67.4

Library of the Museum
OF
COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

~~~~~
DR. L. DE KONINCK'S LIBRARY.

No. 1529.

V e n t r ä g e

zu einer

Monographie der Molasse,

oder

Geognostische Untersuchungen über die Steinarten und
Petrefacten, die zwischen den Alpen und dem Jura
gefunden werden;

mit besonderer Rücksicht

auf den Canton Bern und die angrenzenden Theile
von Frenburg, Luzern und Solothurn,

von

B. Studer.

Mille miracula movet, faciemque mutat locis, et defert montes, subrigit plana,
valles extuberat, novas in profundo insulas erigit. Hæc ex quibus causis accidunt,
digna res est excuti. Quod, inquis, erit pretium operæ? quo nullum majus est,
nosse naturam. Seneca q. n.

Mit zwey lithographirten Blättern.

Sm Bern, 1825.

Ben Christian Albrecht Jenni, Buchhändler.

MCZ LIBRARY
HARVARD UNIVERSITY
CAMBRIDGE, MA USA

V o r r e d e.

Man unterscheidet an dem großen Amphitheater unserer Alpenausichten drey Stufen, die sich, wie an einzelnen Gebirgsabhängen die Regionen der Bäume, Weiden und Gletscher, längs der ganzen Alpenkette, vorzüglich aber an den Berner-Alpen auffallend auszeichnen. Die niedern Bergreihen, die sich in immer sanftern Wellen allmählig in's hüglichte Land verflachen, zeigen gerundete, weiche Formen, nur selten wird das schöne Grün durch nackte Felsen unterbrochen, und auch dann verläßt es wenigstens nicht die obersten Höhen; die Hügelzüge folgen keiner bestimmten Richtung, und die meisten Thäler sind sichtbar durch langsame Auswaschung entstanden, deren verschiedene Epochen sich zuweilen noch an den sanft abgerundeten Terrassen der Thälwände erkennen lassen; nur in der Nähe der höhern Gebirge ordnen sich die Reihen mehr schon der Alpenkette parallel, die Abhänge werden steiler, die Rücken schärfen sich zu, und erheben sich wohl bis über die Grenze der Baumvegetation, aber auch hier noch stoßen die Weiden auf dem schmalen Grate zusammen. — Die Bergketten hinter diesem grünen Vorgrund tragen einen ganz andern Charakter. Schroffe Felswände, von vielen und tiefen Schründen durchzogen, oben scharf zulaufend, oder seltsame Zacken und Kuppen tragend, folgen, Ruinen von Riesenmauern ähnlich, die vordem die innere Alpenwelt ver-

geschlossen gehalten, der gleichförmigen Richtung des Hochgebirgs; oder es sind kühn aufgethürmte Pyramiden und colossale Gebirgsstöcke, durch schmale Foehe verbunden, in ihren Formen schon den Eisgebirgen selbst sich nähernd; überall eckichte Umrisse und scharfe Kanten, überall die Vegetationsdecke durch Felsen, tiefe Risse und Trümmerhalden verletzt, das nackte Gestein meist die höchsten Gipfel bildend; ein wilderes Aussehen, eine mit Grau gemischte Violetfarbe und größere Höhe unterscheiden diese Gebirge von den ihnen vorliegenden Bergreihen. — Hoch über dieß mannigfaltige Gewirr von Hügeln, Gebirgszügen und Felsgruppen erheben sich endlich, gleichsam einer andern Welt angehörend, die mit Schnee bedeckten Hochalpen, der mächtige Wall, der den Süden vom Norden scheidet. Leichte, edle Formen mildern den Eindruck der ungeheuren Massen, und eine ewige Eisdecke, deren Gletscher bis in die Thalgründe hinunterhängen, umhüllt wohlthätig den nackten, wild zerrissnen Fels und seine schauervollen Spalten.

Wie die Figur des Krystalls durch die Mischung seiner Bestandtheile bedingt wird, so die Form der Gebirge durch ihre Steinart und ihre innere Structur. Sanft gerundete Hügel, in deren Abhänge jeder kleine Bach sich ein Bett gräbt, deuten auf leicht zerstörbare Sand- und Mergelmassen, steil und gleichförmig ansteigende Thälwände auf stark geneigte, festere Schichten, nackte Felsen und Armuth der Vegetation auf dichtes Gestein mit glatter Oberfläche, das keine Wurzel aufnimmt und keine Dammerde zurückhält. Daher bezeichnet auch im Alpengebirge der Wechsel der Formen einen Wechsel der Steinart, und der geübte Geognost kann dieselbe und ihre Schichtenlage oft aus der Ferne schon errathen ¹⁾.

---

¹⁾ Reiche Belehrung über das Verhältniß der Gebirgsformen zur Steinart enthält die neueste Arbeit meines hochverehrten, berühmten Lehrers, Hrn. Hofr. Hausmann: „Die Flözgebilde

Die Reihe der hohen Schneegebirge steht auf der Grenze zwischen den granitartigen Bildungen und dem in unsern Alpen so ausgedehnten Kalk- und Schiefergebirge. Ihre Gipfel und Rücken sind zum Theil selbst noch aus krystallinischen Steinarten, aus Granit, Gneus, Syenit, Glimmerschiefer u. s. w. gebildet, und zwar gerade diejenigen, die sich durch ihre schlanken Nadelgestalten auszeichnen, wie das Finsteraarhorn und die Schreckhörner, — es sind senkrecht aufgerichtete Tafeln von Gneus- und Glimmerschiefer, die wir im Profil sehen; oder, wenn sie bereits dem Kalkgebirge angehören, so ruhen sie doch auf jenen Gesteinen, und diese gehen an ihrem südlichen, nicht selten auch am nördlichen Fuß zu Tage. — Noch vor kurzem wurden diese krystallinischen Formationen Urgebirge geheißen, und man erkannte in ihnen den geschichteten Niederschlag aus dem höchsten und ältesten Meere, das die Erde bedeckte, als noch keine Spur von organischem Leben sich entwickelt hatte, und mechanische Naturkräfte allein die Stoffe banden; seitdem man aber granitartige Gesteine mit Lagern wechseln gesehen, die deutliche Ueberreste von Pflanzen und Thieren enthalten, ist der Glaube an das hohe Alter derselben sehr gesunken, und, nach einer Menge von Analogien, glaubt man sie nun eher denjenigen Bildungen vergleichen zu müssen, die, in feurigem Fluß aus den Tiefen der Erde emporgetrieben, noch in unsern Zeiten zuweilen die dicke Kruste der Felslager zersprengen, ihre Trümmer mit in die Höhe reißen, und über der Spalte hohe Regel von Schuttmassen und erstarrten Laven aufthürmen.

Das Medium, in dem sich die Kalksteine, Schiefer und Sandsteine gebildet haben, die sich vor dem Eisgebirge bis an die gerundeten, ganz bewachsenen Hügelreihen ausdehnen,

---

der Weser“. Mit Ungeduld sieht man dem zweyten Bande der Formen der leblosen Natur entgegen, worin dieser wichtige Gegenstand vollständig behandelt werden soll.

ist weniger zweifelhaft, da wir in mehrern ihrer Lager noch Ueberreste von Meerthieren finden; desto dunkler ist aber bis jetzt die Ursache der regellosen Lage ihrer oft seltsam gekrümmten, oft senkrecht stehenden Schichten, und der furchtbaren Zerspaltung ihrer Massen geblieben. Ein unerwartet helles Licht scheinen aber nun über diese Räthsel Hrn. von Buch's schöne Beobachtungen im südlichen Tyrol zu verbreiten. Unter der Hülle wild zerrißner Kalkgebirge hat dieser große Naturforscher den schwarzen Augitporphyr gefunden, ein Erzeugniß unterirdischen Feuers, durch dessen Hervordringen die Sandstein- und Kalklager theils aus einander gerissen, theils viele tausend Fuß über ihr früheres Niveau erhoben, und der Boden des ganzen Landes wie eine Blase ist aufgeschwellt worden. Was bey dem Granit- und Gneusgebirge nur noch Vermuthung bleibt, wird hier zur sichern Thatsache, und das furchtbar große Phänomen, von dem unsere Vulkane nur eine schwache Vorstellung geben können, wiederholt sich gleichsam vor unsern Augen in seinen Producten. Obgleich nun in unsern Kalkalpen bis jetzt noch kein Gestein ist entdeckt worden, das auch nur entfernte Aehnlichkeit mit Basalt oder Trachyt hätte, so ist doch hohe Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß auch ihre Erhebung und Zertrümmerung durch unterirdische Kräfte bewirkt worden sey. Es ist möglich, daß das aufwärtsdrängende Agens nirgends die schwere Decke ganz zu sprengen vermocht hat, es kann auch seyn, daß wir, obschon davon umgeben, es verkennen, daß z. B. im Gyps, der so häufig unter unsern Kalkalpen hervortritt, dasselbe sich verborgen, und Dämpfe von Schwefelsäure die tiefern Kalklager zerfressen, aufgedunsen, und mit ihrer ganzen aufsteigenden Last zu Gebirgen aufgerichtet haben ²⁾.

Auf die wichtige, reingeognostische, in unsern Alpen

---

²⁾ Hr. von Buch äußert zum Theil diesen Gedanken in der Abh. über den Dolomit, S. 50, Berl. Akad. Schr. 1823.

aber auch mit ungewöhnlichen Schwierigkeiten verbundene Arbeit, die Sönderung unserer Kalk- und Sandsteine in fest begrenzte Formationen, und die Vergleichung dieser Formationen mit denen anderer Gebirge, wird seit Jahren vergebens gedrungen, und aus Mangel fester Grundlagen herrscht darüber die größte Mannigfaltigkeit der Meinungen.

Die Mehrzahl der Ansichten vereinigt sich dahin, einen großen Theil dieser Kalksteine und Conglomerate als Uebergangsgebirge zu betrachten. Einige Sandsteine und Conglomerate heißen daher Grauwacken, ein Theil des Kalks Uebergangskalk; aber noch hat man sich nicht darüber verständigen können, bis in welche Entfernung vom Hochgebirge diese Benennungen auszudehnen seyen, und beynabe jeder Naturforscher setzt ihnen eigene Grenzen.

Nach Hrn. von Buch's ältern Ansichten wird der Uebergangskalk in der Schweiz von einem Conglomerat bedeckt, das Hr. von Buch für das Todtliegende der deutschen Geognosie hält, und auf diesem Conglomerat liegt ein jüngerer Kalk, der eigentliche Alpenkalk, oder Zechstein der Norddeutschen. Im Profil von Vevy und Billeneuve betrachtet er als Uebergangskalk und Grauwacke den Kalk und die Sandsteine, welche die Salzquellen umgeben; als Todtliegendes den bräunlichen Quarzsandstein, der die Spitze der Diablerets und des Oldenhorns bildet, und mit nördlicher Einsenkung in den Boden der Ormondsthäler niedersteigt, wo er zum groben Conglomerate wird; als Alpenkalk die ganze Gebirgskette der Tour d'Ay und des Molezon, die in den Cantonen Fribourg und Bern gleich hinter den grünen Vorbergen in wilden Felsen emporsteigt, und als Stockhornkette sich am Thuner-See endet ³⁾. Im Profil von Matt und Glarus besteht nach Hrn.

---

³⁾ Ich erlaube mir hier die Benutzung eines äußerst wichtigen Manuscripts: „Catalogue des roches de Neuchatel“, das Hr. von Buch der Stadt Neuenburg geschenkt hat; es ist dasselbe durch viele Copien fast Eigenthum des Publikums geworden.

von Buch das ganze Gebirge, das Bündten von Glarus scheidet, aus Uebergangskalk und Grauwacke, bis nach Matt, wo das Rothe-Lodte in dem berühmten Sernfter Conglomerat folgt, und der Alpenkalk in den letzten Reihen der Kalkgebirge, zwischen Schwanden und dem Ausgang des Linththales ⁴⁾. Alle Formationen, die in andern Gegenden auf dem Zechstein liegen, der bunte Sandstein, der Muschelskalk und die Kalk- und Kogensteinlager des Jura wären demnach an der Nordseite der Alpen ganz ausgeblieben.

Auch Hr. Escher von der Linth hatten seine vielfährigen Beobachtungen zu diesem Resultate geführt, allein in den letzten Jahren seines Lebens scheint er noch weiter gegangen zu seyn, und, in Uebereinstimmung mit Hr. von Charpentier, allen Kalk bis an unsere Sandstein- und Nagelsaubhügel als Uebergangskalk, und alle Sandsteine, die damit wechseln, als Grauwacken betrachtet zu haben ⁵⁾. Das Urtheil dieser zwey Naturforscher, welche eine sehr genaue, nicht auf flüchtigen Reisen erworbene, Kenntniß unserer Alpen mit einer eben so gründlichen Bekanntschaft mit der deutschen und französischen Geognosie vereinigen, muß unstreitig hier als eine Autorität von erstem Range gelten.

Indeß sind zwey Geognosten, die auf einem ganz neuen Wege der Untersuchung bis jezt vom schönsten Erfolge begleitet worden sind, zu Resultaten gelangt, die mit den eben erwähnten den vollkommensten Gegensatz bilden. Nach Hr. Buckland ⁶⁾ ist der eigentliche Uebergangskalk (mountain-

⁴⁾ Magaz. der Berl. Naturf. Bd. III. Es gehören die hier citirten Arbeiten zu den ersten Versuchen das geognostische Alter unserer Kalkalpen zu bestimmen. Hr. von Buch, den wir vorigen Sommer einige Zeit bey uns zu sehen die Ehre hatten, wünscht indeß, daß seine frühere Ansicht nicht mehr als seine jetzige betrachtet werde, und scheint überhaupt jede nähere Classification unserer Kalkgebirge für noch zu wenig fest begründet zu halten.

⁵⁾ D'Aubuisson Géogn. II, p. 352.

⁶⁾ Journ. de Phys., 1821 Juill.

limestone) in unsern Alpen gar nicht vorhanden, und zunächst dem krystallinischen Uebergangsgebirge findet man nur Grauwacke mit untergeordneten Kalklagern; was Hr. von Buch früher für das Todtliegende hielt, ist nur zum Theil diese Gebirgsart, und gehört größtentheils dem bunten Sandstein (red marle) an; die Kalkgebirge zerfallen in ältern und jüngern Alpenkalk: jener, der Hochgebirgskalk von Escher, der Uebergangskalk der Hh. von Buch und von Charpentier, ist der deutsche Zechstein und Raubkalk (magnesian-limestone), dieser ist Jurakalk und Rogenstein (Coral-rag, Cornbrash, Lias, Oolites), und der Kalk und Sandstein, der die Diablerets deckt, gehört bereits der Greensand-Formation an.

Hr. Brongniart ⁷⁾ neigt sich ebenfalls mehr zu dieser Ansicht hin. Er läßt zwar den größern Theil des Kalkgebirges in dem Rang, den Hr. von Buch ihm angewiesen, aber den petrefactenreichen Kalk, den man auf den Gipfeln einiger unserer Gebirge findet, zählt er, wie Hr. Buckland, der Greensand-Formation bey, und auf den Diablerets und in den grünen Aubrigsandsteinen vermuthet er sogar Lager des groben Pariserkalks (calc. grossier), den andere Geognosten für noch jünger, als den Sandstein unserer Ebenen halten.

Zwischen diesen Extremen hält Hr. Boué ⁸⁾ ungefähr die Mitte. Auf das Rothe-Todte, worunter er wahrscheinlich das Sernster Conglomerat und die Grauwacken von Berg versteht, läßt er den Zechstein folgen, auf diesen den bunten Sandstein, ganz wie Hr. Buckland; den Kalk der Stockhornkette setzt er aber dem deutschen Muschelkalk gleich, und bezweifelt das Vorkommen von Juraformationen in den Alpen, auf das Hr. Buckland so großes Gewicht zu legen scheint; den grünen Sandstein der Aubrig und des Gründten

⁷⁾ Environs de Paris, p. 334 et 424.

⁸⁾ Edinburgh Philos. Journ. V. IX, p. 143.

bey Sonthofen zählt er ebenfalls der Greensand-Formation bey.

Alle Gebirge, Hügel und Thalboden zwischen der vorersten Alpenkette und dem Jura bestehen aus groben Conglomeraten, Nagelfluh geheißen, feinkörnigen Sandsteinen und Mergeln. Durch keinen der vielen und tief liegenden Ströme, durch keinen Schacht ist noch, in einiger Entfernung von den begrenzenden Kalkgebirgen, ihre Grundlage aufgedeckt worden. Am Jura ruhen sie auf seinen südlich fallenden Lagern, an den Alpen findet ein Anstossen statt, das oft wie ein Einschießen unter die Kalkkette aussieht, und wirklich lange Zeit dafür angesehen worden ist.

So hatten früher sowohl Hr. N. Meyer, als Hr. Escher ¹⁾ aus dem gleichförmigen südlichen Fallen der Nagelfluh und des Kalks längs der ganzen Alpenkette geschlossen, der Kalk sey der Nagelfluh aufgelagert und jünger, und da dieser Kalk damals allgemein als Zechstein betrachtet wurde, so mußte die Nagelfluh das Nothe-Todte vorstellen. Hr. Escher erhob indeß bereits in einer Note zu seinen, längere Zeit vor dem Abdruck geschriebenen, Briefen Bedenken gegen diese Ansicht, und als Hr. Ebel sie, ungefähr um dieselbe Zeit, in sein classisches Werk über die Alpen aufnahm, bestritt er sie im vierten Bande der Alpina, und suchte es wahrscheinlich zu machen, daß der Kalk sich nur über die Nagelfluh hinüberlehne, indem seine Schichten weit steiler als die der Nagelfluh einfallen, und diese letztern demnach an seinen Felswänden abgebrochen seyn müssen. Seine Bemerkungen scheinen wirklich die Mehrzahl der Geognosten überzeugt oder doch wankend gemacht zu haben, und auch die spätern Beobachtungen Hrn. Ebels, im Tiefenbachtobel bey Versau, die seine frühere Ansicht anfänglich zu begünstigen schienen, dienten, nachdem es Hrn. Escher gelungen, tiefer in den Tobel

---

¹⁾ Alpina I, S. 258; II, S. 16.

hineinzudringen, und die sich so abnorm zeigenden Verhältnisse vollständig aufzufassen, nur die allgemein gewordene Ansicht noch mehr zu befestigen ¹⁰⁾.

Hr. Escher ¹¹⁾ in der merkwürdigen Beschreibung des Profils zwischen Zürich und Urseren, die man als die Grundlage unsrer schweizerischen Geognosie betrachten kann, theilte das ganze Conglomerat- und Sandsteingebirge in ein den Alpen näher liegendes, das aus festerm Sandstein und Nagelfluh bestehe, und meist stark südlich eingesenkt sey, und in ein fast immer horizontal geschichtetes, in welchem lockerer Sandstein mit Mergel wechsle. Er hielt es für wahrscheinlich, daß das erstere älter sey, wollte es aber auch nicht gut heißen, als Hr. Ebel im Bau der Erde die eine Formation als älteres, die andere als jüngeres Sandstein- und Mergelgebilde auftreten ließ. — Es hat in der That diese Unterscheidung bey einer schärfern und allgemeineren Prüfung sich nicht bewährt. Man fand bald, daß die Nagelfluh keineswegs auf die sogenannte ältere Formation eingeschränkt sey, so wenig als der Mergel auf die jüngere, und zwischen den ältern und jüngern Sandsteinen zeigten sich so allmähliche Uebergänge, daß schon im Jahr 1802, also lange vor der Bekanntmachung jenes Profils, Hr. Escher ¹²⁾ annehmen mußte, in der südwestlichen Schweiz verlaufen sich beyde Formationen in einander. Im Jahr 1809 erklärte es Hr. von Buch ¹³⁾ für eine Ungereimtheit, die Conglomerate des Rigi und Entlebuch von den grauen Sandsteinen des Cantons Zürich, oder des Gurten bey Bern, oder von der Molasse der Waadt und der Gegend von Genf trennen zu wollen. — Man kann indeß die Sache nicht als ganz beseitigt ansehen, bis wir über die Sandsteine vollkommen im Klaren sind, die in mehreren

¹⁰⁾ Leonhards Taschenb. VI, S. 374.

¹¹⁾ Alpina II.

¹²⁾ Alpina I, S. 285.

¹³⁾ Magazin der Berliner Naturf. III, S. 176.

Gegenden zwischen die Nagelfluh und den Kalk eingeschoben sind; es ist möglich, und durch Beobachtungen, die ich anführen werde, glaube ich es zur Gewißheit zu erheben, daß, wenn auch ein beträchtlicher Theil von Hrn. Ebels älterm Sandsteingebilde dem jüngern beigezählt werden muß, doch immer noch einiges zurückbleibt, das sich diese Auflösung nicht will gefallen lassen.

Nach einem ihrer ausgezeichneten Glieder, dem lockern Sandstein der französischen Schweiz, heißt man nun ziemlich allgemein die ganze Lagerfolge von Nagelfluh, festen und lockeren Sandsteinen und verschiedenen Mergelarten, um sie von andern Sandsteinformationen durch eine Localbenennung auszuzeichnen, die Formation der Molasse, und deutet damit zugleich an, daß man alle Theile derselben als unter einander zusammenhängend und unter ähnlichen Verhältnissen entstanden betrachte.

Es ziehn einige Geognosten vor, diese Formation Braunkohlesandstein (*grès à lignites*) zu heißen, weil sie das Vorkommen von Braunkohle in derselben als charakterisirendes Kennzeichen anerkennen, so wie das der Schwarzkohle (*houille*) im Steinkohlesandstein. Allein noch ist nicht ausgemacht, ob die Braunkohle wirklich einer Sandsteinbildung eigenthümlich, oder mehreren gemein sey, ja es fragt sich noch, ob unser Sandstein die mächtigsten Lager davon aufzuweisen habe. Dann ist die Benennung eine systematische, d. h., sie bezeichnet nicht sowohl eine Gebirgsart einer bestimmten Gegend, deren Natur und Alter noch in Frage stehn kann, als eine Formation des geognostischen Systems. Bis jetzt ist aber weder im System ein eigener Braunkohlesandstein aufgenommen, noch ist unser Sandstein, sowohl petrographisch, als durch seine Lagerung, so scharf bestimmt, daß er selbst gleichsam als die ideale Gebirgsart gelten könnte, nach welcher in Zukunft andere erkannt und dem System einverleibt werden dürften. Eben so wenig kann ich die von Hrn. Refer-

stein ¹⁵⁾ gewählte Benennung, Mergelsandstein, billigen, da dieselbe bereits als eine petrographische eingeführt ist, und sich Mergelsandsteine fast in allen Formationen finden.

