrers Herrn F. Saverschnig.

³⁾ Wohl noch um 50 Fuss zu tief, obschon nach 5 gut übereinstimmenden Beobachtungen. Alsdann sind auch die andern Puncte, wenigstens die niedrigeren in der Wochein um 50 Fuss zu tief angegeben, da sie meist durch directe und ziemlich zuverlässige Beobachtungen an die Höhe von Feistritz geknüpft wurden.

	W. Fuss
Goriusche bei Kropiunig	3005
Grase, Hügel bei Widnach in der Wochein	1898
Grintour	Δ 8085
Jauerburg, Strasse	1837
Jelouza	Δ 4409
Jireka, in der Wochein, Kirchenpflaster	2003
Kerschdorf bei Kropp, Kirchenpflaster	1524
„ Gebirgsrücken zwischen Kerschdorf und Kropp	1950
Kropiunig oder Kopriunig in der Wochein	3217
Kotschna, Sattel zwischen dem Lepina- und Velkasuchathal	4731
Krainburg, Kirchenpflaster	Δ 1250
Krn	Δ 7095
Kropp, Marktplatz	1596
Lai bach, Bahnhof, nach den Eisenbahn-Nivellirungen	908
Lepinabergbau, bei Jauerburg	3580
Leteunza, Berg, $\frac{1}{4}$ Stunde West von Ottok	Δ 1695
Mangert	Δ 8462
Mlachi Vrôh, 3 Stunden südöstlich von Eisern	Δ 4431
Nemichle, bei Podblico	1523
Na Suize, Berg, eine Stunde nordöstlich von Kropiunig	Δ 3968
Niclas-Kirche, $1\frac{1}{4}$ Stunde südlich von Selzach	Δ 3008
Plescha, Berg, 2 Stunden westlich von Wocheiner Vellach	Δ 4205
Podberda, Kirchenpflaster	1702
„ Sattel auf dem Wege nach Eisern	2638
S. Primus, die Einsattlung (siehe das Profil Figur 1)	2374
Polschiza	1523
Radmannsdorf, Kirchenpflaster	Δ 1558
Ratschach, Thalweg	2800
Ratitouz, 3 Stunden nordwestlich von Eisern	Δ 5263
Raune, bei Feistritz	2370
Repikour, südöstlich von Moistrana	Δ 4986
Route, bei Anschische	1618
Rudenza, Wochein	Δ 2983
Seleniza, nördlich von Vigaun	Δ 6876
Selzach, Kirchenpflaster	1384
Steinbüchel	1470
„ Tertiärer Rücken zwischen Steinbüchel und der Save	1624
Stou	Δ 7064
Stückl, bei Weissenfels	2612
Terglou	Δ 9037
Topole, bei Selzach	1695
„ Sattel auf dem Wege nach Nemichle	2235
Veldessee (offenbar noch etwas zu tief)	1500
Vo chu	Δ 6073
Wald, im Hauptsavethal	2610
Wallendorf, Zwinger der Ruine bei Radmannsdorf	1824
Watscha, bei Podberda, Kirchenpflaster	2246
„ Pass nach der Wochein	4086
Widnach, am Eingang in die Wochein, die Alluvialebene	1636
Wocheinersee	1850
Zarz, der Hauptthalwinkel, südlich vom Ort	1901

Zum Schlusse verdient es wohl hervorgehoben zu werden, dass Haecquet in den Achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts die Höhen von Laibach und vom Terglou barometrisch bestimmte, er fand für Laibach 920 und für den Terglou 9554 Wienerfuss ¹⁾, was für die damalige Zeit sehr ehrenwerth ist.

II.

Versuche der continuirlichen Wehren-Verwässerung im Salzberge zu Aussee.

Von M. V. Lipold.

Die gewöhnliche Art der Auslaugung des Salzthones in Wehren (Auslaugekammern), wie dieselbe in den Salzbergen zu Ischl, Hallstatt, Aussee, Hallein, Berchtesgaden stattfindet, zieht im reichen Salzgebirge wesentliche Uebelstände nach sich. Indem nämlich die Wehren nach erfolgter Anwässerung und Sättigung der Sohle von letzterer gänzlich geleert, sodann neuerdings mit süßem Wasser (Aetzwasser) gefüllt, angewässert werden, und mit dieser Füllung und Leerung der Wehren abgewechselt wird, gelangen bei jedesmaliger Anwässerung frische Aetzwässer an die Wehrulmen, welche dadurch angegriffen und immer mehr auseinander gedrückt werden. Die Folge davon ist, dass die Wehren an Umfang immer mehr zunehmen, und im reichen Salzgebirge zuletzt eine so grosse Ausdehnung erlangen, dass Niedergänge oder Brüche an der Decke — dem Himmel — der Wehren keine Seltenheit sind, welche Brüche durch das abwechselnde Nasswerden und Trockenlegen des Himmels noch mehr befördert werden. Befinden sich zwei oder mehrere im Betriebe stehende Wehren nahe aneinander, so wird bei dieser Wässerungsart das Salzthonmittel zwischen ihnen nach und nach ausgelaut, d. h. die Wehren schneiden zusammen und vereinigen sich zu einer einzigen Wehre, die eine um so gefährlichere Ausdehnung erhält. Beispiele von solchem Zusammenschneiden der Wehren findet man an allen Salzbergen, besonders häufig aber am Salzberge zu Aussee. Um das Zusammenschneiden der Wehren zu verhindern, müssen an jenen Stellen, wo ein solches zu besorgen ist, mächtige Dämme aus Letten oder Grubenlaist geschlagen werden, welche bedeutende Kosten in Anspruch nehmen, und, da sie nach jedesmaliger Anwässerung erhöht werden müssen, eine constante Vertheuerung der Sohle verursachen. Manche Wehren, ungeachtet oft kaum bis auf ein Drittheil ihrer Sudhöhe ausgelaut, erlangten auf diese Art und durch erfolgte Niedergänge einen so gefährlichen Charakter, dass ihre weitere Aufbenützung unzulässig erschien, wodurch ausgedehnte und gewöhnlich sehr reiche Salzmittel der Zugutebringung entzogen wurden.

¹⁾ *Oryctographia Carniolica*. II. XXIX.