Von ähnlichen Betrachtungen geleitet, die ich dankbar als die Quelle der meinigen anerkenne, schlägt Hr. von Humboldt ¹⁶⁾ die Benennung Aargauersandstein vor. Da aber der Sandstein im Aargau nur in den Abarten erscheint, die dem Jura näher liegen, und in einer derselben, dem Muschelsandstein so ausgezeichnet, daß man leicht glauben könnte, es sey vorzugsweise diese mit jener Benennung gemeint, so möchte dieselbe leicht Verwirrung bringen.

Von allen vorgeschlagenen Benennungen scheint mir daher die zuerst angeführte am meisten Vorzüge in sich zu vereinigen. Sie ist, wie Hr. von Humboldt wünscht, geographisch, und bezeichnet durch einen Provinzialausdruck die Gegend, in der die Steinart vorkömmt, ohne doch die Grenzen derselben zu bestimmt anzugeben, und zugleich könnte sie später auch als systematische Benennung dienen, wenn die Molasse-Formation, als eine allgemein verbreitete, ihre Stelle in der geognostischen Lagerfolge erhalten sollte; ja sie verdiente dann sogar den Vorzug vor vielen, die, im verjährten Gebrauche, vielleicht dieselbe Formation bezeichnen, wie z. B. vor den Namen Plastischer-Thon, grober Kalk, Londner-Thon u. s. w., da es am besten seyn wird, für eine Formation, die in der einen Gegend als Thon, in einer andern als Kalk, in einer dritten als Sandstein auftritt, eine Benennung zu wählen, die ihre oryktognostische Natur ganz unbestimmt läßt.

Unglücklicherweise hat man indeß angefangen mit dem Wort Molasse, in rein petrographischem Sinn, überhaupt alle mürben Sandsteine mit Mergelbindmittel zu bezeichnen, sie mögen nun dieser oder jener Formation angehören, oder gar noch nicht systematisch bestimmt seyn. Sollte diese Uebung

¹⁵⁾ Geognost. Deutschland.

¹⁶⁾ Gisement des roches.

herrschend werden, so müßte man freylich, bey der unglaublichen Mannigfaltigkeit der Gebirgsarten der Molasse-Formation, die bequeme Classbenennung derselben ganz fahren lassen; die festen Molassen müßten dann Kieselkalk, oder Kalkpsammit heißen, wodurch ihre geognostische Verschiedenheit von den so ähnlichen Sandsteinen, oder Grauwacken der Kalkalpen ganz verwischt würde, die lockern Arten behielten zwar ihren Namen, es würde aber damit auch nur ihre petrographische Beschaffenheit bezeichnet, und man müßte sich's gefallen lassen, bald auch von Molassen zu lesen, die mit Jurakalk wechseln, oder die dem Uebergangsgebirge angehören. Ich gebe zu, daß letzteres einem französischen Schweizer weniger auffallen dürfte, als die Beyworte, dicht, fest, hart, die man im Verfolg mit dem Worte Molasse verbunden finden wird; desto mehr aber gewiß dem Geognosten, der es gewohnt ist, in den Namen auch die Lagerung angedeutet zu finden. Wir bedürfen allerdings einer doppelten Nomenclatur, einer petrographischen und einer geognostischen, und die erstere ist sogar in Sprache und Wissenschaft die ursprüngliche gewesen. Die Worte Granit, Porphyr, Sandstein und überhaupt jede vor der wissenschaftlichen Ausbildung der Geognosie übliche Bezeichnung einer Gebirgsart ist rein petrographisch, und die Bernersche Schule erst suchte aus diesen Worten, die sie vorfand, eine geognostische Nomenclatur zu bilden. Waren die Benennungen bereits für Gebirgsarten von verschiedenem Alter in allgemeinem Gebrauch, so zeigte sie die geognostische Lage derselben durch Vorsehswörter an, wie Urkalk, Uebergangskalk u. s. w., war jenes nicht der Fall, so gab sie einem ursprünglich petrographischem Wort eine geognostische Nebenbedeutung. Es ist dieß letztere besonders für die Sandsteine geglückt: die Benennungen Grauwacke, Todtliegendes, bunter Sandstein u. s. w. sind alle aus Localbenennungen zu allgemein-geognostischen geworden, und ein Bewohner der Gegenden, wo sie in der Volkssprache üblich sind, würde ge-

wiß nicht weniger verwundert seyn, wenn er viele der Steinarten sähe, die man jetzt Grauwacke, oder bunten Sandstein heißt, als ein Genfer oder Waadtländer über unsere festen und harten Molassen.

Dieselben Gründe sprechen dafür, daß auch die ursprünglich schweizerische, oder wenigstens alpinische Benennung Nagelfluh auf die Conglomerate der Molasse-Formation beschränkt bleibe. Es ist zwar dieß Wort noch nicht wie jenes in eine petrographische Nomenclatur aufgenommen worden, und bis jetzt den alpinischen Conglomeraten eigenthümlich geblieben, dagegen hat es aber hier und da eine eben so gefährliche Ausdehnung, theils auf ältere Bildungen, z. B. die Kalkconglomerate des Alpenkalks, theils auf die neuesten Rieslager erhalten. Da die Worte Conglomerat, Breccie, poulingue, zur Noth noch durch ein Benwort individualisirt, allen petrographischen Bedürfnissen genügen, so sehe ich nicht ein, warum man die geognostische Sprache nutzlos um eines der ihrigen bringen wollte.

Nach dieser philologischen Erörterung, die niemand überflüssig finden wird, der die Macht der Worte auch in den Naturwissenschaften kennt, die sich doch mehr als keine andern nur mit Sachen beschäftigen, kehren wir zu unsrer schnellen Uebersicht der alpinischen Gebirgskunde zurück.

Die Molasse-Formation trägt in der Nähe der Alpen unstreitig den Charakter einer sehr alten und sehr mächtigen Bildung. Die Festigkeit ihrer Steinarten, die sich, in feinkörnigem Zustande, nicht von den ältesten Grauwacken unterscheiden lassen, die ungeheure Dicke ihrer Schichten, die starke Einsenkung derselben und die Regelmäßigkeit, mit der das Streichen und Fallen auf weite Entfernungen hin fortsetzen, alles kündigt uns an, daß wir den Vorhof, wenn nicht schon das Innere der Alpen betreten haben. Wenn man nach dreystündigem Steigen den Rigifaltn erreicht hat, oder auf der schwindelnden Höhe des Speers steht, und dann

mit einem Blick die Riesentreppe von Nagelsfuhlagern über-
sieht, die man so mühevoll hinaufgekllettert ist, so muß man
lächeln über die Theorie der Geognosten, welche diese unge-
heure Masse von Conglomeraten für Bildungen der nächsten
Alpengewässer ausgaben, und die Bedingungen ihrer Ent-
stehung so genau entwickelten, als ob von den Riesbänken
eines Bergstromes die Rede wäre; man wünschte sie aus ihrem
Cabinet auf den herrlichen Standpunkt hinreißen und der Na-
tur selbst die Vertheidigung ihrer Würde übergeben zu können.

Als das Nagelsfuh- und Molassegebirge, besonders durch
die nicht genug zu erhebenden Arbeiten Hrn. Ebels, bekann-
ter wurde, glaubte man sich daher gezwungen, demselben einen
höhern Rang anzuweisen, und verglich es, theils mit dem
Todtliegenden, den Angaben Hrn. Ebels und seiner Vorgän-
ger über die Auflagerung des Alpenkalks folgend, theils mit
dem bunten Sandstein, indem man mehr die Molassen, als
die Conglomerate berücksichtigte, und mit Hrn. Escher nur
ein Anlehn an den Alpenkalk zugab. Die letztere Ansicht
wurde noch vor Kurzem, obschon als zweifelhaft, doch als
die wahrscheinlichste, in den Geognosten der Hh. D'Aubuis-
son und Bonnard angeführt. Aber auch in diesem beschei-
denern Rang scheint die Formation sich nicht halten zu können.
Die Hh. Brongniart, Bendant und Buckland, welche
diese Bildungen mit besonderer Aufmerksamkeit untersucht und
nach ihrer Lagerung, ihren Gebirgsarten und Petrefacten mit
den analogen Formationen anderer Länder verglichen haben,
urtheilen nun dahin, daß die Molasse-Formation weder dem
bunten Sandstein, noch überhaupt einer Sandsteinformation
des Secundärgebirges, sondern den Tertiär-Formationen ange-
höre, und die Mehrzahl der Geognosten scheint diesem Aus-
spruch bewährter Richter unbedingt zu vertrauen.

Das Tertiärgebirge, die obere Ordnung in der trefflichen
Classification der Hh. Combeare und Phillips ¹⁷⁾, folgt in

¹⁷⁾ Geology of England and Wales.

der Reihe der Erdlager unmittelbar auf die Formation der Kreide, der jüngsten des Secundär- oder Flözgebirges, oder der obern Mittelordnung. Da nun die Molasse sichtbar dem Jurakalk aufgelagert ist, und die letzten Lager des Jura der Kreide angehören, so scheint in der That die neuere Ansicht über die Natur der Molasse fest genug begründet. Ich möchte indessen zu bedenken geben, daß die Molasse in der Nähe und im Innern des Jura nicht mehr als die mächtige Formation auftritt, die an den Alpen und gegen die Mitte des großen Schweizerthales hohe Gebirge und Hügel bildet, sondern gewöhnlich nur in wenig bedeutenden, zerrissenen Sandmassen, kaum von den neuesten Anschwemmungen zu unterscheiden, vielleicht größtentheils wirklich denselben angehörend und aus zerstörter Molasse regenerirt. Der Stammsitz der Formation liegt unstreitig in der Nähe der Alpen, dort müssen wir Licht suchen über ihr Alter und Herkommen, und nicht bey ihren ausgewanderten und ausgearteten Gliedern. Von den Enkeln auf die Vorfahren schließen zu wollen, wäre gewiß ein eben so grober Verstoß gegen alle Erfahrung, als oft das Umgekehrte.

In der Gegend von Paris und London liegt auf der Kreide eine Thonformation (*argile plastique*) die öfters Sand aufnimmt, und in einen wahren Sandstein übergeht, zuweilen auch mit Gerölllagern wechselt; in England ist der Sand und Sandstein sogar vorherrschend. Von organischen Ueberresten enthält sie nesterweise Braunkohle und bituminöses Holz, seltner, theils Süßwasser-, theils Meerconchylien. — Auf diesen Thon und Sandstein folgt eine neue Formation, die bey Paris größtentheils aus einem sandigen Kalk von verschiedener Festigkeit (*calcaire grossier*), in England gewöhnlich aus Thon (*London clay*), mit untergeordneten Lagern von Sandstein, Mergel und Kalk und platt ellipsoïdischen Knauern (*Septaria*) von merglichtem Kalk besteht ¹⁸⁾. In beyden Ländern zeichnet sie sich aus durch die große Menge

¹⁸⁾ Geology of England and Wales.

und die gute Erhaltung der in ihr eingeschlossenen fossilen Conchylien.

Die H^H. Deudant und Buckland sehen die Nagelfluh und Molasse für die Plastische Thonformation an, und finden den Pariserkalk (calc. grossier) in den Lagern von Muschelsandstein wieder, welche die Molasse längs dem Jura, zu Tour-la-Moliere bey Estavayer, auf dem Bucheckberg und besonders ausgezeichnet im Nargau, zu Mägenwyl, Mellingen und Würenlos, bedecken. Hr. Deudant hat die Molasse-Formation beynah längs der ganzen Alpenkette bis tief in Ungern verfolgt und sie hier, wie in der Schweiz, theils ältern Sandsteinformationen, die er für das Steinkohlegebirge ansieht, theils dem Jurakalk aufgelagert gefunden. Der ununterbrochene Zusammenhang, die vollkommene Uebereinstimmung der Gebirgsarten, die Gleichförmigkeit der Lagerung, und eine Menge anderer Umstände lassen über die Formations-Identität der Schweizer Molasse und der Ungarischen keinen Zweifel zu; diese wird aber von einem sandigen Kalk bedeckt, den Hr. Deudant und wie es scheint, alle Geognosten, die seine Sammlungen gesehn, für Pariserkalk anerkennen, und die Molasse, zwischen Jurakalk und Pariserkalk eingeschlossen, nimmt demnach ganz die Stelle des Plastischen Thons ein, mit dem sie ohnedieß, besonders wie derselbe in England erscheint, die größte Aehnlichkeit hat. — Man wird leicht gestehn, daß es schwer seyn würde, jedes geognostische Theorem mit einem so gründlichen Beweise zu versehen.

Die Ansicht des Hrn. Buckland ¹⁹⁾ weicht nicht wesentlich von der eben erwähnten ab, nur betrachtet er mehrere unserer Braunkohlelager mit Süßwassermuscheln, wie z. B. die von Käpfnach und St. Saphorin, als bedeutend jünger als die Molasse, während Hr. Deudant sie mit zu dieser Formation zählt.

¹⁹⁾ Journal de Phys. 1821. Juill.

Hr. von Humboldt ²⁰⁾ sucht ungefähr dieselbe Ansicht mit mehreren Thatsachen, die ich sogleich anführen werde, dadurch in Einklang zu bringen, daß er die Molasse-Formation als parallel, sowohl mit dem Plastischen Thon und dem Pariserkalk, als mit der zunächst auf diesem liegenden Gypsformation annimmt, so daß die Molasse beynah die ganze Lagerfolge des Tertiärgebirges, aber mit verwischten, nicht, wie zu Paris und in England, mit Sicherheit zu bestimmenden Formationsabsonderungen, darstellen würde.

Ziemlich abweichend sind hingegen die Resultate, die Hr. Brongniart ²¹⁾, freylich nur mit großer Behutsamkeit und als noch sehr der Bestätigung bedürfend, in mehreren Schriften bekannt gemacht, oder wenigstens angedeutet hat. Zu besserm Verständniß derselben müssen wir aber die obere Ordnung auch in ihren jüngern Gliedern kennen lernen.

Der grobe Kalk wird zu Paris durch eine Mergel- und Gypsformation bedeckt, welche das Grab einer Vorwelt gewesen ist, und in unglaublicher Menge die Knochen mannigfaltiger, jetzt ganz unbekannter Land- und Sumpsthiere, Anoplotherien, Paläotherien, Lophiodonten u. a. m. einschließt. Im Hügel von Montmartre, der in dieser Hinsicht, durch die unsterblichen Verdienste Hrn. Cuvier's, vorzüglich berühmt, und deswegen als Typus der ganzen Formation betrachtet worden ist, hat der Gyps ein bedeutendes Uebergewicht vor dem Mergel; es scheint aber nicht, daß sich dieß anderwärts eben so verhalte, und das Vorkommen der Formation zu Paris dürfte wohl eher für ein seltnes, ganz locales, als für das normale anzusehen seyn. — Zu Buchsweiler sind die Knochen in einen hellgrauen, dichten Kalk eingeschlossen, der in horizontalen Lagern auf Jurakalk liegt; zu Montabusard bey Orleans in einem harten Mergel, der von Dammerde bedeckt wird, und eine Mächtigkeit von ungefähr 20 Fuß zeigt; zu

²⁰⁾ Gisement des roches, p. 308.

²¹⁾ Env. de Paris, p. 353.

Argenton in einem ähnlichen Mergel von mehr als 15 Fuß Dicke; an allen diesen Orten sind, wie zu Paris, einige Lager ganz angefüllt mit Süßwasserschnecken; auf der Insel Wight, der einzigen Stelle in England, wo diese Formation ist aufgefunden worden, hat man noch keine Knochen, sondern nur Süßwasserschnecken entdeckt, und die Steinart ist ebenfalls nicht Gyps, sondern ein sandiger, zuweilen durch eine Beimengung von Kohle braun gefärbter Kalk- oder Thonmergel.

Auf diese höchst merkwürdige Süßwasserformation folgen Lager von Sand, Mergel und Kies, zuweilen agglutinirt zu festern Massen, oft eine sehr große Menge von Meerconchylien enthaltend, welche größtentheils von denen des Pariserkalks verschieden sind, und dagegen fast ohne Ausnahme mit den noch heut in unsern Meeren lebenden Arten übereinstimmen. Zu Paris zeigt sich diese Formation auf der Höhe von Montmartre, und zeichnet sich durch zwei Lager mit fossilen Mustern aus, die sehr gut erhalten sind, da der darüber liegende Sandstein hingegen nur undeutliche Steinkerne enthält. In England, wo dieselbe in Essex und Suffolk unter der Benennung Erag erscheint, und auf der Insel Wight haben die fossilen Muscheln, die sie einschließt, meistens sehr wenig gelitten. Vielleicht gehört auch der harte, zum Theil Kieselgeschiebe enthaltende Sandstein dieser Formation an, aus dem die Druidensteine zu Stonehenge und Amesbury bestehen.

Endlich liegt auf dieser obern Meerformation an mehreren Orten, als das letzte jüngste Glied des Tertiärgebirges, eine Süßwasserformation, die aus merglichten, hellbräunlichen oder gelblichweißen Kalkschichten besteht, und sehr viele Süßwasserconchylien enthält.

Mehrere Gründe, die mir von großem Gewicht scheinen, haben Hrn. Brongniart auf die Vermuthung gebracht, daß das Analogon unserer Molasse-Formation eher in diesem jüngern Theile des Tertiärgebirges, als im Plastischen Thon und Pariserkalk zu suchen sey. — Es sind in den Braunkohle-

lagern der Molasse Knochen und Zähne gefunden worden, welche nicht einmal Thieren vom Alter derjenigen von Montmartre, sondern solchen angehören, die anderwärts im aufgeschwemmten Lande gefunden werden; es können daher diese Lager unmöglich den Plastischen Thon bezeichnen, wie Hr. Deudant annimmt, und um so weniger kann die ziemlich hoch aufliegende Molasse dieser Formation bengezählt werden. — Die Meerpetrefacten der Schweizermolasse waren zwar Hrn. Brongniart so viel als unbekannt, als er die neue Ausgabe der *Environs de Paris* bearbeitete, kurz vorher aber hatte Hr. Prevost seine wichtige Beschreibung der Wienergegend ²²⁾ im Druck erscheinen lassen, und gezeigt, daß die Petrefacten der dortigen Molasse auffallend mit denen der subapenninischen Hügel übereinstimmen, — eine Zusammenstellung, die, in Bezug auf unsere inländischen Petrefacten, früher schon, und wie ich glaube der erste, Hr. J. A. Deluc ²³⁾ versucht hatte. Um dieselbe Zeit, als die Arbeit von Hrn. Prevost, war auch Hrn. Schläpfers Verzeichniß der St. Galler Petrefacten ²⁴⁾ erschienen, welches zu demselben Resultat führte; diese Abhandlung, in der Hr. Brongniart sichere Grundlagen zu seinen Vermuthungen gefunden hätte, scheint aber in Paris nicht bekannt geworden zu seyn. — Nun aber sind die fossilen Muscheln der subapenninischen Hügel wesentlich verschieden von denen des Pariserkalks, und ihre Arten finden sich größtentheils noch in unsern Meeren, Hr. Brongniart glaubt daher diese Sand- und Mergelbildungen, die wir durch das classische Werk von Hrn. Brocchi sehr genau kennen, mit der obern Meerformation von Montmartre und dem Erag von Suffolk in Verbindung setzen zu sollen, und wirklich lassen sich dieselben aus dem mittlern Italien durch Piemont und das südliche Frankreich bis in die Nähe der Parisergegend fast ohne Unterbrechung ver-

²²⁾ Journal de Phys. 1820. Nov. p. 347.

²³⁾ Naturwiss. Anzeiger III. Nr. 5.

²⁴⁾ Neue Alpina I. S. 268.

folgen. Aus dem Anschließen unserer Molasse an die subapenninischen Formationen folgt also von selbst auch ihre Identität mit der obern Meerformation.

Es ist dieser kurze Abriß des gegenwärtigen Zustandes der alpinischen Geognosie wohl hinreichend, um zu zeigen, wie dringend jeder Theil derselben eine neue und schärfere Untersuchung fordere; auch erklärt sich wohl am besten aus demselben, warum seit der Erscheinung des genialen, und um die Begründung und Aufklärung der vaterländischen Gebirgskenntniß höchst verdienstvollen Werkes Hrn. Ebel's kein neuer Versuch gemacht worden ist, eine umfassende Geognosie der Alpen zu schreiben, die den Forderungen unsrer Zeit entspräche. Wer dürfte an die Vollendung des Gebäudes denken, während die Grundpfeiler, die man für die festesten hielt, zu wanken beginnen, oder gar zusammenstürzen? Hr. Escher selbst, dem wir die ersten wissenschaftlichen und mit höherm Sinn aufgefaßten Ansichten über die Natur unserer Gebirge verdanken, scheint in spätern Jahren und je mehr sich sein Reichthum an geognostischen Studien, an Profilzeichnungen und Panoramen aus allen Gegenden der Schweiz anhäufte, die Aufstellung einer umfassenden Theorie, wie früher der große Saussure, immer schwieriger gefunden zu haben; sein unbefangener, klarer Verstand zeigte sich in der strengen Critik, mit der er alle voreiligen Versuche prüfte und zurückwies, eben so sehr, als sein tiefes Gemüth in der Begeisterung für das gemeine Wohl, dem er seine Lieblingswissenschaft und sein Leben zum Opfer gebracht hat.

Was aber weniger zu erklären seyn möchte, ist, daß ungeachtet des Vortrittes so großer Meister, ungeachtet rings um uns her, in Italien, Frankreich, Deutschland, die Geognosie mit Riesenschritten vorwärts geeilt ist, und ein allgemeines, immer noch steigendes Interesse gewonnen hat, bey

uns, ich spreche nur von dem, was zur öffentlichen Kenntniß gelangt ist, sogar die Vorarbeiten zu jenem großen Werk in's Stocken gerathen, oder gar noch nicht angefangen sind. Die sehr veränderte Gestalt, in welcher der Bau der Erde im Alpengebirge in unsern Tagen erscheinen würde, ist mehr Wirkung von reflectirtem, als von eigenem Licht, und mit Beschämung muß man sich gestehen, daß wir unsre Alpen, die Bundeslade der getrennten Schweizerstämme, mit weniger Fleiß und Liebe durchforscht zu haben scheinen, als andere Völker ihre Riesenhügel und Sandhäufen. — Wahr ist's indessen, daß sich der gründlichen Gebirgsforschung in der Schweiz mehr Hindernisse, als in keinem jener Länder entgegensetzen. Die Armuth des Landes an mineralischen Producten beschränkt den Beobachter, der anderwärts oft die wichtigsten Aufschlüsse in den Gruben der Bergwerke findet, bey uns fast ausschließlich auf die natürlichen Felsen und Unbrüche; der Bergmannsstand, aus dem sich die Mehrzahl der gründlichen Gebirgsforscher entwickelt, hat aus demselben Grunde in der Schweiz gar keine Existenz erhalten, und auch die verwandten Berufsarten, deren Bedürfniß sich immer dringender fühlen läßt, je mehr unsere begünstigtern Nachbarn in aller Art Industrie uns voraneilen, der Stand der Straßen- und Wasserbaumeister z. B., sind bis jetzt noch ohne Unterrichtsanstalten, und ohne Aussicht auf Anstellung und Gehalt geblieben. Die Geognosie steht aber auch darin im vollkommensten Gegensatz mit ihrer ältern Schwester, der Astronomie, daß sie, ein Kind unserer eisernen Zeit, lange nur unter dem Schutz gewinnbringender Gewerbe ein Obdach fand, während diese erst, nachdem man sie in Tempeln verehrt hatte, ihre Diener auch mit irdischen Gütern beschenkte. Es geräth endlich nur zu oft in der erhabenen Natur unserer Alpen der besonnenne Ernst der Detailbeobachtung in Streit mit dem poetischen Gefühle. Auch der Muthigste muß sich, bey'm Anblick dieser großen Massen, gestehen, daß sein Leben nicht aus-

reichen werde, nur einen kleinen Theil derselben mit Genauigkeit zu untersuchen; das ermüdende Anklopfen und Nachzählen der einzelnen Schichten an den tiefern Gehängen, das Abmessen ihrer Neigung, die nähere Betrachtung der Steinart, erscheint ihm wie Pygmäenarbeit, es reißt ihn fort auf die Höhen, die ihm allgemeine Uebersichten versprechen, auf die erhabenen Gipfel, die seit seiner Kindheit ihn gelockt, und in der unaussprechlichen Wonne, die dort seiner wartet, fühlt er sich der tief unter ihm liegenden bewohnten Erdoberfläche, der Menschheit und allen ihren Interessen entrückt, die Spannkraft seines Willens erschlaffet, und selbst die edle Begeisterung für Wissenschaft weicht dem ungemischten, innigen Lebensgefühl, das seine ganze Seele fesselt.

Eine gründliche und von dem Wechsel der Systeme unabhängige Geognosie unserer Alpen kann aber nur aus genauen Detailbeschreibungen hervorgehen, und diese können nur Inländer liefern, da sie allein im Falle sind, eine Gegend nach allen Richtungen zu durchforschen, und interessante Punkte nöthigenfalls mehreremal zu besuchen. Nur sie werden, voll Liebe zu allem, was der Heimath angehört, jeden Fels und jeden Hügel interessant und der Beschreibung würdig finden, wenn er auch kein Weltsystem unterstützen sollte; nur von ihnen dürfen wir erwarten, daß sie, als treue Chronikschreiber der Natur, die vielartigen Materialien fleißig zusammentragen, deren Sammlung so viel Mühe und so wenig Ruhm bringt. Vergebens werden wir von den Anstrengungen und dem Genie fremder Forscher wahre Aufklärung über die Natur unsrer Gebirge zu erhalten hoffen, wenn wir nicht selbst auch zu mehrerer Thätigkeit erwachen, und, jeder in seinem Kreise, wenigstens jene Vorarbeiten zu fördern streben, deren glückliche Ausführung mehr Fleiß und unbefangenen Geist, als seltne Talente und Kenntnisse erfordert.

Um auch das meinige in dieser vaterländischen Aufgabe nicht versäumt zu haben, wage ich es, diese Schrift der

Beurtheilung des geognostischen Publikums zu unterwerfen. Treue Darstellung dessen, was ich auf mehrjährigen Reisen gesehen und gesammelt, ist das einzige Verdienst, nach dem ich gestrebt habe, und durch unverdrossenes Eintreten in alle wichtigern Details und gewissenhafte Angabe des Grades von Zuverlässigkeit, den ich in die Beobachtungen setzen zu können glaube, hoffe ich sowohl übereilten Folgerungen vorgekommen zu seyn, als auch meiner Arbeit eine künftige Brauchbarkeit zugesichert zu haben. Auf die öfters bengemischten allgemeineren Ansichten und Hypothesen lege ich wenig Gewicht; man kann sie, wenn man will, als rhetorische Versuche betrachten, in die Monotonie einer trocknen Beschreibung einiges Leben zu bringen, in Wahrheit aber hielt ich mich für verpflichtet, da alles Sammeln und Beobachten ohne eine leitende Idee zwecklos und unnütz ist, die Beobachtungen selbst aber hiedurch öfters influencirt werden, zum Behuf einer critischen Würdigung meiner Angaben diejenigen Ideen anzugeben, die mir vorgeschwebt hatten. — Möchten die, mit unsern Alpen durch langes Studium vertrauten Gebirgsforscher in Lausanne, Bern, Aarau, Basel, Zürich, diese Schrift ihrer Beachtung nicht ganz unwerth finden, möchte wenigstens der Muth, mit so geringer Ausstattung an's Licht zu treten, sie bewegen können, uns mehr, als bis jetzt geschehen, von ihren wissenschaftlichen Schätzen mitzutheilen.

Die Formation der Molasse schien mir vorzugsweise eine neue Untersuchung zu verdienen. Sie ist für uns Schweizer unstreitig die wichtigste, da sie Unterlage eines sehr großen und zwar des fruchtbarsten und bewohntesten Theiles unsers Landes ist, dessen Agricultur, Wasser- und Straßenbau aus einer nähern Kenntniß des Bodens und des allgemeinen Baumaterials wesentliche Vortheile ziehen kann. In wissenschaftlicher Hinsicht hätte ich mir zwar von jeder andern alpinischen Formation eben so reiche Ausbeute versprechen dürfen, es schien mir aber, des Vorzugs der leichtern Unter-

suchung nicht zu gedenken, natürlich und einem allgemeineren Plane geognostischer Alpenstudien entsprechend, an der jüngsten zuerst meine Kräfte zu prüfen. Eine sichere Bestimmung der neuern Formationen wirft viel Licht auch auf die ältern, die sich in häufigen Fällen nur durch die ihnen aufgelagerten Bildungen erkennen lassen. Ist die Molasse bunter Sandstein, oder gar Todtliegendes und der letzten Kalkfette angelagert, so fallen alle Meinungen, welche diesen Kalk für Jurakalk, oder Kreide erklären, von selbst weg; ist sie hingegen neuer und gehört sie dem Tertiärgebirge an, so haben wir für unsern Alpenkalk unter allen Kalkformationen des geognostischen Systems ganz freye Wahl. — Die Wichtigkeit dieser Arbeit läßt sich auch aus einem andern Gesichtspunkte noch betrachten. Die nähere Bestimmung einer schweizerischen Gebirgsformation könnte am Ende eine Angelegenheit von nur localem, mehr topographischem als geognostischem Interesse scheinen, da es der allgemeinen Geognosie insoweit gleichgültig seyn mag, ob dieses oder jenes einzelne Gebirge aus plastischem Thon, buntem Sandstein, oder Grauwacke bestehe; aber das Auftreten der Molasse in einem so beträchtlichen Theil von Europa, die colossalen Massen, die sie, in der Schweiz vorzüglich, bildet, ihre mannigfaltige Beschaffenheit in unserm Lande, die alle Nuancen vom Harten zum Weichen und Lockern, vom Schwarzgrauen zu ganz hellen Farben, von der Nagelfluh mit centnerschweren Geschieben zum feinkörnigsten, dichten Kalk, oder Quarzfels ähnlichen Sandstein durchläuft, die Mannigfaltigkeit und der Reichthum ihrer Petrefacten endlich, lassen uns, wenn nicht ein neues Glied des geognostischen Systems zu finden, doch zuverlässig sehr wesentliche Zugaben und Erweiterungen zu der Charakteristik eines bereits aufgenommenen erwarten. Auch haben sich mehrere unsrer ersten Geognosten bereits über das dringende Bedürfniß dieser Untersuchung ausgesprochen: — „auf die Schweiz muß immer jede Ver-

gleichung bezogen werden, sobald von diesen Sandsteinbildungen (der Molasse) die Rede ist“, sagt Hr. Beudant²⁵⁾, die Untersuchung der verschiedenen Molassen wird auch von Hrn. Cuvier den Geologen auf's Dringendste empfohlen²⁶⁾, — „von einer vollständigen Monographie der Molasse kann, nach Hrn. von Buch, die ganze Theorie des Alpengebirgs abhängen.“ — Sowohl im Interesse der vaterländischen, als der allgemeinen Gebirgskunde scheint daher das Thema, das ich mir vorgelegt habe, nicht übel gewählt zu seyn.

Leider kann ich nicht so viel Gutes von der Ausführung desselben rühmen, und dem Wunsche des Hrn. von Buch muß ich mir selbst gestehen, lange nicht entsprochen zu haben; denn wofern vielleicht aus der systematischen Form, in der diese Schrift erscheint, jemand auf eine erschöpfende Behandlung des Gegenstandes schließen sollte, so würde er sich aus dem Inhalt nur zu bald überzeugen, daß es mit dem nur Aphorismen versprechenden Titel ganz ernstlich gemeint ist. Es deutet jene Form auf das Ziel, nach dem ich gestrebt habe, dieser auf den unvollkommenen Erfolg meiner Anstrengungen.

Nach dem Beispiele mehrerer berühmter Vorbilder, fand ich es zweckmäßig, den nähern petrographischen und geognostischen Erörterungen einen allgemeinen Abriss der topographischen Beschaffenheit und Physiognomie des Landes vorangehen zu lassen, in der Ueberzeugung, daß ein Gemälde aus der wirklichen Natur ein deutlicheres Bild des äußern Charakters unserer Formation erwecken werde, als eine ermüdende Zusammenstellung abstracter Formbeschreibungen. Es soll dieser Abriss zugleich auch den Bezirk näher bezeichnen, dem die Mehrzahl meiner Beobachtungen angehört. In einem Zeitraum mehrerer Jahre ist es mir nicht

²⁵⁾ Voyage en Hongrie.

²⁶⁾ Oss. foss. V, 2de part. p. 9 und p. 500.

möglich gewesen, alle Gegenden der Schweiz, in denen die Molasse Hügel und Gebirge bildet, so genau kennen zu lernen, daß meine Resultate alle Localfarben hätten abstreifen, und eine allgemeine Bedeutung erhalten können; sie beziehen sich also zunächst immer auf meine Umgebungen, d. h. auf den Canton Bern und die angrenzenden Theile von Solothurn, Luzern und Fribourg, und erscheinen oft ganz in der Form von geognostischer Topographie. Die Beschreibung dieses Gebiets macht gleichsam den Kern aus des Ganzen; die Beobachtungen aus Gegenden, die über seine Grenzen hinausliegen, sind dagegen größtentheils Früchte eines beschränkten Aufenthalts und einer weniger vielseitigen Ansicht, und durften daher nicht mit jenen schärfern verschmolzen werden; auch habe ich sie meist nur um die Allgemeinheit der gewonnenen Resultate zu zeigen und nicht als Grundlage derselben gebraucht.

Die Höheangaben, welche in diesem ersten Abschnitt und in der Folge vorkommen, habe ich, sofern es nicht trigonometrische Bestimmungen sind, nach barometrischen Messungen, zu denen Hr. Regt. Fueter mir auf die zuvorkommendste Weise mit correspondirenden Beobachtungen behülflich war, aus den Tafeln meines berühmten Lehrers, Hrn. Hofr. Gauß, berechnet. Ich hielt es für unnöthig, die Originalbeobachtungen mit anzuführen, da auf jeden Fall diese Beobachtungen, deren Zeit und Ort nicht immer nach Ramond's Vorschriften ausgewählt werden konnten, größern Fehlern unterworfen seyn mögen, als die Formel, auf der jene Tafeln beruhen, und eine spätere Berechnung daher keine höhere Genauigkeit bringen würde. Den Grad dieser Genauigkeit wird man nach den in den Noten angeführten einzelnen Resultaten beurtheilen können, aus denen das im Text aufgenommene das Mittel ist; alle Höheangaben, zu denen keine Note beigefügt ist, sind Resultate einer einzigen Beobachtung. Das Maximum des Fehlers einer einzelnen Beob-

tung, d. h. ihrer Differenz vom Mittel, glaube ich eher zu hoch, als zu tief zu schätzen, wenn ich es gleich 10^m annehme; in der That findet man unter den einzelnen Resultaten, die meistens mit verschiedenen Instrumenten, theils Heber-, theils Gefäß-Barometer von sehr guten Meistern, und in sehr ungleichen Tags- und Jahreszeiten erhalten wurden, niemals einen so starken Unterschied.

Nach einem geometrischen Nivellement wurde die Höhe des Barometerniveaus auf unserm Observatorium über das Niveau des Hrn Fueter gleich 25^m,2 gefunden. Die absolute Höhe des Observatoriums ist noch einiger Ungewißheit unterworfen. Nach einer trigonometrischen Verbindung mit Straßburg, wird sie von Hr. Prof. Trechsel zu 1791 französischen Fuß, oder 581,8 Meter angenommen²⁷⁾. Der mittlere Barometerstand mit sechs untern Niveau's verglichen, giebt nach Hr. Delcroz²⁸⁾ im Mittel 576,2^m, mit dem ungünstigsten, dem Stand von Schuckburgh, 564^m. Ich muß indeß hier bemerken, daß ein Element in den Rechnungen von Hrn. Delcroz, nämlich die mittlere Temperatur von Bern, unrichtig auf 8^o/26 R. angesetzt wird, welches die mittlere Mittagstemperatur ist. Wir besitzen noch gar keine Reihe von Beobachtungen, aus der sich unsere wahre, mittlere Wärme herleiten ließe; nach ungefährrer Schätzung aus der Höhedifferenz und Breite²⁹⁾ würde sie nur auf 7^o/8 steigen. Der Einfluß auf die absolute Höhe ist freylich von keiner großen Bedeutung. Ich habe mich an die erste Angabe von 582^m gehalten, welche allen von den H^h. Trechsel, Fren und Lütthardt berechneten und zum Theil publicirten Höhen zum Grunde liegt. — In der topographischen Beschreibung der Nagelschuh- und Petrefactenlager der Gegenden zwischen Bern und Thun fand ich es indeß, damit die Höhenverhältnisse leichter aufgefaßt werden

27) Biblioth. univ. T. 21.

28) Idem T. 8.

29) D'Aubuisson Géogn. I, p. 424.

möchten, zweckmäßiger, statt absoluter, relative Höhen zu gebrauchen. Ich habe daher in diesen beyden Abschnitten zum untern Niveau die Ebene von Belp gewählt, deren absolute Höhe, in der Nähe des Pfarrhauses, ich gleich 530^m gefunden habe.

Die größten Schwierigkeiten hat mir die Bestimmung der südlichen Grenze der Molasse-Formation entgegengesetzt, und der Wunsch, wenigstens diesen Punkt vollständig in's Reine zu bringen, ist vorzüglich Ursache gewesen, daß ich mit der Bekanntmachung dieser Arbeit so lange gezögert habe. Leider ist es mir nicht gelungen, alle Nebel zu zerstreuen, die bisher diese Grenze dem Scharfblick der geübtesten Geognosten verdeckt haben, im Gegentheil möchten meine Beobachtungen, wenn sie auch mehreres beseitigen, im Ganzen die Dunkelheit doch eher vermehren, als vermindern. — Wir haben bereits schon gesehen, wie leicht in der Nähe der Alpen die Neigung der Schichten zu grobem Irrthum verleiten könne, und wie sehr wir im Gebrauche dieses Merkmals der Auflagerung auf unsrer Hut seyn müssen. Noch verhänglicher ist aber die Beschaffenheit der Gebirgsarten selbst, die wir hier finden. Wenn man, ohne sich genauer umzusehen, aus den niedrigeren Gegenden des Molassegebiets in die rauhern Thäler der höhern Sandsteingebirge tritt, so glaubt man zuverlässig sich mitten in einer ganz verschiedenen, sehr viel ältern Formation zu befinden: die große Festigkeit des Steins, den man oft für dichten Kalk, oder Kiefelschiefer halten könnte, die starke, vom Grunde der Thäler bis auf die höchsten Rücken gleichförmige Neigung der Schichten, das Schrofie aller Formen, und die ausgedehnten, wild aufgerissenen Felsen, geben jedem Handstück, wie dem ganzen Gebirge einen Charakter, der mit demjenigen der Molasse im grellsten Widerspruch steht. Wenn man indeß zu bestimmen sucht, wo die eigentliche Molasse ihr Ende erreiche, und an diese, vermeintlich ältere Formation anstoße, so sieht man

sich, nach langer Bemühung, in der einen Gegend zur Annahme gezwungen, daß, so sehr auch der ursprüngliche Eindruck dawider streitet, gar keine Trennung vorhanden sey, und alle diese so außerordentlich verschiedenen Steinlager derselben Formation angehören, ja daß die älter scheinenden sogar die aufgelagerten, jüngeren seyen, — ein Resultat, das so auffallend an den frühern Streit über die Auflagerung des Alpenkalks erinnert, daß man es zurücknehmen möchte, so wie man es ausgesprochen hat, — in andern Gegenden sind die Sandsteingebirge, welche, nach ihrer Steinart und Lage, als die Fortsetzung von jenen erscheinen, deutlich genug von der Molasse geschieden und zeigen sich wirklich als ältere Bildung, dagegen ist ihre südliche Grenze so unklar, daß man im Zweifel bleibt, ob sie nicht gar den Kalk unterteufen, und der einen oder andern der im Innern der Kalkalpen anstehenden Sandsteinformationen angehören; man glaubt diese neue Ansicht auch auf die frühern, diesen so ähnlichen Gebirge ausdehnen zu können, und schmeichelt sich schon die Auflösung des großen Räthsels zu besitzen, aber vergebens, es zeigen sich jene eben so nahe mit der Molasse verwandt, als diese mit dem Kalk, und am Ende sieht man keinen andern Ausweg, als die sich so ähnlichen festen Sandsteingebirge selbst zu trennen, und die einen als Molasse, die andern als ältere Formationen zu betrachten. Daß indeß diese Erklärung den Knoten mehr zu zerschneiden, als aufzulösen scheint, läßt sich nicht verkennen.

Man hat bis dahin, in der Schweiz wenigstens, diese Zwischenformationen nicht genug berücksichtigt, aus dem natürlichen Grunde, weil sie in den Gegenden, die am sorgfältigsten untersucht worden sind, von der Nagelfluh fast ganz verdrängt werden; in unsern Umgebungen bilden dieselben aber eigene Gebirgszüge, und forderten mich daher zu einer genauern Beachtung auf. Der Wunsch, die Aufmerksamkeit geübterer Geognosten auf diese gewiß äußerst merkwürdigen

Bildungen hinzulenken, und das Unbefriedigende meiner Resultate hat mich bewogen, dieselben mit einer Ausführlichkeit zu behandeln, die, ohne diese Vorerinnerung, vielleicht im Mißverhältniß mit den übrigen Theilen der Schrift geschienen hätte.

Den nämlichen Vorwurf möchte ich auch von einem andern Abschnitte, der Beschreibung der Nagelfluh, abzuwenden suchen, worin man vielleicht die lange Aufzählung und die ermüdende Charakteristik einzelner Gerölle, als zu sehr in's Kleinliche gehend, tadeln möchte. Indes verspricht uns eben diese sorgfältige Durchsicht jener räthselhaften Trümmergebirge die wichtigsten Aufschlüsse über ihre Entstehung und über die Natur der letzten Erdrevolutionen. Ich möchte die Nagelfluhgerölle mit den fossilen Knochen vergleichen, aus denen Hr. Cuvier auf so wundervolle Art die Gerippe der untergegangenen Thierwelt wieder hergestellt hat. Zuverlässig darf man hoffen, durch ein genaues Studium der verschiedenen Gebirgsarten dieser Gerölle, durch ein Zusammenstellen der sich verwandten und vorzüglich der oft noch im nämlichen Geröll verbundenen heterogenen Gebirgsarten, auf ähnliche Art unter der Leitung der allgemeinen Geognosie, das Gebirge, aus dem sie abstammen, wieder construiren zu können, als es Hrn. Cuvier gelungen ist, aus einzelnen Knochen, mit Hülfe der allgemein-anatomischen Geseze, auf das ganze Gerippe zu schließen. Ich habe diesen Versuch nicht gewagt, er wäre unserm Hauptgegenstand zu fremd gewesen, auch würde meine Geröllsammlung, obschon sehr beträchtlich, noch lange nicht dazu hingereicht haben; indessen hoffe ich durch einzelne Beispiele, die sich von selbst darboten, wenigstens die Möglichkeit dieser Wiederherstellung zu beweisen.

Es ist bekannt, wie divergirend die Meinungen über den Mutterort der Nagelfluhgerölle sind. Nach der Analogie der am Fuß und an den Abhängen der meisten Gebirge vorkommenden Trümmer, glaubte man lange Zeit, sie wären aus
der

der Zerstörung nächstgelegener Felsarten hervorgegangen und durch die Alpengewässer gerollt und aufgehäuft worden. So noch *Saussure* ³²⁾, so auch *Hr. Ebel* ³³⁾. Indessen vermuthete bereits der erstere, die bunten Granite und Porphyre, die er in der Emme fand, deren Zusammenhang mit der Nagelfluh ihm aber unbekannt war, möchten aus dem Schwarzwald abstammen, und *Hr. von Chambrier* ³⁴⁾ wies später wirklich mehrere identische Gebirgsarten in den Vogesen nach. Auch *Escher* sprach sich wiederholt für eine nichtalpinische Abstammung vieler Nagelfluhgerölle aus ³⁵⁾. *Hr. Ebel* suchte dagegen diese fremdartig scheinenden Gebirgsarten von den Porphyren der südlichen Alpen, des *Etsthales* und der angrenzenden Gegenden, herzuleiten.

Um in dieser schwierigen Untersuchung einen sichern Weg zu gehn, legte ich auf unserm Museum eine Sammlung von Nagelfluhgeröllen an, die ich nach den verschiedenen Schichten ordnete, aus denen sie gebrochen waren. Je nach der Mannigfaltigkeit wählte ich aus jeder Schicht 20 bis 30 verschiedenartige, bis ich die charakterisirenden erschöpft zu haben glaubte, und zugleich im Stande war, die vorherrschenden von den seltenen zu unterscheiden. Auf das hin bereiste ich, vorzüglich zu diesem Zwecke, den südlichen Theil des Schwarzwaldes, von *Basel* bis *Abbruck*, und sammelte die Gerölle der *Wisleth*, *Wiese*, *Wehr*, *Murg* und *Alb*; aus jedem dieser Ströme habe ich ungefähr 50 Gerölle mitgebracht, welche zuverlässig aus dem Schwarzwald abstammen, da ich an den Strömen immer so weit aufwärts gestiegen bin, daß keine fremdartige Beymischung, z. B. von alten Kieslagern des *Rheins* zu befürchten war. Die Reinheit der Gerölle ließ sich leicht an der Abwesenheit aller Kalk- und Sandstein-

³²⁾ *Voyages* S. 1941 et S. 1960.

³³⁾ *Bau der Erde* II. S. 17. — *Anleit. Nigi.*

³⁴⁾ *Journal de Phys.* Vol. 61. p. 249.

³⁵⁾ *Alpina* I. S. 279; II. S. 13. *Leonh. Taschenb.* VI. S. 372.

arten erkennen; viele habe ich auch im Schwarzwald selbst anstehend gefunden. Von mehreren Alpenreisen her besaß ich ferner auf dem Museum Sammlungen aus dem Gletscherschutt des Steinen-, Tristen-, Borderaar- und Gasterengletschers, die Gebirgsarten, die in den Gletschern von Grindelwald vorkommen, waren mir, theils aus Beschreibungen dieses sehr besuchten Thales, theils aus ältern Sammlungen bekannt, und ich durfte demnach glauben, den petrographischen Charakter des krystallinischen Gebirgsstocks, der die westliche Schweiz gegen Mittag begrenzt, mit hinreichender Genauigkeit beurtheilen zu können. Westlich vom Gasterenthale enthält die vordere Centralkette nur noch Kalk- und Sandsteinformationen. Hiemit waren alle Elemente, welche auf die Lösung der Aufgabe einfließen können, vollständig vereinigt, und eine auch nur flüchtige Vergleichung zeigte nun sogleich die weit größere Annäherung, und zum Theil die Identität der Nagelfluhgerölle mit den Gebirgsarten des Schwarzwaldes als mit denen der Hochalpen. Die weitem Belege zu diesem merkwürdigen Resultate werde ich an gehörigem Orte anführen.

Die genauere Bestimmung unserer fossilen Conchylien nach ihren Gattungen und Arten wird sehr erschwert und oft unmöglich gemacht durch die fast allgemeine Zerstörung der Schale und besonders aller innern Theile des Schlosses. Die meisten werden nur als Steinkerne gefunden, und auch bey den wenigen, deren Schale zum Theil noch erhalten ist, sind doch alle feinern Charaktere verloren gegangen. Es versteht sich daher von selbst, daß von einer so vollständigen Bestimmung, wie wir Hrn. Lamarc eine über die Pariser, und Hrn. Brocchi eine über die subapenninischen Conchylien verdanken, für unsere Petrefacten nicht die Rede seyn kann.

Ueberdies fühlte ich oft sehr empfindlich den Mangel mehrerer und zum Theil der vornehmsten Hülfsmittel. So z. B. standen mir keine bedeutendern Sammlungen, weder

frischer, noch fossiler Meerconchylien zu Gebote, mit denen ich die unsrigen hätte vergleichen können; eine der Pariser Petrefacten ausgenommen, die ich größtentheils der Güte des Hrn. von Ferussac verdanke. In Betreff der Molasse-Petrefacten selbst fand ich dagegen, theils in der Sammlung des Museums, theils in derjenigen von Hrn. Prof. Meisner, theils endlich in den Sammlungen meiner jüngern Freunde und öftern Reisegefährten, der H. Meyer, Mousson, Otth, Stürler, Zehender, Ziegler, eine sehr schöne Auswahl möglichst gut charakterisirter und seltener Stücke.

Eben so empfindlich, wie den Mangel ausländischer Sammlungen, fühlte ich denjenigen mehrerer Hauptwerke, wie Martini, Knorr, Lister, Parkinson, welche sich überall nicht in unserer Stadt finden. Die ältern Werke, von Lang, Schenckzer, Bourguet, in denen sehr viel Abbildungen von Molasse-Petrefacten enthalten sind, die zum Theil, besonders in Lang, recht gut wären, können zu systematischen Bestimmungen natürlich nicht dienen, da sie selbst derselben entbehren, und in dieser Rücksicht auf einer Linie mit den Petrefacten selbst stehn. Desungeacht darf ich hoffen, mit Hülfe zuvörderst von Sowerby und Broechi, dann der Encyclopedie, Lamare und mehrerer anderer Werke, das bescheidenere Ziel, das ich im Auge hatte, nicht verfehlt zu haben.

Die Untersuchung fossiler Körper kann nämlich aus einem dreifachen Standpunkte betrachtet werden: Man setzt sich entweder vor, das System der organischen Wesen durch das Wiederauffinden verlornen Gattungen und Arten zu ergänzen, und dasselbe überhaupt nicht nur auf die heutige Welt, sondern auf alle Formen auszudehnen, in welchen die Lebenskraft sich je geoffenbaret hat. Diese großartige Idee scheint vorzüglich den H. Cuvier und Lamare und den deutschen Naturforschern in München und Bonn vorzuschweben. Es ver-

langt die Ausführung derselben den hohen Grad von Genauigkeit in den einzelnen Bestimmungen, der jede Arbeit auszeichnen soll, welche Anspruch macht, neuen Namen in unsern naturhistorischen Registern eine Stelle zu erwerben und zu sichern.

Der zweite Standpunkt ist rein geognostisch, und den Zwecken dieser Wissenschaft untergeordnet. Man studiert die fossilen Körper im Zusammenhang mit den Schichten, die sie einschließen, und hofft, in den mit der Altersfolge der Erdlager wechselnden Formen sichere Kennzeichen zur geognostischen Bestimmung abgesonderter Felschichten zu finden. So wie auf dem frühern Standpunkte die Erscheinung des Organismus, mit Abstraction von allen Zeitverhältnissen, als Ein Ganzes betrachtet wird, das wir uns bemühen, aus der noch lebenden und aus der untergegangenen Schöpfung vollständig aufzufassen, so berücksichtigt man auf dem zweiten gerade das Successive in dieser Erscheinung, und sucht für jede durch den Wechsel der Steinlager bezeichnete Epoche der Vorwelt einen Schattenriß der damaligen belebten Natur zu entwerfen, der, für sich ein Ganzes bildend, diese Epoche und ihre Bildungen charakterisire und vor allen übrigen auszeichne. Eine bedeutende Anzahl von Geologen, unter denen Hr. von Schlottheim, Hr. Brongniart und die englischen Naturforscher im ersten Rang stehn, ist gegenwärtig mit dieser chronologischen Anordnung der organischen Formen und der Aufstellung eines phyto- und zoologisch-geognostischen Systems beschäftigt. Daß übrigens auch der erstere Zweck sich mit diesem leicht verbinden lasse, beweist fast jede Seite des über mein Lob erhabenen, classischen Werks von Hrn. Cuvier.

Man kann endlich diese letztere Bearbeitung der fossilen Naturgeschichte als vollendet voraussetzen und sich ihrer Resultate bedienen, um das geognostische Alter einer noch zweifelhaften Formation zu bestimmen. Es ist klar, daß zu diesem, mehr topographischen Zweck nicht jene äusserst ge-

nauen, erschöpfenden Forschungen verlangt werden, so wenig, als man z. B. bey der Auffuchung eines Minerals im oryktognostischen System alle physikalischen, krystallogischen und chemischen Untersuchungen wiederholt, welche bey der Begründung der Species waren vorgenommen worden; so reicht die Bestimmung der Gattungen, denen die Petrefacten angehören, meistens schon hin, um die Formation zwischen ziemlich enge Grenzen einzuschließen, und glückt es dann noch, auch eine beträchtliche Anzahl von Arten zu erkennen; so wird man selten mehr über die organische Epoche, deren Ueberreste man untersucht, im Zweifel seyn.

Dieser dritte Standpunkt ist aber gerade der unsrige, es ist der einzige, den man wählen kann, da die unvollkommene Erhaltung unserer Petrefacten die scharfen Bestimmungen, die jene höhern Zwecke fordern, nicht zuläßt. Obschon man, wie wir später sehn werden, nicht erwarten darf, sich auf demselben ganz frey umsehen zu können, und von allem Irrthum frey zu bleiben, so glaube ich doch, daß eine neue, mit bessern Hülfsmitteln unternommene Bearbeitung die wenigen, aber nicht unwichtigen Folgerungen, die sich mir aus meinen Untersuchungen zu ergeben scheinen, wohl erweitern und befestigen, aber nicht wesentlich modificiren oder gar widerlegen werde.

Die Zeichnungen zu den zwey Lithographien verdanke ich der Freundschaft der H^H. E. Bollmar und G. Studer. Die erste Tafel, von Hrn. Studer, enthält oben die Aussicht vom Längenberg auf die Gebirgs- und Hügelreihen des Berner-Oberlandes und des Emmenthals und dient, theils zum Belege der kurzen Schilderung unserer Bergformen, im Anfang dieser Vorrede, theils als vollständige Profilzeichnung des höhern Theils der Molasse-Formation, ihres südlichen Fallens in der Nähe der Kalkgebirge, ihrer Umbiegung in der Falkenföh und ihres nördlichen Fallens im Kurzenberg; theils endlich soll sie die topographischen Karten über einen großen Theil des Gebietes, das wir nun näher kennen lernen wollen,

ergänzen und einigermaßen ersetzen. Die untern Profile, deren Lage gegen den Meridian, an beyden Enden der Grundlinie durch den Grad angezeigt ist, in dem sie den Horizont schneiden (die Grade von Nord ostwärts gezählt), zeigen, in vier der interessantesten Punkten, die Lagerungsverhältnisse der Nagelfluh und Molasse zu dem ältern Sandsteingebirge und unter sich selbst. Die genaue Detailkarte der zweyten Tafel, von Hrn. Bollmar, war eine unentbehrliche Zugabe zu den sehr in's Einzelne gehenden Localbeschreibungen des vierten Capitels. Ihr Maasß ist $\frac{1}{100000}$ der wahren Grösse.

Mit ehrerbietiger Dankbarkeit endlich erkenne ich die mannigfaltige Erleichterung, die mir die freye Benutzung des hiesigen Museums gewährt, und das schmeichelhafte Zutrauen, womit die Hohe Stadtbehörde meine Anordnungen auf demselben zu genehmigen und möglichst zu unterstützen geruht hat. Alle Gebirgsarten und Petrefacten, die ich während der Ausarbeitung dieser Schrift und früher einzusammeln Gelegenheit gefunden, sind von mir mit der öffentlichen Sammlung vereinigt worden, auf sie beziehen sich die Nummern, die oft den speciellen Beschreibungen beygefügt sind, und jedermann steht es frey, durch eigene Ansicht die Richtigkeit meiner Angaben zu prüfen. Es ist damit der Grund gelegt zu einer allgemeinen Sammlung der schweizerischen Steinarten, von der sich später, sowohl die vaterländische Industrie, als die Wissenschaft wichtige Dienste versprechen dürfen.

Erstes Capitel.

Die äußern Formen der Gebirge, Hügel und Thäler.

Wir haben schon vorhin bemerkt, wie die bis oben bewachsenen Gebirge und Hügel, mit deren näherer Untersuchung wir uns nun beschäftigen wollen, von den Alpen gegen den Jura zu allmählig an Höhe abnehmen und sich zuletzt kaum mehr über die Bildungen des aufgeschwemmten Landes zu erheben vermögen. Etwas ähnliches scheint auch nach der Tiefe statt zu finden; denn so wie in der Nähe der Alpen auch in den tiefsten Profilen und Abgründen noch keine Spur einer verschiedenartigen Grundlage entdeckt werden kann, so sieht man am Jura hingegen die Molasse dem Kalk oft in so geringer Mächtigkeit aufgelagert, als ob die Formation sich hier vollkommen auskeilen wollte. Die ganze Masse von Steinarten, die das große Thal zwischen beyden Kalkgebirgen ausfüllen, scheint daher die Gestalt eines colossalen Prisma's zu haben, das mit einer Seitenfläche senkrecht an die Alpen anstößt und mit der entgegengesetzten Schärfe den Fuß des Jura bedeckt. Die obere Abdachung dieses Prisma's, oder der Elevationswinkel, unter dem man am Fuß des Jura den über die Horizontal-Ebene emporragenden Theil seiner hintern Fläche sehen würde, beträgt in unsern Gegenden, wenn wir die Höhe der Gurnigelberge und die Distanz an den Bieler-See zum Grunde legen, ungefähr $1^{\circ}, 46'$, im Emmenthal, für den Napf und die Entfernung nach Narwangen $1^{\circ}, 46'$, in der mittlern Schweiz, zwischen dem Rigi und der Gegend von Mellingen $1^{\circ}, 55'$, im Mittel also $1^{\circ}, 50'$.

Dem Beobachter am Jura stellt sich die Gesamtheit dieses Hügellandes, wenn, bey etwas düsterer Atmosphäre, die Umrisse der Bergrücken und die Schatten der Thäler weniger scharf erscheinen, wirklich als eine ununterbrochene sanft ansteigende Ebene dar; wenn man aber mehr gegen Mittag zu vorschreitet, so wird dieser einförmige Eindruck beynabe ganz ausgelöscht: man findet breite Thäler und ausgedehnte Ebenen, erhöhte Plateaux und langgezogene Rücken, und bemerkt nur an der stets wachsenden Erhebung und größern Steilheit der Hügel, daß die frühere Vorstellung nicht ganz Täuschung war.

Die Gebirgszüge, welche den Alpen näher liegen, tragen meist noch einen alpinischen Charakter. Ihre Richtung ist die der anstossenden Kalkketten, mit denen sie gewöhnlich durch stark erhöhte, sattelförmige Plateaux, oder durch hohe Querjoche zusammenhängen; die Umrisse der Rücken sind ziemlich scharf; die dem niedrigen Land zugekehrten Abhänge steil, nicht selten felsigt, oft auch durch Stufen unterbrochen, an mehreren lassen sich die Kanten der mächtigen Schichten, die zuweilen einige Meilen weit gleichförmig fortsetzen, auch unter der Grasdecke erkennen und geben dem Abhang die Gestalt einer riesenhaften Treppe; die mittäglichen Abhänge sind weniger geneigt, aber sehr uneben und bucklicht.

Es beginnt diese Reihe paralleler Vorgebirge bereits in der Gegend von Vivis und begleitet die Kalkkette des Molézon bis fast in die Nähe von Bulle; bey Châtel St. Denis, Semsale und noch mehr westlich sieht man nur die höchsten Gipfel des Molézon hinter den steilen, meist mit Tannwald bekleideten Wänden dieses Vornalls emporragen. Wo das Kalkgebirge plötzlich abbricht, wird auch sie stark erniedrigt, aber schon bey Grenerz sieht man sie wieder am andern Abhang des Molézon fortsetzen, bis hoch in das Saanen-Thal hinauf, und auch an der rechten Thalseite ver-

deckt sie wohlthätig dem Auge die fürchterlich schroffen Felsmauern der Raye de Pezarneza.

Der Mont-Alire muß schon einer andern Classe von Gebirgen angehören, denn seine Kalk-Wände erreichen den obersten Rücken und seine Form ist mäßig, wie die der Kalkgebirge, doch ist er noch stark bewachsen; aber in dem scharfen Rücken der 1731^m (5328') hohen ¹⁾ Bera, so auffallend ähnlich dem Rücken den von ewigem Schnee bedeckten Gneusmassen der Thierberge, und in dem sanft gewölbten Buckel der Schweinsberge überseht man die beyden Extreme der Formen dieser Vorgebirge mit einem Blick, und kann wohl über die nahe Verwandtschaft des einen dieser Berge mit dem andern, aber unmöglich über ihre Verschiedenheit von den Kalkgebirgen im Zweifel bleiben.

Höher noch als die Bera und die Schweinsberge erheben sich vor dem westlichen Theil der Stockhornkette die Gurnigelberge, in der Hallstädtegg 1419^m (4368'), in der Pfeife 1657^m (5102'), im Schüpfen 1726^m (5313'), im Seelisbühl 1753^m (5396'), im obern Gurnigel 1554^m (4784'). ²⁾ Es ist indeß dieser hohe Rücken nur als die nördliche Grenze einer ausgedehnten Gruppe bewachsener Vorberge zu betrachten, die zwischen Kaisereggschloß am Schwarzen-See und Hallstädtegg eine Breite von wohl zwey Stunden erreicht und durch die verschiedenen Zuflüsse der Sense in mehrere Gebirgszüge zertheilt ist. Im Seelisbühl nähert sich die Gurnigelfette dem Kalkgebirge am meisten und stößt daselbst in der Wasserscheide der Sense und Gürbe an den Gantrisch. Ihr südlicher der kalten Sense zugekehrte Abhang ist sehr uneben, aber ganz bewachsen, theils mit Alpweiden, theils mit Tannwald; am nördlichen findet man wild zerstörte Felsen unten an der Pfeife und am

¹⁾ Trigon. Bestimmung von Hrn. Prof. Trechsel.

²⁾ Alle diese, so wie die nächstfolgenden Angaben beruhen auf trigon. Messungen von Hrn. Ing. Hauptmann Lüthardt.

Schöpfen, doch bedeckt finsterner Tannwald auch den größten Theil desselben.

Parallel mit der Gurnigelfette streichen nördlich der 1300^m (4002') hohe, nach beiden Seiten steil abfallende Schwen-
delberg, östlich die hochgewölbte Gibelegg und noch mehr
nördlich die 1054^m (3245') hohe Ruggisbergegg; selbst
im Plateau des Längenbergs glaubt man, in der Büschel-
egg und im Ebnet, noch Spuren dieses Parallelismus zu
erkennen.

Zwischen dem steilen östlichen Abfall des Gurnigels und
Thun fehlen die Gebirge dieses Ranges gänzlich und die Kalk-
fette fällt beynabe frey von aller Bekleidung in die Ebene
von Blumenstein und Amsoldingen, die sich, nur von wenig
bedeutenden Hügeln und sanften Erhebungen unterbrochen,
bis an den Fuß der nördlich liegenden Plateaux erstreckt. Es
ist diese Niederung als ein Theil des großen Kessels des Thu-
ner-Sees zu betrachten.

Hinter Thun aber erhebt sich wieder ein neues und weit-
läufiges System von bewachsenen Gebirgen, ein ausgedehntes,
sehr unebenes Plateau, das sich südlich an die Kalkfette
der Ralligstöcke anlehnt, gegen Norden sich in dem steil zu-
geschärften Kamm der Honeggen und dem mehr gerundeten
Homberg endet, und von Thun bis Ralligen das östliche Ufer
des Thuner-Sees bildet. Das Innere dieser dreieckigten Ge-
birgsmasse wird vielfach durchschnitten von Tobeln und Wasser-
rünsen, die gegen die Zuhl auslaufen, welche in westlicher
Richtung das Plateau mitten durchschneidet und zwischen
den Honeggen und dem Homberg in einer engen Felspalte
den Ausweg ins große Arthdal findet.

Von den Ralligstöcken bis zu der Blume über Sigris-
wyl, dem höchsten Punkte des Plateau's, wenn nicht die
Honeggen sie noch übertreffen, ist kaum noch eine Spur von
dem gleichförmigen Streichen mit der Alpenfette zu entdecken;
das Gebirge erscheint in gerundeten Massen, welche steil,

wohl selbst in senkrechten Felsen in den See abfallen, und durch tiefe Graben wie zersägt sind; aber von da bis Thun bemerkt man in der Höhe des Abhangs mehrere Einschnitte, die nicht nur Fische zwischen anstossenden Seitenthälern, sondern Vertiefungen zwischen parallelen Rücken, also unvollkommene Längenthäler zu seyn scheinen, und bey Thun selbst endigt sich das Gebirge in ausgezeichneter, von den Köpfen der südlich fallenden Schichten gebildeter Treppenform.

Unverkennbar ist aber der schöne Parallelismus mit der Alpenkette in dem breiten Rücken des Buchholterberges und in dem nördlicher liegenden Kurzenberg. Der erstere, nach beyden Seiten ziemlich sanft abfallend, erhebt sich im Stauffenhübel auf 1157^m, in der Meschlenalp auf 1216^m³⁾ und endet gegen das Diesbachthal in der durch ihre Grösse und Höhe ausgezeichneten Falkenfluh. Der andere, durch die breite Wasserscheide von Linden mit jenem zusammenhangend, kehrt seinen steilern, doch nirgends entblößten Abhang den Alpen zu, der nördliche hingegen erstreckt sich mit geringer Abdachung bis an den Fuß des Blasen. Wie am Buchholterberg ist auch nur am westlichen Ende der Fels abgedeckt

Fast wie die Gurnigelberge der Stockhornkette, so liegt wohl die nicht viel niedrigere Kochseite den Schratzen vor, nur ist das westlich auslaufende Längenthal kürzer als das Thal der kalten Sense und der hohe Querdamm, der beyde Ketten verbindet, erweitert sich zu einer Ebene, auf der mehrere Alpen liegen. Sonst erstreckt sich die Aehnlichkeit bis auf die Beschaffenheit der Abhänge; der mittägliche verflacht sich ziemlich sanft in vielen Unebenheiten, der nördliche fällt steil gegen Schangnau ab. — Auch das östlich anstossende Hürndli zeigt ähnliche Verhältnisse. Vorzüglich ausgezeichnet finden wir sie aber in dem langen und massigen Rücken der Bänchen wieder, der sich hinter Eschholz matt steil bis zu großer Höhe erhebt, gegen das Kalkgebirge aber

³⁾ Nach eigenen, leider nicht controllirten Barom. Messungen.

so langsam abfällt, daß selbst die Wald-Emme ihr Bett sich in ihren Fuß graben mußte; ein hoher Querdamm, an dessen Seite die Hüfsern hinunterstürzt, verbindet die Bächlen, wie das Hürndli und die Kochseite, mit den Schratten.

Wir könnten diese Parallelfetten wahrscheinlich längs dem ganzen nördlichen Saum der Alpen verfolgen. Die Farnern und Firs, die Wandfluh und das Schwarzflühi am Pilatus, der Rigi, die hohen Ketten, die in Appenzell dem Säntis vorliegen, diejenigen zwischen Bregenz und dem Illerthal, die sich im Nindalberhorn bis auf 1813^m (5582') ⁴⁾ erheben, gehören alle in diese Gruppe regelmäßig streichender alpinischer Gebirge und werden auch in den Topographien gewöhnlich mit den Alpen vereinigt.

In weiterem Abstände von dem Kalkgebirge wird der Parallelismus undeutlicher, die Rücken verlieren an Höhe und breiten sich dafür mehr aus, das erhöhte Land erscheint in Gestalt von Gebirgsstöcken und Plateaux, und die Ausläufer derselben verlieren sich zuletzt, mit immer abnehmender Höhe und häufig durchbrochen von Querthälern, in den Niederungen am Jura.

So liegt den parallelen Rücken des Gurnigels, der Gibelegg und Ruggisbergegg der weitläufige Gebirgsstock des Längenbergs vor, östlich gegen das Gurbenthal schroff, zum Theil in ausgedehnten Felsen abfallend, westlich gegen die Sense zu sich abdachend, und in seinem Innern von Tobeln zerrissen, die seine Gewässer dem Schwarzwasser zuführen. Seine größte Höhe erreicht der Längenberg in der Bütschelegg, 1063^m (3474'), und im Tschuggen, 1003^m, als die mittlere Höhe desselben kann die von Zimmerwald, 868^m (2672'), gelten ⁵⁾, der Thalboden an der nordöstlichen Ecke des Gebirgsstocks, bey Belp, hat, wie früher schon bemerkt worden, eine Höhe von 530^m.

4) Weiß, Süd-Baierns Oberfläche.

5) Die erste und letzte Höhe nach trigon. Messung von Hrn. Lütthardt, mittlere nach meiner Barom. Messung

Von geringerer Ausdehnung, sonst aber manche Aehnlichkeit mit dem Längenberg darbietend, folgt mehr östlich das Plateau des Belpbergs, auf dreyn Seiten von der Aar und Gürbe umflossen und steil gegen sie abfallend, an der Nord-West- und Ost-Seite sogar, im Hintergrund halb-kreisförmiger Tobel, deren Wände von der obern Kante des Berges trichterförmig nach unten zusammenlaufen, den nackten Fels zeigend; an der schmälern Mittag-Seite in einen niedrigeren Hügelzug sich verflächend, der mit dem hügligten Land von Amsoldingen und Blumenstein in Verbindung steht. Der in zahlreichen, zerstreuten Höfen bewohnte Rücken dieses Plateau's ist sehr uneben; niedrige Gräte durchziehn ihn, wie auch den des Längenbergs, in der Richtung von Süd nach Nord und zertheilen die Fläche in sanft vertiefte Mulden; ausserdem finden sich auch Unebenheiten von grösserer Bedeutung. Die mittlere Höhe des Plateau's mag 820^m betragen, seine grösste Höhe, 900^m ⁶⁾, erreicht es in der Harzeren, ungefähr in der Mitte desselben.

Ausgedehnter als die beyden vorigen zusammen ist der mächtige Gebirgsstock der Emmenthal- und Entlebuch-Gebirge, zwischen der Aare und den flächern Gegenden des Cantons Luzern. Vom 1413^m (4351') hohen Napf und dem Romoser-Enzi, seinen höchsten Punkten, als von dem Hauptstamme aus, gehn lange Gebirgszüge, die selbst wieder häufige Ausläufer und Sporen aussenden, nach allen Richtungen und bilden ein sehr erhöhtes und vielfach durchschnittenenes Land, in dem sich der Charakter dieser Gebirgsgruppen vollständig entwickelt hat. Die Rücken sind selten scharf und erweitern sich öfters zu beträchtlichen Flächen, die mit den Abhängen bald merkbare Kanten bilden, bald mit sehr langsamer Biegung sich in dieselben verlaufen. Die Abhänge bestehen theils aus mehr oder weniger geneigten gleichförmigen

⁶⁾ Sowohl diese Höhe als die des Napfs nach trigon. Messung von Grn. Prof. Trechsel.

gen Ebenen, die oft Stunden lang ohne Unterbrechung fortsetzen, theils aus einer Verbindung kleinerer geneigter Ebenen und ellipsoidischer Segmente verschiedener Krümmung, die mit sanften Einbiegungen und Stufen unter einander zusammenhängen; das letztere mehr bey höhern und mächtigern Hügelmassen, das erstere bey den niedrigen Hügelzügen des tiefern Landes; öfters haben die Bäche sich tiefe Gräben in den Abhang eingefressen, oder gar, bey einem schiefen Lauf an denselben, kleinere Hügel davon abgelöst; nicht ungewöhnlich ist auch das plötzliche steile Abbrechen eines langen gedehnten Hügelzuges, als ob wilde Fluthen das Ende davon weggerissen hätten. Selten aber ist der feste Fels von der Dammerde entblößt und sowohl diese jähen Abstürze als die steilen Ufer der Bäche sind meist mit Wald und Gesträuch bekleidet; nur in dem Theil des Gebirges, der den Alpen näher liegt, findet der Geognost noch größere Aufrisse und Felswände. Wer die großartige Natur der höhern Alpen lieb gewonnen, weilt nicht gerne in diesen an Abwechslung der Formen und malerischen Effekten armen Gegenden, aber der Freund der Industrie und des öffentlichen Wohls erfreut sich des Anblicks der reichen Dörfer und Flecken in den fleißig angebauten Thälern, der zahlreichen Höfe und Alpbütten, die, im Schatten von Linden oder Ahornen, den rundlichen Buckeln und Stufen der Abhänge aufsitzen, der künstlich bewässerten Matten in den tiefern Ländereyen, der fetten Weiden und besser gehaltenen Wälder auf den Höhen.

Ein Zweig dieses mächtigen Gebirgsstocks begrenzt, vom Enzi ausgehend, nördlich das Thal von Marbach und Schangnau und kehrt demselben einen starken Abhang und nackte Felsen zu; bey Kröschenbrunnen wird er von der Elß, beym Nebloch von der Emme durchbrochen und stößt am linken Ufer der letztern mit der östlichen Ausbreitung des Buchholterbergs und Kurzenbergs zusammen. Der Mäters, in der

Gegend dieses Zusammenstossens steigt auf 1222^m. 7) Die Richtung dieses Gebirgszuges und, wie wir später sehn werden, auch die Neigung seiner Schichten lassen ihn in der That als die östliche Fortsetzung jener beiden Berge, und mithin noch als eine Parallelfette betrachten. Wie die Zuhl unter Schwarzenegg und wie die Bäche, die von Sigrismyl her in den Thuner-See fallen, werden auch die Ilfis und Emme, so lange sie im Profil dieses Gebirgszuges fließen, zwischen hohen senkrechten Felsen enge eingeschlossen, und beim Nebloch stossen beyde Uferwände in der Höhe sogar zusammen und bilden eine natürliche Brücke.

Zwischen diesen beyden Strömen, wo sich das Gebirge im Nämisgum bedeutend erhebt, setzt von diesem aus ein neuer Rücken in nordwestlicher Richtung bis gegen Signau fort und endet sich hier an der Emme; aber gleich hinter Signau steigt im Blasen eine neue Bergreihe auf, wenn es nicht die vorige ist, die hier von der Emme durchbrochen worden, und streicht in gleicher Richtung, von nun an die Wasserscheide zwischen der Aar und Emme bildend, fort bis nordöstlich von Bern, wo sie im Bantiger noch die Höhe von 950^m 8) erreicht und dann an seiner Westseite in der Stoßkernfluh steil abbricht. Kaum lassen sich die flachen gerundeten Hügel, das Grauholz und der Mannenberg noch als ihre letzten Stufen betrachten.

Audere Ausläufer des Napfs erstrecken sich nördlich gegen Zofingen und Narburg bis in die Nähe des Jura's, ziemlich stark erniedrigt zwar und durch Querthäler zerschnitten, doch unverkennbar mit jener großen Gebirgsmasse in Verbindung stehend. Es würde uns aber zu lange und weder sehr lehrreich noch angenehm aufhalten, wenn wir dieses Labyrinth von Rücken, Plateaux und Hügeln in allen seinen Theilen durchwandern wollten.

7) Mittel zw. den Barom. Resultaten 1222, 0.

1221, 8.

8) Trigon. Bestimmung von Hrn. Prof. Trechsel.

Es ist höchst merkwürdig wie alle Ketten und Gebirgsstöcke unserer Gegenden in einer geraden Linie, die vom Fuß des Molézon aus parallel mit dem Jura bis nach Wietlisbach oder Narburg fortsetzt, plötzlich und steil abgeschnitten sind. So der ganze steil abfallende Rücken vor der Molézon-Kette und der Bera, der Schwendelberg und das große Plateau des Längenbergs an der Sense, in unserer Nähe der sonst so flache Gurten, der Bantiger in der Stockernfluh und von da aus alle westlichen Verzweigungen des Emmenthaler-Gebirgsstocks. Zwischen dieser Linie und dem Jura trägt das Land einen ganz andern fast entgegengesetzten Charakter. Kein Hügel mehr vermag sich auf 1000^m *) zu erheben und alle streichen in langen, auffallend parallelen Zügen mitten aus der Waadt bis an die Grenzen des Aargaus. Das Streichen ist dem Jura parallel, man sollte glauben es wiederhole sich an seinem Fuß der einförmige Bau seiner Kalkgebirge; aber, ungeacht ihrer Länge, sind es keine wahren Ketten, sondern Plateaux: keiner ihrer Abhänge ist der meist horizontalen Schichtung parallel, auch stossen sie nicht in einem schmalen Rücken zusammen, sondern biegen sich in eine zuweilen sehr ausgedehnte obere Fläche um.

Schon im Grauholz und in der nordöstlichen Fortsetzung desselben gegen Burgdorf, fast senkrecht auf die Richtung der Bantiger-Reihe, glaubt man diesen neuen Charakter zu erkennen, deutlicher noch ist er im Schüpb erg und in dem mäßigen, 834^m hohen Frienisberg entwickelt; aber am auffallendsten tritt er uns in den Hügeln entgegen, die dem Jura noch näher liegen, in dem 642^m hohen Mistelachberg und seiner südwestlichen Fortsetzung längs dem Neuenburger-See, in dem 558^m hohen Julimont mit

*) Die höchste Stelle des Gorat finde ich auf 3018' oder 980^m angesetzt, der höchste Rücken in unserm Canton zwischen der angegebenen Linie und dem Jura, der Frienisberg, steigt nach einer Barom. Messung auf 834^m.

breitem, ebenem Rücken und steilen Abhängen, in dem 567^m hohen Jenseberg, in dem Döbingerberg in dem 675^m hohen Bucheckberg ¹⁰⁾, der in zwey parallelen Zügen sich aus der Nähe von Narberg bis fast nach Wangen erstreckt; sogar alle kleinern Erhebungen des Landes folgen der gemeinsamen Richtung.

Dasselbe Gepräge tragen die drey Seen und die ausgedehnten Moore und Sümpfe dieser Gegenden. Es scheinen überhaupt diese Seen ganz anderer Art zu seyn, als diejenigen, die wir am Ausgang der meisten Alpthäler finden: ihre Richtung ist die der anstossenden Gebirgsketten, da die Alpen-Seen hingegen meist Querthäler ausfüllen, und ihre Tiefe, wenn man den einzigen Angaben, die wir darüber besitzen, trauen darf, beträgt kaum den Viertel derjenigen des Genfer-See's, des Thuner-See's, des Vierwaldstätter-See's und der übrigen tiefen Becken am Saume der Alpen. — Höchst merkwürdig ist auch die geringe Verschiedenheit des Niveau's in diesem ganzen Bezirke. Nach einem äusserst scharfen Nivellément hat Hr. Prof. Trechsel die absolute Höhe des Murten-See's gleich 432, ^m 4 (1331'), diejenige des Neuenburger-See's gleich 432, ^m 2 (1330', 5) und die des Bieler-See's gleich 431, ^m 4 (1328') gefunden, und alle drey Seen grenzen südlich und nördlich an große Moore und Ebenen, deren Niveau sich ebenfalls kaum merklich ändert. Südlich vom Neuenburger- und Murten-Seedechnen sich diese Ebenen bis nach Entreraches und bis Petterlingen, nördlich vom Murten-See bis nach Narberg aus; bey Meyenried, wo die Aar mit der Zihl zusammenfließt, ist ihre mittlere Höhe 427, ^m 5 (1316'), also nur 3^m, 9 geringer als die des Bieler-See's und von da bis Solothurn fällt sie nur um 2^m (6'); von Fferten oder Entreraches bis Solothurn, auf eine Länge von 20 Stunden, beträgt also der Fall der Gewässer nur bey 7^m, (20', 5) und irgend eine Hemmung des

¹⁰⁾ Nach Barom. Messungen, die letzte Angabe bezieht sich auf die Höhe über Balm und ist das Mittel zwischen 6748 67^o.

Nar-Abflusses von dieser Höhe würde das Land von Entrechroches bis unterhalb Solothurn und von Murten bis Neuenburg entweder periodisch, wie zum Theil jetzt schon, oder fortdauernd in einen einzigen großen See verwandeln. ¹¹⁾

Im Aargau finden wir nichts ähnliches wieder. Die Hügelläuge, statt dem Jura parallel zu streichen, nehmen, aus dem Canton Luzern her, eine fast senkrechte Richtung gegen denselben und nirgends, auch in der übrigen Schweiz nicht, erweitert sich der Thalboden zu so ausgedehnten, beynahe horizontalen Ebenen.

Gegen Mittag erheben sich in den Cantonen Zug und Schwyz erhöhte Plateaux, wie auch bey uns näher an den Alpen, aber mit etwas verändertem Charakter. Es sind große Kessel, fast ringsum von einer Hügelreihe umschlossen, deren Abhänge sich sanft in den immer noch bedeutend hoch gelegenen mittleren Grund verlaufen. So der Kessel von Egeri, dessen innere Fläche zum Theil von dem schönen See eingenommen ist, so auch der noch größere Kessel von Ein-

¹¹⁾ Alle diese Höhen-Angaben sind mir gefälligst von Hrn. Professor Trechsel mitgetheilt worden, der sich durch das mit beispielloser Thätigkeit und selbst auf Unkosten seiner Gesundheit ausgeführte Nivellement jener Sumpf-Gegenden, die einzig sichere Grundlage jedes Corrections-Planes, hohe Verdienste um unser Vaterland erworben hat. Möge es mir erlaubt seyn bey dieser Gelegenheit meinen frühern Lehrer, der zuerst mich mit Liebe für ernstere Naturstudien erfüllt und durch aufmunternden Unterricht meine schwachen Bemühungen so oft unterstützt hat, hier öffentlich meiner größten Hochachtung und innigsten Dankbarkeit zu versichern.

Genauere Nachrichten über die Verhältnisse jener Gewässer findet man in der vortrefflichen Schrift: „Bericht der Schwellen-Commission über die Nar, Zihl, den Murten-, Neuenburger- und Bieler-See, die den Hrn. Oberst-Lieutenant Koch zum Verfasser hat. Mehrere wichtige Bemerkungen stehn auch im Bericht der Commission für die Flußverbesserungen im Seeland, von ihrem Präsidenten Hrn. Oberamtmann May.

siedeln, der zwar nur in seinem vordern Theil diesen Gebirgen, in seinem hintern aber bereits den Kalkgebirgen angehört. — Ein ausgezeichnetes erhöhtes Land finden wir endlich im Appenzell, besonders im östlichen Theil des Cantons wieder. In mancher Rücksicht wird man an unser Emmenthal erinnert, nur ist die Thalbildung weniger entwickelt, die Vertiefungen, die das Plateau mannigfaltig durchschneiden, sind meist enge Tobel geblieben und die Wohnungen stehen daher größtentheils auf der Höhe.

Doch es ist Zeit nun die Thäler selbst auch näher zu betrachten.

Da in der Nähe der Alpen öfters mehrere Ketten der bis oben bewachsenen Gebirge dem allgemeinen Streichen der Alpenkette folgen, so läßt sich die sonst nur in Gebirgen höherer Ordnung gebräuchliche Eintheilung der Thäler in Längenthäler, die den Ketten parallel laufen, und Querthäler, die sie durchbrechen, auch hier anwenden; nur dürfen wir nicht außer Acht lassen, daß dieselbe nur so lange eine Bedeutung hat, als die Gebirge Ketten bilden, längere Züge deren Richtung mit ihrer innern Structur in genauem Causalzusammenhang steht, und sie daher nicht auch auf die Einschnitte und Thäler der Plateaux ausdehnen, obgleich dieselben jene oft täuschend nachahmen und wohl gar die unmittelbare Fortsetzung davon sind.

Die Längenthäler ausserhalb den Kalkgebirgen erreichen selten eine bedeutende Ausdehnung, und besonders diejenigen nicht, welche die Kalkkette zu ihrer einen Thalwand hätten. Gewöhnlich steigt die bewachsene Gebirgsart an der Kalkkette noch ziemlich hoch hinan, Schuttfegeln ähnlich, die aus der Zerstörung der höhern Kuppen entstanden wären, und auch der Thalweg erhebt sich bald bis auf die Höhe des Sattels, oder des Plateau's, welches die beiden Ketten verbindet. Die beträchtlichsten Längenthäler liegen daher innerhalb der bewachsenen Gebirge, so das Thal der kalten Gense,

das Thal zwischen dem Buchholterberg und Kurzenberg, der größte Theil des Entlebuch, das Costanzer- und Simasgunter-Thal in Süd-Baiern. Selten indeß ist der Thalboden auch dieser Thäler, obschon sie zuweilen eine nicht geringe Breite erreichen, sehr eben und gleichförmig; ja mehrere werden sogar von einer Wasserscheide quer durchschnitten, wie z. B. das zweyte der genannten Thäler durch die ziemlich hohe Wasserscheide von Linden, das lange Entlebuchthal in seinem hintern Theil durch die Wasserscheide zwischen der Ilfis und Emme. Man kann diese Wasserscheiden als Erhebungen betrachten, die den Satteln zwischen der ersten bewachsenen Kette und der Kalkkette analog sind.

In weit höherem Grade verdienen aber unsere Aufmerksamkeit die großen Querthäler, welche den mächtigen prismatischen Damm, der den Alpen vorliegt, nach seiner ganzen Breite zerschneiden und die angesammelten alpinischen Gewässer dem ebenen Lande zuleiten. Sie sind die natürlichen Grenzen aller der Ketten, Gebirgsstöcke und Plateaux, die wir längs der Alpen unterschieden haben, die Hauptthäler der ganzen flächern Schweiz.

Nach unserer vorigen Bemerkung dürfen nur diejenigen unter den vielen die Alpen senkrecht treffenden Thälern als Querthäler betrachtet werden, welche wahre Ketten durchsetzen, und auch unter diesen zeigt sich eine große Verschiedenheit, je nach dem Grade ihrer Entwicklung; denn während die einen nur die bis oben bewachsenen Gebirge durchbrechen und sich an der äußern Kalkkette anschließen, haben andere auch diese, ja alle Gebirge zweiten Rangs gesprengt und nehmen ihren Ursprung an der Centralkette selbst.

Das westlichste und bedeutendste Querthal letzterer Art steigt von dem großen Bernhard hinunter, durchschneidet an seinem westlichen Ende das große Längenthal des Wallis und mündet als Rhonethal, immer von hohen Gebirgen eingeschlossen, sich in das Becken des Genfer-Sees und gegen das

niedrige Hügelland der Waadt aus. Kein anderes bis an den Gotthardt hat vermocht die vordern der beyden, von diesem Gebirge westlich laufenden Centralketten zu durchbrechen; nur in dem nahen Savon finden wir dieselbe Erscheinung, in dem Thale der Arve, wieder. Der größte Theil des Rhonethales gehört indeß den Gebirgen höherer Ordnung an, und wo es zwischen Clarens und Lausanne die Sandsteinketten durchseht, wird der ganze Thalboden bereits vom Genfer-See ausgefüllt.

Das nächste größere Querthal ist dasjenige der Saane. Am nördlichen Abhang der Kalkkette der Tour de Meyen und des Rüblhorns nimmt es seinen Ursprung, verbindet sich aber durch eine östliche Seitenöffnung mit einem Querthal, das auch diese Kette durchbricht und dringt so bis an die vordere Centralkette, wo die Saane den Gletschern der Diablerets und des Oldenhorns entquillt. Das liebliche Grenerzthal sieht sie zwischen seinen rundlichen Hügeln und durch die zwischen Grenerz und Broc erweiterte Thalebene sanft dahinfließen; am Fuße des Alire hat sie sich ein bey 15^m tiefes Bett in das feste Gestein eingegraben; die Ufer in dem breiten Thale, sind abwechselnd flacher und höher, bald mit sanftem Abhange, bald felsigt. Bey Frenburg windet sie sich in einem grienigen Bett, von schroffen Felsen und Halben eingeschlossen, wohl bey 100^m unter der obern Fläche des Landes, durch die breite Sandsteinmasse; auch ihre Zuflüsse sind hier in engen Tobeln oder Felspalten verborgen. Unter weniger wilden Umgebungen erreicht sie Laupen, doch zeigen selbst tiefer noch, bey Gümnenen und bis zu ihrer Vereinigung mit der Aare zu Wyleroltigen, ihre Ufer häufig, und zuweilen in hohen und ausgedehnten Wänden, den nackten Fels.

Von allen Querthälern ist aber das Martthal für uns das wichtigste, weil es in einem vollständigen Profile die ganze Reihe von Gebirgen und Hügeln durchseht, auf die unsre folgenden Untersuchungen sich zunächst beziehen werden; auch

scheinen in ihm alle Eigenthümlichkeiten der Querthäler, die in andern oft nur vereinzelt, oder, durch Hinzutreten einer besondern lokalen Beschaffenheit der Gebirge, verworren erscheinen, sich vollständig und in großer Einfachheit entwickelt zu haben.

Es ist schwer zu entscheiden, welches der vielen Querthäler unseres Oberlandes als der Anfang des Arthales zu betrachten sey und im Grunde hat die Frage selbst keine innere Bedeutung. Von dem Becken des Thuner-See's aus, in welchem zuerst das Thal vollkommen ausgebildet erscheint, gehn, wie von dem Stamme eines kräftigen Baumes, eine Menge Verzweigungen nach allen Seiten, durchsetzen das Gebirge immer mehr sich verästelnd bis in seine hintersten Winkel und führen in zahllosen Canälen die Quell- und Gletscherwasser der vordern Centralkette, vom Geltenhorn oberhalb dem Rappalpß bis an den Titlis, dem Hauptthale zu. Bereits in seinem obern Theile, wo der See sich um das Ende der Wandfluh, die Nase, ostwärts biegt, scheint aber dieses seinen Charakter zu ändern, und in der That stößt es hier zusammen mit dem Längenthal des Brienz-See's, durch welches es mit den höhern Querthälern des Oberhasli in Verbindung zu stehen kommt, ganz wie das Saanenthal mit denen von Gsteig und Laenen durch die Querbiegung von Nougemont, oder wie das Rhonenthal mit dem übrigen Wallis durch den Winkel von Martinach. Es ist der Gebirgsstock des Breithorns und Gspaltenhorns und die davon ausgehende Bergreihe des Schilthorns, der Schwalmeren und des Morgens, die das Wassersystem des Brienz-See's und der Ebene von Unterseen von demjenigen der Rander und Simme scheiden; in dem bewachsenen Rücken von Aeschi, der wie ein Schuttfegel an den Morgen ansteigt, aber größtentheils aus festem Gestein besteht, setzt diese Wasserscheide längs dem westlichen Ufer des Thuner-Sees fort, bis beyde parallel laufende Querthäler in die Streichungslinie der Stockhornkette kommen, schließt

schließt sich dann hier an den Hügelzug von Strätlingen und hielt, bevor die Kunst denselben durchstochen hatte, die östlichen und westlichen Gewässer bis weit unterhalb Thun auseinander: ja in dem Stockenthal und Gürbemoos glaubt man den frühern, von der Aare getrennten Lauf der Aander und Simme bis nach Belp verfolgen zu können.

Die beyden Kalkfetten der Wandfluh und der Kalligstöcke sind am Thuner-See jäh abgeschnitten und ihre Felswände senken sich schroff in eine Tiefe von mehr als 200^m; auf gleiche Art ist der ausgedehnte Gebirgsstock der Blume quer durchrissen, und bis unterhalb Thun hat man zur Rechten ein anhaltendes Profil gewaltsam abgebrochener mächtiger Felslager. Nur mit Mühe und zum Theil vergebens sucht man am linken Ufer nach der Fortsetzung dieser Gebirge. Die dem Justithal genau gegenüber liegende Niesenkette verräth in ihren äußern Formen einen ganz verschiedenen Charakter, und eher noch möchten die Stockhorngebirge, die sich bey Reutigen plötzlich zu endigen scheinen, aber in sehr niedrigen, meist bewachsenen Hügeln noch bis Spiez fortlaufen, früher sich an die östlichen Kalkgebirge bey Merlingen angeschlossen haben; die Fortsetzung der bewachsenen Boralpen von Sigrißwyl und der Blume möchte man dagegen in der Gurnigelfette vermuthen; beides mit Unrecht, wie wir bald sehn werden. Die bey Querthälern gewöhnlich ziemlich deutliche Uebereinstimmung der gegenüberstehenden Thalwände ist hier, und auch bey andern großen Querthälern am Saume der Alpen, entweder nie vorhanden gewesen, oder durch spätere Ereignisse beynahe ausgelöscht worden.

Bald unterhalb Thun verliert das Arththal den Charakter eines Querthales, um den eines Stromthales anzunehmen: die Bergketten und Gebirgsstöcke endigen sich nicht mehr in steilen Abstürzen gegen dasselbe, sondern verflachen sich in sanften Abstufungen, und zwischen den Formen der einen und andern Thalwand ist nun vollends fast jede Spur von Ueber-

einstimmung verschwunden. Der Strom fließt in einem meistentheils breiten, durch Kiesbänke, aber nicht durch Felsriffe unterbrochenen Bette, das er nicht selten übertritt und auf Unkosten des anstossenden Landes zu erweitern sucht; nur der Belpberg und seine südliche Fortsetzung bilden eine Strecke lang ein Hochgestade, das westliche Ufer dehnt sich dagegen in eine schöne Ebene aus und hebt sich, theils mit sanfter Rundung, theils in Terrassen, die ehemalige Gestade seyn mögen, erst in einiger Entfernung vom Flusse gegen die Hügel der rechten Thalseite. Näher bey Bern, nachdem vorher das rechte Ufer sich wieder mehr erhoben, das linke dagegen mit dem nördlichen Ende des Belpberg's sich verflächt und der Ebene des Gürbethales angeschlossen hatte, treten nun wieder beyde Ufer mit hohen und steilen Abhängen enger zusammen, und, wie bey Freyburg, scheint die Aar sich nur mit Mühe durch das erhöhte Land durchgearbeitet und in seltsamen Krümmungen ihren Weg, gleichsam mit Tappen, gefunden zu haben. Zuweilen fallen beyde Gestade in steilen, einförmigen Abhängen dem Strome zu, nicht selten ist ein Abhang ungefähr in der Mitte gebrochen, der untere Theil ist senkrechter, nackter Fels, der obere zieht sich flacher aufwärts und weicht oft beträchtlich zurück, so daß sich eine mittlere Stufe bildet; abwechselnd am einen und andern Ufer findet man auch mehr oder weniger ausgedehnte Stromfessel und Ausweitungen, oder vorspringende Landzungen, bald im gegenwärtigen Niveau des Flusses und nur durch Dämme vor seinen Einbrüchen gesichert, bald in größerer Höhe, oft mehrere, Terrassenartig, übereinander. Nachdem die Aare endlich den südwestlichen Fuß des Frenisberg's durchbrochen und den Rinnthal der Saane betreten, wird ihr Lauf regelmäßiger und freyer, und, obschon sie nun von Narberg an die große Ebene des Seelandes durchfließt, behält sie doch noch hinreichenden Fall. Erst unterhalb Dözingen und nach ihrer Vereinigung mit der Zihl werden die Verhältnisse schwie-

riger, der lockere Schlamm Boden weicht jedem etwas stärkern Andrang, die Wasser werden in der fast wagrechten Ebene zwischen Meyenried und Solothurn nur durch die nachfließenden fortgeschoben, so daß das Auge die Bewegung kaum wahrnehmen kann, und bey starken Anschwellungen wird die Zühl aufgestaucht, sogar zurückgedrängt, und der ganze Wasserspiegel der drey See'n um mehrere Fuße erhöht.

Ich fand die Höhe der Aar zu Hasli im Grund, kurz vor ihrem Eintritt in die finstre Schlucht des Kirchets, gleich 619^m (1906'), bey Thun setzt sie Hr. Prof. Trechsel auf 572^m (1760'), bey Bern auf 513^m (1580') bey Narberg auf 448^m (1378'), bey Meyenried endlich auf 427^m (1316'). Die Thal ebene fällt daher von Thun bis Meyenried um 145^m, und, unter der Voraussetzung, daß dieselbe gleichförmig geneigt sey und den Horizont in einer den Alpen und dem Jura parallelen Linie schneide, mit einem Fallwinkel von ungefähr 10½ Minuten.

Zwischen der Saane und der Gürbe wird das Hügelland noch von zwey Strömen durchschnitten, die unsrer Aufmerksamkeit nicht entgehen dürfen.

Der westlichere derselben und bedeutendere, die Sense, entströmt, wie die Aar und fast alle größern Alpenströme, einem See, dem 1059^m hoch liegenden Schwarzen-See, der zwar im Schooße der Kalkgebirge liegt, aber keine seiner Ketten ganz zu trennen vermocht hat. Als ein unregelmäßiges Bergwasser fließt sie, zwischen Felsblöcken durchsprudelnd, auf schmalen, bewaldeten Thalgrund, bis Gutenmannshaus, wo sie sich mit der kalten Sense vereinigt, die auch wieder einem östlichen Längenthal angehört, durchbricht dann mit ihr die Kette der Gurnigel- und Schweinsberge und tritt nun ins Gebiet der Plateaux und niedrigen Hügel. Von nun an verschwindet auch größtentheils die bisherige Ähnlichkeit der Formen beyder Ufer. Das rechte hebt sich, theils in runden, nur am Fuß hier und da senkrecht aufgerissenen Hügeln, theils in klastenähnlichen Absätzen, gegen die Höhen von Nuppenmatt

und Guggisberg, das linke dehnt sich in die Niederungen von Plafeyen aus. Von der Guggersbach-Brücke an, wo die Sense in das Streichen des Schwendelberges und in das Plateau von Schwarzenburg und Freyburg eindringt, bis nach Laupen, fließt sie, wie die nahe Saane, nicht mehr in einem wahren Thalgrund, sondern in einer Riße des erhöhten Hügellandes, und beyde Ufer fallen steil, meist in nackten Felswänden, unmittelbar ins Strombett ab. Nur bey großen Anschwellungen vermäg indeß die Sense dieses ganz auszufüllen, gewöhnlich windet sie sich, in Krümmungen, oder in Arme zertheilt, durch ihre selten überwachsenen Kiesbänke, und wird von einer Uferwand an die andere geworfen, ohne je einen sehr bedeutenden Fall zu erhalten.

Die Sense bildet in ihrem obern Theile noch ein wirkliches Querthal, ganz analog den Thälern der Saane und Aare, nur auf einer niedrigeren Entwicklungsstufe; aber der andere Strom, auf den ich hingedeutet, das Schwarzwasser, durchbricht nicht einmal die bewachsenen Vorberge, und sein Bett erhält daher schon nahe am Ursprung den ausgezeichneten Charakter aller Stromthäler, welche die erhöhten Plateaux durchsetzen, die tiefe Lage unter der angebauten hügligten Fläche, die senkrechten nackten Uferwände und die geringe Neigung des Strombettes; doch findet man in dem Schwarzwassergrunde öfters, als in dem der Sense, bewachsene Flecke, ja selbst einige Wohnungen.

Auch zwischen der Aare und Reuß werden die vordern Ketten, sowohl der bewachsenen, als der Kalkgebirge, mehreremale durchbrochen, aber keiner dieser Ströme hat vermocht ein bedeutendes Querthal zu bilden.

Die Emme, welche den Hohgant von den Schratten trennt und mehrere der vorliegenden Nagelfluhketten durchfließt, arbeitet sich nur mit großer Anstrengung durch die nahe an einander tretenden Felsen und mächtigen Schutthalden des Buembach's, verliert sich dann ganz in der tiefen

Schlucht des Rebloch's und gewinnt erst unterhalb Eggihöl etwas freyern Raum. Der Grund ihres Stromthales erweitert sich von da immer mehr, so daß schon große Dorfschaften in der Ebene Raum finden, die Abhänge werden sanfter, die Hügel erniedrigen sich und bey Burgdorf muß der Strom zwischen Dämme eingeschlossen werden, damit er nicht in seinen Anschwellungen die reichen Ebenen des untern Emmenthales mit Kies überschwemme. — Die Quellen der Emme sind kaum über eine Stunde von der Ausmündung der Aare in den Brienzer-See entfernt, und wären die Brienzergräte nicht da, so hätte der Abfluß aller Gewässer des Haslithales durch den Rinnal der Emme eines der schönsten Querthäler der Schweiz gebildet.

Eine nähere Beschreibung der übrigen Querthäler, welche die mittlern und östlichen Cantone durchziehen, wäre ermüdend und zwecklos, denn bey allen wiederholen sich die nämlichen Verhältnisse, und die Verschiedenheiten liegen nur in der mehr oder weniger fortgeschrittenen Entwicklung und in der Anzahl der durchbrochenen Gebirgsketten. Nur drey Ströme erreichen noch die Centralketten und bilden Querthäler, die mit denen der Aar, Saane und Rhone verglichen werden können: die Reuß, die von dem mächtigen Knoten unserer Hochgebirge dem Urner-See zufließt und uns das schönste Profil der Alpenkette schenkt; die Linth, welche, der Saane ähnlich, nur bis an die nördliche Centralkette anzusteigen vermag, und der Rhein endlich, der, wie die Rhone, seinen bedeutendsten Zufluß aus einem großen Längenthal erhält, das sich, in merkwürdiger Symmetrie mit dem Wallis, ebenfalls bis an den Gebirgsstock des Gotthard's erstreckt.

Ausser den Gewässern ihrer Quellen nehmen die Flüsse der Querthäler noch zahlreiche Ströme und Bäche auf, die in den erhöhten Plateaux und in den Hügelreihen der Niederungen selbst entspringen. Eine Menge von Seitenthä-

Lern, die sich in das Hauptthal ausmünden, durchziehen das erhöhte Land, sie selbst empfangen wieder von beyden Seiten her Thäler und Graben des dritten Rangs, und so geht die Verästlung weiter fort bis in die kleinen Bachgraben und Wasserrünse, die ihren Ursprung an den Abhängen selbst nehmen. Mehrere dieser Secundär- und Tertiär-Thäler haben noch eine sehr bedeutende Ausdehnung: ihr Thalgrund ist oft breit und eben, ihre Längenerstreckung beträgt nicht selten, bey kaum bemerkbarem Ansteigen, einige Stunden und es wiederholen sich, ein merkwürdiger Unterschied von den Seitenthälern der Hochgebirge, an den Abhängen und im Thalgrund alle Eigenthümlichkeiten des Hauptthales. Oefters auch wird das erhöhte Land zwischen zwey Hauptthälern nach seiner ganzen Breite von einem Secundärthal durchsezt, in welchem die Wasser, in entgegengesetzten Richtungen, von einem Wassertheiler auslaufen, der sich zuweilen gar nicht merklich über die andere Thalfläche erhebt. So das Thal von Habstetten und Krauchthal zwischen der Emme und Aar, das Wangenthal zwischen der Aar und Sense. Auch die Secundärthäler selbst werden auf solche Art häufig unter sich und mit den Hauptthälern verbunden. Der Thalgrund dieser Durchschnitte liegt nicht selten beträchtlich höher, als derjenige der anstossenden Thäler, so daß sie nicht am Fuß des Thalabhangs sondern in mittlerer Höhe mit denselben zusammenstossen.

Nirgends findet man die große Mannigfaltigkeit dieser Bildungen und die ganze Folge der Entwicklungsstufen der Thäler, vom ebenen, breiten Hauptthal bis in den engen, steil ansteigenden Graben und den erst im Entstehen begriffenen Wasserruns, vollständiger vereinigt, als in den weitem Verzweigungen des großen Napfplateau's, in dem Hügelland zwischen Bern und Burgdorf und im Emmenthal. Das Studium genauer Detailkarten dieser Gegend, oder die Aussicht von einem erhöhten Punkte, z. B. vom Bantiger, oder vom

Heiligenlandhubel, wird gewiß weit klarere Vorstellungen von den besondern Verhältnissen des ganzen am Fuß der Alpen ausgedehnten Hügellandes erwecken, als eine Beschreibung, die sich bemühte, nicht nur die allgemeinen Umrisse, sondern auch alle Einzelheiten des Bodens treu darzustellen.

Z w e n t e s   C a p i t e l.

Geognostische Beschreibung.

Es ist bereits in der Einleitung bemerkt worden, wie große Schwierigkeiten sich der schärfern Eingrenzung der Molasseformation, besonders in der Nähe der Alpen, entgegen setzen, weil daselbst eine Menge täuschender Uebergänge zwischen Molasse und andern Sandsteinen jede Trennung fast unmöglich zu machen scheinen, indem ferner gerade diejenigen Stellen, die für die Beobachtung der Auflagerungen die wichtigsten wären, meistens durch Gebirgsschutt oder Vegetation bedeckt sind.

Wenn wir indeß zu einer klaren Einsicht in die geognostischen Verhältnisse der Molasse gelangen wollen, so können wir einer genauern Untersuchung ihrer Begrenzung unmöglich ausweichen; und sollten die Resultate dieser Untersuchung nicht die Evidenz besitzen, daß sie in wenig Sätzen zusammengestellt werden könnten, so müssen wir uns gefallen lassen, selbst in allen Detail der localen Beobachtung einzugehen, und alle ihre vereinzeltten Ergebnisse besonders kennen zu lernen. Erst wenn wir auf diesem Wege alle problematischen Bildungen, welche die Grenzen der Molasse unsicher machen, bezeichnet und von ihr getrennt haben werden, können wir, ohne Verwirrung fürchten zu müssen, an die Beschreibung der Formation selbst schreiten.

Erster Abschnitt.

Grenzen der Molasse-Formation.

I. Südliche Grenze.

Noch ist im Innern der Alpen, d. h. hinter den nördlichsten Kalkgebirgen niemals eine Gebirgsart gefunden worden, welche mit gut charakterisirter Molasse verglichen werden könnte. Nicht einmal an den Abhängen, oder im Grund der Thäler, welche jene Gebirge durchbrechen, hat dieselbe hineinzudringen vermocht, sondern sobald man, im Ansteigen dieser Thäler, zu Kalkfelsen kommt, so ist man auch sicher fortan keine Molasse mehr zu sehn.

Diese höchst merkwürdige und, so viel mir bekannt ist, in der ganzen Ausdehnung der Alpenkette keine Ausnahme leidende Thatsache, verbreitet, auch ganz isolirt, schon viel Licht über die Natur und Entstehung dieser Gebirgsart. Wie und durch welches Medium dieselbe gebildet worden seyn mag, es muß dieses Medium nothwendig nur ausserhalb der Kalkfette gewirkt, oder doch die Materialien, aus denen es die Molasse zusammensetzte, nur ausserhalb derselben gefunden haben. Denn die Annahme, es seyen im Innern der Alpen die früher vorhandenen Molasselager durch die Bergströme und Bergwasser weggeschwemmt worden, würde die Allgemeinheit des Phänomen's lange nicht zureichend erklären, und man könnte umgekehrt denjenigen, der sie uns entgegenstellte, fragen, warum denn in den innern Furathälern, warum in vielen wilden Thälern hierwärts der Kalkalpen die Molasse liegen geblieben?

Der Kalk der äussersten Kette scheint nicht durchgehends derselben Formation anzugehören, es ist hier aber nicht der Ort über diese Verschiedenheiten einzutreten. Wir werden diesen Kalk, sey es nun Uebergangskalk, oder Zechstein, oder

gar Kreide, oder hier dieses, dort jenes, als unsere äußerste Grenzmauer betrachten und nur diejenigen Bildungen in unsere Untersuchung aufnehmen, welche diesseits derselben liegen. Von dieser Grenzmauer ausgehend betreten wir eben das Gebiet der räthselhaften Zwischengebilde, welche die Molasse mit alpinischen Gebirgsarten in Verbindung zu setzen scheinen. Ich werde dieselben mit möglichster Sorgfalt untersuchen und quer durch bis zu unzweydeutiger Molasse verfolgen. Die Lagerungsverhältnisse einzig können entscheiden, welche davon getrennt werden müssen, denn der schwankende Charakter der Gebirgsart und die Seltenheit und Unbestimmtheit der Petrefacten müssen uns gegen alle Folgerungen misstrauisch machen, die nur auf diese letztern Grundlagen gestützt wären. Wir gewinnen durch diese Auszeichnung der Lagerung vor den übrigen Gegenständen der geognostischen Beobachtung überdies noch den Vortheil, die ganze Petrographie der Gebirge, die wir als Glieder der Molasse-Formation erkennen werden, auf unsern folgenden Abschnitt versparen zu können, wo sie an ihrem Orte seyn wird, da sie hingegen in diesem Abschnitt mit derjenigen älterer Gebirge vermischt, leicht Verwirrung gebracht hätte.

Gruppe der Schweins- und Gurnigelberge.

Der Schwarze See, lac Domeynaz, ist sowohl in malerischer als in geognostischer Rücksicht eine der merkwürdigsten Stellen der niedrigen Alpen. Obschon nur 1059^m hoch gelegen, erinnert die Einsamkeit und wilde Natur der Umgebungen und das dunkle grünliche Blau des Wassers, in dem sich nur nackte Felsen und Alpweiden spiegeln, an die düstern Seen der Grimsel und des St. Bernhard's.

Im Hintergrund dieses Kessels wird eine schroffe Wand die aus schwarzem Kalk besteht, ein Vorwall der Regardifluth, vom Wasser bespült. Man kann das Streichen der Schich-

ten etwas westlicher, am Paß nach Val-Sainte beobachten, wo ein vom südlichen Abhang der Schweinsberge herströmendes Bergwasser sich über dieselben hinabstürzt. Sie fallen mit 20° nach 144° ¹²⁾.

An beyden Ufern des See's ist Gyps anstehend, von dem charakteristischen hellbräunlichen porösen Kalk — Rauchwacke von Freiesleben — begleitet. Das Schwefelbad, früher auf diesen leicht zerstörbaren Felsen erbaut, ist im vorigen Jahrhundert in sich zusammengestürzt. Am östlichen Ufer sieht man den dunkeln Kalk in der Höhe über den Gyps gelagert, aber in keinem der Anbrüche kann man das unmittelbare Zusammentreffen beyder Gebirgsarten beobachten.

In der Höhe wird man über dem Badhause eine Felswand gewahr, die man aus der Ferne für eine Schutthalde zu erkennen glaubt. Wenn man aber durch sumpfigte Alpengehänge, bis zu derselben ansteigt, so sieht man bald, daß es regelmäßige Schichten sind, deren sonderbare Structur nur die Täuschung verursacht. Dickere Schichten wechseln mit Lagern von Schiefer und stehn oft ziemlich weit über dieselben heraus; ihre Köpfe sind aber nicht, wie bey'm Kalk, oder bey der Molasse, gerade abgeschnitten, sondern wie die schrägen Felder eines Schachbrett's, gezackt, als bestünden sie aus aneinander gereihten, mit ihren Kanten hervorstehenden Quadern. Die Absonderungen zwischen den Schichten sind vollkommen eben und äusserst vollkommen, nur der Druck scheint die Schichten, bey ihrer geneigten Lage, über einander zu erhalten. Der Schiefer besteht aus derselben Gebirgsart, als die dickern Schichten, und auch an diesen bemerkt man oft deutliche Neigung zu schiefriger Absonderung.

---

¹²⁾ Die zweyte Zahl bezeichnet den Grad des Horizonts, 360 Theilung, gegen den die Schicht einfällt. Die Azimuthe sind vom wahren Nord östlich gezählt, die Abweichung der Magnetnadel zu 20° westlich angenommen.

Ueber die Natur des Steines kann man nicht lange im Zweifel seyn. Es ist ein sehr harter Sandstein, größtentheils aus eckigten Quarzkörnern bestehend, mit Kalkcement, meistens von so feinem Korn, daß man ihn wohl mit dichtem Kalk verwechseln könnte, dann auch in allen Uebergängen bis zum grobkörnigen. In diesem bemerkt man ausser den Quarzkörnern auch sehr viel dichte Kalkkörner, späthigen Kalk und blätterigen Feldspath. Die Quarzkörner mehrerer Arten hängen so fest zusammen, daß kleine Stücke mit starken Säuren digerirt nicht zu Sand zerfallen. Die Hauptabsonderung glänzt oft von vielen weissen, fest anhängenden Glimmerschüppchen; oft auch ist sie mit schwarzem Bitumen überzogen; oder noch öfters bedeckt von kleinen Stücken verkohlter Pflanzen, als ob diese zerhackt worden wären; niemals ist es mir gelungen, deutliche Pflanzenformen zu erkennen. Der Querbruch der feinkörnigen Arten ist uneben, in's Splitttrige, mehr oder weniger quarzartig schimmernd; durch die Anlage zum Schieferigen erhält er oft Treppenform. Ausser der Hauptabsonderung besitzt der Stein noch andere, die sie theils senkrecht, theils schief durchsetzen; zwey derselben stossen unter dem Winkel des Kalkspath's zusammen, und dieser mannigfaltigen, meist sehr deutlichen Absonderungen wegen ist die Gebirgsart äusserst leicht zerstörbar. Am Fuß aller aus ihr bestehenden Gebirge liegen mächtige, doch größtentheils überwachsene Schuttkegel, deren Trümmer meist polyedrische Formen haben; man findet zuweilen regelmäßige Parallelepipedon mit den Winkeln des Kalk-Rhomboid's. Die vorherrschende Farbe ist ein mehr oder weniger dunkles Rauchgrau, in's Bläulichgraue, Grünlichgraue und Bräunliche übergehend. Die Polyedertafeln sind oft mit einer, wenig Linien bis einige Zoll breiten, ocherrothen oder rostbraunen Einfassung umgeben. Das specif. Gew. ist 2,6 bis 2,7. Nicht selten wird der Stein von engen Klüften durchsetzt, welche mit Kalkspath ausgefüllt sind. Diese merkwürdige Ge-

birgsart bildet deutlich die obersten Schichten der Schweinsberge, und wenn man zwischen diesen und der Regardifluch in die Val-Sainte hinübersteigt, so findet man bis gegen Galmis zu Trümmer derselben. Die Schichten über dem Badhause fallen sehr regelmäßig nordwestlich, mit 25° nach 335° , und müssen daher dem Gyps und dem dunkeln Kalk aufgelagert seyn; obschon man aber auf dem Wege nach Blasewen immer im Profil derselben bleiben muß, so sucht man doch vergebens anstehende Felsen, und nur an den Trümmern in den Tobeln des Abhangs kann man sich überzeugen, daß man die Gebirgsart nicht verlassen habe. Bald bemerkt man diese Trümmer auch in den zahlreichen Wassergraben der rechten Thalseite, man sieht zugleich die Kalkfelsen der Kaiseregg in den Hintergrund treten und hinter der bis oben beweideten Hohmatt, von der diese Trümmer herkommen, verschwinden; aber auch hier ist nichts Anstehendes.

Vollkommen analog sind die Verhältnisse im benachbarten Muscherenschlund. Polyedrische Sandsteintrümmer vom Eingange an bis fast in die hintersten Weiden, an der einen wie an der andern Thalseite, dann der poröse, conglomeratartige Kalk und Gyps, und erst, wenn man am Fuß des Gantrisch bereits die höchste Kette zu besteigen anfängt, der Kalk der Stockhorngebirge.

Ungefähr eine halbe Stunde bevor man, vom Schwarzen-See her, an die Vereinigung beider Sengen gelangt, sieht man an der linken Thalseite deutliche Spuren nördlich fallender Schichten; aber weiter vorn schlägt dieses nördliche Fallen in ein südliches um, ohne daß man, wegen dem Schutt und Wald, den Uebergang, wahrscheinlich durch horizontale Umbiegung, beobachten könnte. Man kommt nun in ein ziemlich ausgedehntes Profil regelmäßig mit 60° nach 150° fallender Schichten, die dem Thal, das man verläßt, ihre breite, sehr ebene Fläche zuführen. Die Absonderungen sind eben so vollkommen als an der Felswand über dem Bade, aber die schie-

frigen Lager sind weniger mächtig und der Stein ist überhaupt fester. Es zeigen sich einige neue Abänderungen.

Ein lichtbläulichgrauer, sehr feinkörniger Sandstein von grosser Härte; schwach quarzartig schimmernd. Beynah nur mit der Loupe bemerkt man in dem hellgrauen Grunde eine große Menge äusserst kleiner dunkelgrüner Punkte, etwas deutlicher sind sie in dem bräunlichen Rande des Steines. Der Totaleindruck erinnert sehr an einige härtere Varietäten der Molasse.

Ein ziemlich heller, bräunlichgrauer, feinkörniger Sandstein, sehr hart, Quarzglanz; in dieser Grundmasse grössere Gerölle, bis zur Grösse einer Bohne, von Quarz, Kiesel-schiefer, Granit, dichtem Kalk u. s. w., die sich oft so anhäufen, daß man bald Nagelfluh zu sehn erwartet, aber die Lager erhalten nie über einige Centim. Mächtigkeit und ihr Cement geht ohne Absonderung in die andere Sandsteinmasse über. Die Schichten setzen mit gleichem Fallen auf das rechte Ufer über und bilden daselbst die Grundlage der Hallstädtegg, des westlichen Abfall's der ausgedehnten Gurnigelfette.

Auch an dieser ist das Gestein nur an wenigen Stellen entblößt, und in den meisten Anschürfungen und Graben kömmt nur Schutt und zertrümmertes Gebirge zum Vorschein.

Ziemlich ausgedehnte Felsen findet man an der Nordseite der Pfeife. Schichten, oft von mehreren Meter Dicke, sind hoch über einander aufgethürmt, aber, als hätte die Grundlage gewankt, so furchtbar zerrissen und lose zusammenhängend, daß man bey jedem Geräusche den Einsturz befürchtet, und daß die Furcht nicht ganz leer sey, bezeugen die ungeheuren, zum Theil noch frischen Trümmerhalden an ihrem Fuß. Das Fallen der Schichten ist steil südlich, aber bey der regellosen Lage derselben läßt sich der Winkel nicht genau bestimmen.

Die Steinart ist der Sandstein der Schweinsberge; meist ektinörmig, zuweilen kleine Gerölle einschliessend, die besonders an der Aussenfläche der etwas verwitterten Blöcke auf-

fallen und dieselbe sehr rauh machen; sehr hart und weniger abgesondert, dicke Schichten zeigen oft keine Spur von Absonderung und sind auch nicht durch Schiefer getrennt; im Bruch Quarzglanz, ohne rothe Einfassung. Feinkörnige Arten, denen der Schweinsberge ganz ähnlich, fehlen auch nicht, sowohl dunkelbräunlichgraue, als dunkelgrünliche, mit Anlage zu schiefriger Absonderung. Merkwürdig sind auch klein- und grobkörnige Arten, einigen Varietäten der Molasse, besonders in der Nähe von Nagelsfluh, ähnlich, mit deutlicher Sandstein-Structur, hellbräunlichgrau, mit sparsam eingesprengtem weissem Glimmer, unabgesondert; ferner ein sehr feinkörniger, homogen scheinender Sandstein, unebner Bruch in's Splitttrige, matt, schimmelgrau, von vielen äusserst kleinen Glimmerpünktchen am Lichte schimmernd unabgesondert.

Anderere Felsen in der Nähe zeigen Abwechslung dünn-schiefriger Schichten mit dickern, die wie Würfelreihen herausstehn und aus der Ferne wie größere Blöcke in einer Schutthalde ansehn, ganz wie wir es über dem Schwarzen-See gefunden.

Dieselben Sandsteinarten, besonders die feinkörnige, die wir zuerst beschrieben, sind auf dem obern Gurnigel und am Schüpfen anstehend; am letztern in hohen Felsen, deren mächtige Schichten mit 28° nach 159° fallen. Auf dem obern Gurnigel ist südwestliches Fallen, und von beyden Seiten senken sich also die Lager dem Seeligraben zu, in dessen Hintergrund Gyps ansteht, über dem Gyps Kalk. ¹³⁾ Auch über der Quelle des Schwarzbrünnlein, in ungefähr gleicher Höhe, findet man ziemlich ausgedehnte Kalkfelsen, in schwach südlich fallenden, fast horizontalen Schichten, bräunlichgrau und röthlich, von Kalkspathadern durchzogen, kleine Belemniten- und Trigonen-Abdrücke ¹⁴⁾ von kaum

¹³⁾ Der Gyps wurde in diesem Graben zuerst von den eifrigen jungen Mineralogen H. L. Ziegler und A. Zehender aufgefunden.

¹⁴⁾ Der Trig. lamellosa Park. ähnlich.

1 Centim. Größe einschliessend. In dem Stollen des Stockbrunnens endlich, ungefähr in der Höhe des Gypses im Seeligraben, ist man zuletzt auf Rauchwacke gestossen. Auch hier scheint daher der Gyps und die Rauchwacke von Kalk und der Kalk von dem harten Sandstein bedeckt zu werden.

Die ganze ausgedehnte Gebirgsgruppe, in deren Schoos die verschiedenen Zuflüsse der Sene entspringen, die Gurnigelfette, und alle die bewachsenen Vorberge bis an die Kalkfelsen des Döfen, Gantrisch und der Kaiseregg, die Schweinsberge und gewiß auch die damit zusammenhängende Bera, gehören demnach einer Sandsteinformation an, die auf einem Kalk ruht, der von dem gewöhnlichen Kalk der Stockhornfette verschieden scheint, und deren vorherrschende Steinart wir unter dem Namen Gurnigelsandstein auf folgende Art charakterisiren wollen:

Sandstein von sehr feinem, kleinem und grobem Korn. Körner von Quarz, dichtem Kalk, Feldspath u. s. w. mit Kalkcement. Anlage zu schiefriger und dünnstiefziger Absonderung. Im Querbruch uneben ins Splitttrige, oft mit schwachem Glasglanz schimmernd. Bräunlichgrau, blaulichgrau, nicht selten ziemlich dunkel. Hart und schwer zersprengbar. Defters, besonders auf den Absonderungen, weisse Glimmerblättchen, oft auch verkohlte Pflanzentheile. Nicht selten von Kalkspathadern durchzogen. Spec. Gew. 2, 6 — 2, 7. Sehr deutlich abgesonderte Schichten bildend, dickere oft mit dünnstiefzigen abwechselnd und zahnartig hervorstehend.

Von der Bera scheint diese Formation durch den Thalboden der Saane hindurch an die Nord- und West-Seite der Molézon-Kette überzusetzen, und dieselbe bis an den Genfer-See zu begleiten, an dessen südlichem Ufer man sie wahrscheinlich in den Voirons wiederfinden würde.

Das felsigte linke Ufer der Saane, abwärts von der Brücke von Broc, besteht aus einem krumm- und dickblättrigen, graulich-schwarzen Mergelschiefer, in welchem eine Menge

Menge äusserst fein zertheilte, weisse Glimmerpünktchen schimmern. Untergeordnete Lager von kaum 1 Decim. Mächt. bestehn aus einem dichten, rauchgrauen, dem vom Schwarzbrünnlein sehr ähnlichen Kalk, in welchem ich einen Abdruck der nämlichen Trigonellen fand. Das Fallen, etwas wellenförmig, ist mit ungefähr 45° südlich. An der Strasse sieht man ferner in dem Mergelschiefer ausgesonderte Nester, oft von mehr als 1 Meter Dicke, von sehr grobkörnigem festem Sandstein; Körner von Quarz, oft milchweiss, Feldspath, Kalk u. s. w., theils eckig, theils gerundet, häufig von 3 Millim. Durchmesser, auch große Blätter von schwarzem, zum Theil fettglänzendem Thonschiefer, durch die fein zerriebenen Theile derselben Steinarten sehr fest verkrüttet, die Totalfarbe grau mit einem Stich in's Grüne, von weissen Kalkspathadern durchzogen.

In dem wilden Tobel der Vevaise, hinter Châtel St. Denis, findet man wieder den Kalk des Schwarzbrünnlein, hier in großer Mächtigkeit, erst einem grauen Mergelschiefer eingelagert, wie bey Broc, dann denselben ganz verdrängend; die Schichten, von 2 Decim. Mächt., fallen mit 35° nach 100° . Höher am Berge, wenn man gegen den Molézon, oder nach Albeuve zu geht, muß der Gurnigelsandstein diesem Kalk in großer Mächtigkeit aufliegen, denn fast alle Trümmer in der Gegend gehören ihm an; anstehend fand ich ihn etwa eine halbe Stunde über St. Denis, aber in nicht großer Ausdehnung.

Der Gurnigelsandstein ist nicht Molasse und seine Conglomerate sind nicht Nagelfluh. Die Molasseformation stößt in südlich fallenden Schichten an den Fuß seiner Gebirge und scheint ihn daher zu unterteufen; da aber, wie wir gesehen, Kalk, Mergelschiefer, Gyps und Gebirgsarten, die sich ganz den ältern alpinischen Formationen anschließen, die eigentliche, evidente Grundlage des Gurnigelsandsteins sind; da ferner am südlichen Abhang seiner Massen, und in

den Querthälern, oder Tobeln, die sein Profil aufdecken, keine Spur von Molasse wahrgenommen wird; so muß diese ihm nur vorliegen und also jünger seyn. Dasselbe geht auch aus der nähern Betrachtung des Zusammenstossens beyder Formationen hervor.

Verfolgt man das rechte Ufer der vereinigten Sengen nordwärts, so wird der Fels anfangs durch Gebüsch und Grashalden verdeckt, bis man den Fuß der Hallstädtegg bald verlassen hat. Ungefähr in der Mitte zwischen ihr und der Höhe von Guggisberg erhebt sich das Ufer in einem kreisförmig gerundeten, von der Senge mitten durchschnittenen Hügel, an dessen oberem Theile man wieder deutliche Schichtung wahrnimmt. Ein, bis zwey Decimeter mächtige Schichten folgen ganz oben dem äussern Umriß in regelmäßig concentrischen Windungen; in mittlerer Höhe bilden sie Wellen, deren Mittelpunkte gegen diejenigen der obern schachbrettförmig liegen; diese tiefern Schichten setzen im Profil gegen Mittag noch weiter fort, verflachen sich indeß nach und nach und scheinen da, wo die Vegetation das Ufer bedeckt, in's Horizontale überzugehn. Das südlichste Ende derselben liegt schon beynah vertikal unter dem Gebirgskamm der Gurnigelkette. S. Taf. I. Fig. 1.

Ob schon ich in der ganzen Ausdehnung der Molasseformation kein zweytes Beispiel so großwellenförmiger (der Durchmesser der obern hält wohl 25^m) und zugleich so hoch im Halbkreis gewölbter Schichten kenne, so muß doch die Steinart derselben, nach ihrem ganzen Charakter, für Molasse erklärt werden: ziemlich fest, bräunlichhellgrau, von mittlerem Korn; in einigen der heruntergefallenen Stücke fand ich Blätterabdrücke, die mit den in der Molasse nicht seltenen, Weideblättern ähnlichen, Abdrücken vollkommen übereinstimmen.

Nördlich von dieser merkwürdigen Bildung ist das Ufer wieder auf etwa zwanzig Schritte durch Vegetation bedeckt, dann erscheint ganz unten am Ufer ein ungefähr 5^m mächtiges

Lager von Nagelsfluh, durch dünne Molasselager in Schichten von etwa 1^m Mächt. zertheilt, mit höchstens 5° südlich einschliessend. Unmittelbar unter demselben steigen einige meterdicke Molasselager auf; dann schiefrige Molasse; bey der Guggersbachbrücke endlich, senkrecht unter dem höchsten Kamm der Guggisberger-Hügel, Molasse, in Felsen von 20 bis 30^m Höhe, unten in 2 Decim. mächtigen, oben in sehr dicken Schichten, durch dünne, graulichblaue Mergellager getrennt, und noch weit nördlich fortsetzend. Auch hier noch regelmäßiges Fallen mit 3° nach 140°.

Die genaue, immerhin merkwürdige Uebereinstimmung dieses Fallens mit demjenigen des Gurnigelsandsteines bey'm Zusammenfluß der Sense, könnte leicht Täuschung veranlassen; erwägt man aber, daß der Fallwinkel hier 60° und in der Molasse nur 3° beträgt, daß ferner diese, in der südlichen Fortsetzung des grossen Schichtengewölbes, bedeutend hoch über dem Ufer, fast horizontal wird, während die Schichten des Gurnigelsandsteins unter das Niveau der Sense einsinken, so muß jeder Gedanke an Unterteufung verschwinden und die Molasseformation da, wo sie an den Gurnigelsandstein anstößt, wirklich abgebrochen erscheinen.

Noch gefährlicher für die richtige Beurtheilung des Verhältnisses beyder Sandsteinformationen könnte die Beobachtung ihrer gegenseitigen Lagerung in der Nähe des Gurnigelsbades werden. Beynäh der ganze nördliche Abhang der Kette ist in dieser Gegend mit Schutt, von, wahrscheinlich in sich selbst zerfallenen, Gurnigelsandsteinschichten bedeckt, so daß man kaum hoffen darf, die Molasse und den Gurnigelsandstein irgendwo in unmittelbarem Zusammentreffen zu entdecken, und sich nothwendig mit den Wahrscheinlichkeiten begnügen muß, die aus dem Fallen beyder Formationen in ihrer größten Annäherung hervorgehn. Nun ist sehr charakteristische Molasse auf Laas, etwas tiefer als das Bad, anstehend, in ziemlich mächtigen Schichten, die mit 42° gegen 151° fallen; im

Grunde des Seeligrabens erscheinen dieselben wieder in einer ausgedehnten Schichtenfolge von Molasse, buntem Mergel und Nagelfluh, die sehr regelmäßig mit 30° gegen 140° eingesenkt ist, und von dem Schutte bedeckt wird. Die Neigung der Molasseschichten ist hier so groß, oder eher größer, als die des in der Höhe anstehenden Sandsteins, und ihre Folge ist in eben dem Grade regelmäßig, als die der obern Schichten in Unordnung und der Zerstörung nahe ist; nach einer in der Geognosie oft üblichen Logik könnte man daher die Auflagerung der höhern Schichten auf die tiefern für erwiesen halten; aber glücklicherweise sind die wahren Grundlagen des Gurnigelsandsteins, der Kalk und Gyps, hier auch am nördlichen Abhang der Kette und in geringer Entfernung von der Molasse anstehend, und diese muß daher in der Tiefe an dieser ältern Formation sich endigen, gerade wie an der Sense am Gurnigelsandstein selbst.

Vom Gurnigel bis an das östliche Ufer des Thuner-See's habe ich keine Stelle gefunden, die der Beobachtung der südlichen Grenze der Molasseformation günstig wäre. Die wenig hohe Hügelreihe der Zwieselberge, die sich aus diesen Niederungen erhebt, gehört noch dem Kalkgebirge an, die damit parallele Hügelreihe von Strätlingen besteht dagegen schon aus neuerem Kies und Alpenschutt, und wo, in der Nähe des Glütschbades, die Kander, in tiefem Bette, die erste Hügelreihe durchbrochen hat, findet man an ihrem Ufer eine mächtige, von Rauchwacke und dichtem Kalk begleitete Gypsformation, an welche unmittelbar die Sand- und Kiesmassen des Strätlingen-Hügelzuges und der Ebene von Neutigen anstossen. Erst in der Gegend von Thierachern und Gurzelen findet man, in wenig ausgedehnten Ansäufungen, wieder Spuren von Nagelfluh. — Ich gehe daher sogleich zu

der zweyten Gruppe über, welche zwar eine weit geringere Strecke als die erste umfaßt, aber an Mannigfaltigkeit und Interesse sie noch übertreffen möchte.

Gruppe von Malligen. Siehe Taf. 1. Fig. 2.

Man gehe von Merligen, dem Ufer folgend, auf Malligen zu, so wird man schon am Ende des innern (südlichen) Dorfes eine Gebirgsart finden, über deren Natur man nicht gleich in's Klare kommen kann. Es ist eine harte dunkelgraue Masse, mit erdigem Bruch, durch mehrere Ablosungen, oder Klüfte in unregelmäßige größere Blöcke zertheilt. Ueber Streichen und Fallen bleibt man im Dunkeln, denn man ist nicht sicher die Schichtungsabsonderung von den übrigen zu unterscheiden. Von anstossenden Gebirgsarten ist nichts sichtbar, so daß sogar der Zweifel sich erheben könnte, ob man es nicht etwa nur mit einem heruntergefallenen Fels zu thun habe, ein Zweifel, der durch eine allgemeinere Ansicht der Gegend, in der man sich befindet, noch mehr Kraft erhält.

Eine steile, aber sehr unebene, durch mehrere tiefe Gräben gefurchte Halde steigt vom Seeufer gegen die Malligenblöcke an. Sie ist zum Theil bedeckt mit Trümmern und Gebirgsschutt, welche die Vegetation noch nicht vollständig hat einhüllen können, und die von den zerrißnen Felsen in der Höhe, große Strecken Landes verwüstend, hinuntergestürzt sind. Die größern Blöcke werden seit langer Zeit verarbeitet und liefern den bekannten Merliger-Marmor. An mehreren Stellen bemerkt man indeß auch anstehenden Fels, und darf hoffen durch eine genaue Detailuntersuchung nähern Aufschluß über die Lagerungsverhältnisse zu erhalten.

Man bleibt von Trümmern umringt bis man zu dem alten Thurm von Malligen kommt. Von da steigen zwey parallelaufende finstere Gräben in die Höhe; der erste, südlichere,

der Eigengraben, der andere der Lehmerengraben. Ueber dem Thurme, am rechten Ufer des Lehmerengrabens erheben sich steile, doch größtentheils mit Gesträuch bewachsene Felsen, die man bald für Nagelsuh erkennt.

Nicht ohne Mühe kletterte ich den Eigengraben aufwärts, und fand auch sogleich Nagelsuh anstehend. Große abgerundete Kollsteine, einige mögen wohl über ein Meter im Durchmesser haben, sind sehr fest verküttet durch einen feinen und feinkörnigen Sandstein von grünlichgrauer und bräunlicher Farbe; eine wahre Molasse, die oft vorherrschend wird, und eigene Lager bildet, die indeß durch keine Absonderung von dem Bindmittel der Nagelsuh getrennt sind. Diese Lager sind horizontal, auch die Mehrzahl der Kollsteine liegt mit ihrer breiten Fläche horizontal; bey'm Gesamtüberblick dieser Felsen, vom See aus, kann man sich von der Allgemeinheit dieser Lagerung noch weiter nördlich von Nalligen ganz überzeugen.

Höher wird das Gestein, etwa 5^m im Ansteigen, durch Lehm verdeckt, der von einer Gebirgsart abgeschwemmt ist, die gleich oberhalb ansteht. Es ist ein sehr feiner, etwas sandiger Mergelschiefer, abfärbend, zum Theil fett anzufühlen, von sehr feiner, gerad- und krummblättriger Textur, vollkommen matt, nur von mikroskopischen Glimmerschüppchen auf den Absonderungen schimmernd, grünlichgrau in's Bräunlichgrüne, im Querbruch dunkler als im Hauptbruch, in Säuren stark brausend, vor dem Löthrohr zum grauen und weissen Glase schmelzend; darin eingeschlossen stumpfkantige Stücke eines der übrigen Masse ähnlichen, aber sehr harten Mergels, ohne Textur, von Nußgröße und kleiner, mit einer ocherbraunen Rinde überzogen, (auch auf den deutlicheren Absonderungen des Mergelschiefers oft diese röthlichbraune Farbe); wahrscheinlich thoniger Sphärosiderit. In diesem Gestein 1 Decim. dicke untergeordnete Lager, die, mit aus- und einspringenden Kanten, aus der weichern, aber sehr vor-

herrschenden Grundmasse hervorstechen. Sie bestehen aus einem äusserst festen Sandstein, von so feinem Korn, daß er ganz homogen scheint; im Bruch uneben, splittrig; von mehreren Absonderungen durchsetzt, aber ohne Anlage zum Schieferigen; matt, nur von äusserst kleinen Glimmerpünktchen am Licht etwas schimmernd, schwärzlich grau; in Säuren stark aufbrausend und einen Rückstand von Quarzsand hinterlassend; von Kalkspathadern durchsetzt, auf einigen Absonderungen mit einem Anflug verkohlter Pflanzentheile, öfters mit Pechglanz; die nach Rissen gefehrten Flächen sind mehr oder weniger tief von einer ocherrothen Rinde umgeben.

Die Schichten fallen regelmäßig mit 45° nach 90° .

Da ich bis in die Höhe dieselbe Gebirgsart ohne Unterbrechung anhalten sah, so stieg ich quer über in den Lehmerengraben, immer in derselben Höhe bleibend. Am linken Abhang ist auch hier der Mergel anstehend; mit gleichem Fallen; am rechten hingegen Nagelfluh, in mehr als hundert Fuß hohen, nur stellenweise mit Gebüsch und Wald besetzten Felsen. Höher im Graben erscheint der Mergel bald auch am rechten Abhang, nach 95° fallend; aber die Nagelfluh setzt in der Höhe, in großer Mächtigkeit, wohl noch zweihundert Fuß weiter östlich, gegen den Anfang des Grabens fort, und in den nördlichen Tobeln des Stammbachs, Pfannenbachs u. s. w., ist vom Seeufer weg bis ganz in die Höhe nur Nagelfluh anstehend. Die Nagelfluh, anders kann man sich die Sache nicht denken, stößt hier in horizontalen, mächtigen Schichten an den steil östlich fallenden Mergel, und bedeckt ihn zum Theil.

Wenn man in dem Eigengraben, oder Lehmerengraben noch mehr ansteigt, so kommt man in die Strasse, die von Sigriswyl nach Merligen führt.

In dieser ist, gleich über dem Eigengraben, schon wieder eine neue Gebirgsart anstehend, in einem Profil von ungefähr 10^m. Es sind dicke, deutlich abgeforderte Schichten eines

feinkörnigen, ziemlich festen Sandsteins, der auf den ersten Blick Aehnlichkeit mit festern Molassearten zu haben scheint. Er hat große Neigung zu schiefriger, zum Theil krummschiefriger Absonderung, ist im Bruch feinerdig und matt, grünlichgrau, mit eingemengten, besonders auf den Hauptabsonderungen schimmernden Glimmerblättchen, übrigens mit Säuren brausend und zu Sand zerfallend, auch von Kalkspathadern durchseht. Die Hauptabsonderungen sind oft ganz mit über einander liegenden Pflanzentheilen bedeckt, in halb verkohltem Zustande, braun und schwärzlich ohne Glanz, oder schwarz mit Pechglanz; unkenntlich, aber dem Anschein nach von weichen Theilen, Blättern, Stengeln u. s. w. Diese Schichten fallen mit 55° nach 100° ; und sind vielleicht nur die vorherrschend gewordenen, aber mehr verwitterten harten Sandsteine, die wir tiefer im Mergel eingelagert gefunden hatten.

Folgt man der Strasse gegen Merligen zu, so kommt man nach wenigen Schritten in ein zweites Profil von wohl 25^m Ausdehnung. Die ersten, untersten Schichten bestehen noch ganz aus der eben beschriebenen Sandsteinart. Das Korn wird in einigen gröber, die Glimmerblättchen gröber und auf den Absonderungen gehäufte, die Braunkohle zeigt sich in gleicher Menge, und man erkennt deutliche Stücke von Blättern, der Bruch immer feinerdig und matt. Dickere Schichten wechseln mit Sandsteinschiefer, aber auch jene zeigen immer Neigung zum Schieferigen. Das Fallen ist mit 50° gegen 110° . Auf jeder Absonderung des dünn zerspaltenen Schiefers findet man den Ueberzug von Braunkohle.

Einige Schritte weiter folgen dunkelbräunlichgrüne, 6 Decim. dicke Sandsteinschichten, nur durch die Farbe von den frühern verschieden. Sie fallen mit 66° gegen 110° .

In diesen, als unregelmäßige, zum Theil über ein Meter dicke Nester ausgesondert, ein gröberes Conglomerat, das auffallend an das Conglomerat bey Broc erinnert, so wie auch

der umschliessende Sandstein manche Aehnlichkeit mit dem dortigen Mergelschiefer darbietet. Eckigte, 2 Millim. große Körner sind in eine feine Grundmasse eingeknetet, welche die umschliessende Sandsteinart zu seyn scheint und mit derselben ohne Trennung zusammenhängt, auch wie sie mit Säuren aufbraust, ohne sich indeß in starkem Verhältniß aufzulösen. Die Körner sind gegen das Bindmittel vorherrschend. Die Mehrzahl derselben besteht aus graulich- und grünlichweissem durchscheinendem Quarz. In einigen Nestern, fast in gleicher Menge, die Gebirgsart vorzüglich auszeichnend, dunkelsaftgrüne, fast schwarze, im frischen Bruch Firnißglanz zeigende Körner, deren Natur mir nicht klar geworden ist. An mehreren glaube ich einen pentaedrischen Querdurchschnitt bemerkt zu haben, doch sind die Umrisse nicht scharf genug, um bestimmt zu entscheiden. Sie lassen sich mit der Messerspitze sehr leicht zu einem hellbräunlichen Pulver zerschaben, sind vor dem Löthrohr unschmelzbar, werden aber durch das Glühen attraktiv für die Magnetnadel; in Borax lösen sie sich langsam auf, die Glasugel ist, noch heiß, hellsaftgrün, erkaltet, fast wasserhell; ein Beweis von Eisengehalt; in Salzsäure sind sie auflöslich, mit Hinterlassung eines Rückstandes, der wie Kieselgallert aussieht. Ausser diesen Substanzen beträchtlich viel Körner von weißem und röthlichweissem Feldspath mit Perlmutterglanz. Glimmer unterscheidet man nur unter der Loupe als einzelne weiße Blättchen. Noch andere Substanzen erlauben keine nähere Bestimmung.

Weiterhin erscheinen gleichstreichende, aber fast senkrechte graue Kalkmergelschieferlager, in dünne Blätter zerspalten. Damit abwechselnd dichter Kalk, hellbläulichgrau, mit wenigen und kleinen Splintern, frummblättrige Textur; in Lagern von kaum 1 Centim. Dicke, in der Fortsetzung des Profils aber bald an Mächtigkeit zunehmend, zuletzt als senkrechte Folgen ellipsoidischer Knauer, um die sich der Mergelschiefer zwiebelartig herumbiegt. Der Kalk dieser Knauer hat die

blättrige Textur verloren und besitzt vollkommen muschligen Bruch, mit wenig Splintern; er wird von Kalkspathadern durchzogen; auf einigen krummen, unregelmäßigen Ablosungen sitzt ein dünner, dunkelgrauer, glänzender und fettig anzufühlender Ueberzug, der Anlage zum Fasrigen zeigt. In Säuren aufgelöst hinterläßt der Kalk einen feinen, hellbräunlichen Rückstand.

Leider ist hier das Ende dieses äusserst merkwürdigen Profils und auch beträchtlich weiter südlich sieht man in dieser Höhe nichts Anstehendes mehr; wir müssen daher versuchen, ob die aufgefundenen, schöne Schichtenfolge sich nicht vielleicht in den obern Gegenden des Abhangs vervollständigen lasse. Wenn man den Lehmerengraben von der Strasse an weiter ansteigt, so bleibt man ohne Unterbrechung in den regelmäßig östlich fallenden Schichten des harten Braunkohlesandsteins. Ungefähr 15^m über der Strasse führt ein Fußweg durch den Graben, über den eine kleine Brücke gelegt ist. Am nördlichen Ende derselben, drängt ein ziemlich ausgedehntes Bord von Felsen, die man bei einer flüchtigen Ansicht für anstehend halten möchte, den Fußweg an den Graben an; aber die Schichten fallen mit 80° gegen 50, und doch dauert auch über der Brücke das weniger steile, fast genau östliche Fallen immer fort. Die Gebirgsart ist ebendieselbe, nur härter und sich dem Gurnigelsandstein noch mehr nähernd, immer mit einer Menge Braunkohle in leichten Anflügen auf den Absonderungen, und unter denselben deutliche Blätterformen, Weideblättern ähnlich, mit starker Längerrippe, aber ohne Spur von Querrippen.

Mitten in dieser Folge fast senkrechter Schichten wird der Sandstein plötzlich etwas gröber, ohne von seiner großen Festigkeit zu verlieren, eine Menge erdiger gelblicher Punkte geben ihm ein feingesprenkeltes Aussehn, es mengen sich glatte Nester von sandigem Schieferthon ein und größere Gerölle, bis zu mehreren Centimeter im Durchmesser, fast aus-

schließlich aus schwarzem Feuerstein bestehend; man erwartet wahre Nagelfluh folgen zu sehn, aber der gewöhnliche Sandstein wird sogleich wieder vorherrschend und die Gerölle bleiben ganz aus.

Von höherem Interesse ist eine zwar nur schmale Einlagerung von fossilen Schalthieren in eben diesem Sandstein mit Geröllen, und eine zweite in der Fortsetzung dieser Felsen, gleich über der Brücke, im gewöhnlichen vorherrschenden Sandstein. Die Schalen sind größtentheils noch erhalten, einige besitzen selbst noch schwachen Perlmutterglanz, die meisten aber sind halb calcinirt und so morsch, daß man keine vollkommen aus dem harten, sie fest umschliessenden Stein losmachen kann.

Eine nähere Vergleichung dieser Petrefacten führt aber zu einem Resultate, das, ob schon nicht ganz isolirt und neu, doch immer nur mit größter Vorsicht aufgenommen werden darf. Es scheinen nämlich auch hier Süßwasser- und Meerbewohner unter einander gemengt zu seyn, und die erstern aus so verschiedenen Geschlechtern, daß man kaum annehmen darf, die Ähnlichkeiten seyen nur Täuschung.

Zu den Süßwasserarten glaube ich zählen zu sollen ml 83. Hochgewundne Schnecke mit ovalem, unten aufgeschliztem Mund. Sehr ähnlich der *melanopsis buccinoidea* Fer., doch ist der innere Rand der Oeffnung gerade und nicht concav. Länge 14^{mm}, Dicke 5^{mm}. Ziemlich häufig.

- — Cylindrische Schnecke mit rundem Mund, von der Form einer Pupa. Länge 9^{mm}, Dicke 5^{mm}.
- 93. Kleine Muschel, die in bedeutender Menge da ist, von *Cyclas rivalis* nicht zu unterscheiden. Länge 8^{mm}, Breite 10^{mm}.
- 94. Größere Arten, die zu der Gattung *Cyclas*, oder *Cyrene* gehören möchten.

Entschiedene Meerconchilien sind hingegen

ml 92. Mehrere Individuen der Gattung *Cardium*, oder *Arca*, mit zahlreichen, aber starken Rippen und sehr gewölbter Schale. Breite 18^{mm}.

Noch an mehreren andern Stücken sieht man Trümmer von Muscheln mit Längestreifen und Rippen.

Ich übergehe kleinere Arten von mannigfaltigen, aber weniger ausgezeichneten Formen, deren Geschlecht ich nicht zu bestimmen wage. Die Mengung beyder Thierclassen findet übrigens in beyden Schichten und meistens in den nämlichen Handstücken statt.

Dieselben Petrefacten erscheinen an der linken Seite des Grabens, oberhalb der Brücke, in den regelmäßigen Schichten selbst, zwar in weit geringerer Anzahl, aber deutlich genug, um jede Täuschung unmöglich zu machen.

Die Schichten fallen noch ziemlich weit oberhalb der Brücke immer gegen 100. Höher aber wird die Schichtung unregelmäßig und man sieht auf der rechten Seite des Bach's deutliche Wellenbildung. Darum darf man sich nicht verwundern, bald ein Fallen nach 148, bald eines nach 207 zu messen, wenn auch beyde auf längere Strecken hin noch so anhaltend schienen. Am Ende des Grabens, oder vielmehr seiner felsigten Einfassung, sieht man wieder große Gerölle in dem Sandsteine, der Schichtung parallel, aber nur in einer sehr geringen Dicke. Die Gerölle sind meistens Kalksteine, theils schwarz mit rauhem Bruch, wie oft der dunkle Kalk in den Alpen, wenn er verwittert, theils körnig und dunkelgrau, schimmernd, mehrere stimmen mit den Kalksteinen, die wir bald näher werden kennen lernen, vollkommen überein; ferner Sandsteine, die von den hier anstehenden gar nicht zu unterscheiden sind; auch fand ich einen lichtgrünen Feuerstein und einen feinkörnigen weissen Granit, nichts den Alpen fremdes. Der Sandstein, der sie einschließt, sieht dem Bindmittel der Nagelschuh unserer Molassehügel so gleich, daß man beyde in Handstücken nicht unterscheiden könnte; er geht aber

bald in den gewöhnlichen Sandstein über und scheint nur durch Verwitterung so entstellt zu seyn.

Wir nähern uns nun dem Kalkgebirge der Kalligstöcke, das in ausgedehnten Felsen, vor dem Berglistock durch, den Abhang, an dem wir uns so lange verweilt haben, in der Höhe umschließt.

Am Fuß dieser Kalkwand fällt uns ein Fels in's Auge, der nicht aus Kalk zu bestehen scheint, aber vielleicht die Grundlage desselben an den Tag bringt. Wenigstens sieht man, nicht viel höher, sich über ihn eine Felswand ausbreiten, dann folgt eine äußerst steile, aber nicht mehr unterbrochene Halde, und nun die Kalligstöcke selbst. Die Entfernung von dem obern Ende des Grabens bis an diese Stelle mag wohl eine Viertelstunde betragen.

Wir finden an dem Fels einen sehr festen, grünen Sandstein in dicken Schichten, mit einem dünnschiefrigen Mergelschiefer abwechselnd. Der Sandstein ist stark zerklüftet und vielfach abgesondert, der Mergelschiefer sehr zerstörbar; auch ist eine große Schutthalde noch ganz frischer Trümmer am Fuß der Felswand ausgebreitet.

Gewöhnlich erscheint der Sandstein als eine feinerdige feste Masse, hellgrün mit blau und grau gemischt, in's Saftgrüne und Grünlichbraune; zuweilen ist das Dunkelgrün hell gefleckt, wie bey'm Variolit; vollkommen matt, mit rauher Bruchfläche. In Säuren löst er sich, nach kurzem Aufbrausen, nur wenig auf, verliert aber die Farbe und wird graulichweiß, unter der Loupe erscheinen die so behandelten Stücke als ein granitähnliches Gefüge von Quarz und wenig Feldspath. Wenn man sie aufschlägt so sieht man, daß die Säure bloß an der Oberfläche gewirkt hat. Vor dem Löthrohr wird die grüne Farbe rothbraun, in größerer Hitze bilden sich durcheinander weiße und schwarze Glasflügelchen.

In dieser Grundmasse, theils Kalkspath in einzelnen Blättchen, oder kleinen Nestern, oder als Adern, theils

weiße, undurchsichtige Theile mit schwachem Perlmutterglanz, theils auch größere Quarzkörner, doch letztere nur in sehr geringer Menge. Die weiße Substanz erscheint zum Theil in viereckigten Blättchen, welche man nur für Feldspath ansehen kann, zum Theil aber auch in feinen Pünktchen und Nadelchen, so innig mit der übrigen Masse verschlungen, daß man nicht bezweifeln kann, sie sey, wie der Kalkspath, erst im Stein selbst gebildet worden. Auch mengen sich zuweilen graulichschwarze schimmernde Blätter ein, wie wenn Tropfen eines fein zertheilten Thonschiefers auf den Stein gefallen wären.

Als Abänderung wird die Masse so feinkörnig und hart, daß sie splittigen Bruch annimmt und ganz homogen scheint. Die Farbe ist dann ein bräunliches Grau, in dem nur wenig Grün mehr sich zeigt. Man könnte leicht glauben eine der feinkörnigen Arten des Gurnigelsandsteins zu sehn. Nur selten gelingt es, bey der großen Menge der nach allen Richtungen gehenden Absonderungen, frische Bruchflächen dieser Abänderung zu erhalten. Der Fels ist wie aus kleinen polyedrischen Stücken, ohne regelmäßige Formen, zusammengebacken. Glimmer fehlt in keiner der verschiedenen Arten, aber besonders in der letzten häuft er sich, in ganz kleine Blättchen zertheilt, auf einigen Absonderungen so an, daß man Glimmerschiefer zu sehn glaubt. In den erdigen Arten von bestimmtem Grün ist er selten.

Andere Absonderungen sind mit einem braunen, oder schwarzen, schwach glänzenden, Thonhäutchen überzogen, dann oft mit rundlichen Unebenheiten, warzig. Dieser Ueberzug zuweilen zum Fasrigen sich neigend und dann der Substanz auf den Kalknauern der Merlingerstrasse ähnlich.

Der Kalkspath und die noch unbestimmte weiße Substanz erscheinen deutlicher auf den Kluftflächen.

Der erste in durcheinander liegenden Rhomboiden, oder krystallinischen Körnerformen, die, ihrer Kleinheit und Unbestimmtheit wegen, nicht näher charakterisirt werden können.

Letztere, in ihrem vollkommensten Zustande, als sehr flache Prismen mit deutlicher blättriger Textur, stark perlmutterartig glänzend, zu kleinen Rosen, concentrisch strahlig, angehäuft; auch unregelmäßig durch einander und über einander liegend; immer der Kluftfläche, die sie trägt, parallel. Die Verwitterung scheint sehr leicht auf dieß schöne Fossil einzuwirken und verändert es zu einem sandig anzufühlenden weissen Mehl. In Säuren löst es sich mit Aufbrausen bis auf eine nicht beträchtliche Gelatina auf. Vor dem Löthrohr läßt es sich ohne Mühe unter schwachem Aufblähen zum weissen, durchscheinenden Glase schmelzen. Der Kalkspath mengt sich übrigens meist so innig mit demselben, daß es schwer hält beyde Substanzen ganz rein zu erhalten. Ich bin auf die Aehnlichkeit dieses Fossils mit Laumonit zuerst durch Herrn von Charpentier aufmerksam gemacht worden, der es, in einem ganz ähnlichen grünen Sandstein, auch in den Gebirgen von Bex aufgefunden hat.

Der nämliche Sandstein erscheint wieder bey der Gypsmühle zu Krattigen, ferner, in großer Mächtigkeit, regelmäßig mit Mergelschiefer wechselnd, am Eingang des Rienthales, und, als Knauer im Mergelschiefer, unten an der Tellenburg. Ich fand auch Geschiebe davon in der Vevaise hinter Châtel St. Denis.

Sehr wichtig ist unter den Abänderungen dieser Gebirgsart ein feinkörniger Sandstein, grünlichbraun, mit Neigung zum Schieferigen, die Absonderungen von vielen Glimmerblättchen schimmernd, und zum Theil mit schwärzlichen Pflanzenbruchstücken bedeckt; nach allen Merkmalen von dem bräunlichen Sandstein der Merlingerstrasse, der das grüne Conglomerat einschließt, nicht zu unterscheiden. Auch hier scheinen, einigen Bruchstücken zufolge, welche einen stetigen Uebergang der feinkörnigsten Arten in grobkörnige zeigen, diese mehr nesterweise und nicht als eigene Schichten vorzukommen.

Das Fallen ist sehr gleichförmig nach 114, aber unter Winkeln die von 15° bis 50° wechseln.

Aus diesen letztern Thatsachen ergiebt sich mit größter Wahrscheinlichkeit, daß man sich hier immer noch in der tiefer anstehenden Formation befinde, und daß der grüne Sandstein, den wir so eben kennen gelernt, eine, der untern grünen Gebirgsart analoge, Einlagerung sey; mit etwas veränderter Eigenthümlichkeit, und sehr viel mächtiger, indem die Höhe der Felswand bey 26^m und ihre horizontale Ausdehnung wohl gegen 30^m beträgt.

Wir haben jetzt noch die Verhältnisse dieser merkwürdigen Gebirgsart auch gegen die höheren Formationen auszumitteln.

Wenn man den Fußweg, der bey diesem Fels vorüber führt gegen das Justithal zu verfolgt, so sieht man deutlich dem grünen Sandstein einen sehr festen dunkelgrauen Sandstein aufgelagert: mit Anlage zu regelmäßig dickschieferiger Absonderung, schwärzlichgrau in's Bräunliche, im Querbruch rauh in's Splitttrige, mit schwachem Glasglanz schimmernd, auf den Absonderungen einzelne Glimmerblättchen, mit Kalkspathadern. In Säuren stark aufbrausend, mit Hinterlassung einer, noch die Form des Stück's beybehaltenden Quarzsandmasse. Auf diesen Sandstein ist wieder derselbe Mergelschiefer aufgelagert, der mit dem grünen Sandstein wechselt; in wellenförmigen, aber immer östlich fallenden Schichten. Dann folgt der frühere dunkelgraue Sandstein, viel inniger gemengt, dunkler, in's Bräunlichschwarze, ganz homogen scheinend, aber immer noch mit Glimmer gemengt, in wellenförmigen, theils schiefrigen, theils mehrere Decimeter dicken deutlich abgeordneten Schichten; sehr zäh und im Anschlagen stark bituminös riechend. Weiter südlich ist die Gegend mit hoch ansteigenden Trümmerhalden von Kalkfelsen und mit Wald bedeckt, und die ersten Felsen, die man findet, gehören schon ganz bestimmt der Kalkformation an.

Auch die Felswand, die wir von fern über dem grünen Sandstein bemerkt hatten, besteht aus Kalk. Unten in dicken Schichten, die aber gegen die Höhe zu an Mächtigkeit verlieren und dann eine lange Schichtenfolge 2 Decim. dicker schwach wellenförmiger Schichten bilden, die mit 45° nach 100 fällt. Die Steinart scheint identisch mit dem dunkeln Sandstein, oder Kieselskalk, den wir so eben verlassen haben, und vielleicht befindet man sich selbst in den gleichen Schichten. Auf dieser, wohl bey 30^m mächtigen Ablagerung liegt ein dunkelbräunlichgrauer ziemlich grobkörniger Kalk, der in Mogenstein übergeht und derselbe Marmor ist, den man in Merligen verarbeitet. Auch sind eine Menge Spuren von Petrefacten darin sichtbar, aber der Stein ist so dicht, daß sie im Innern kaum bemerkt, und nur durch Zufall herausgeschlagen werden können. Alle Schichten riechen im Aufschlagen stark bituminös.

Die Kalligstöcke selbst endlich bestehen aus Kalk, und werden in der Höhe, wie die Diablerets, die Niesenfette, der Hohgant und Pilatus durch einen harten, quarzigen Sandstein von graulich- und röthlichbrauner Farbe bedeckt. Die Schichten fallen bis oben östlich.

Der Fels, bey dem wir uns so lange verweilt haben, ist nicht die einzige Stelle, wo der grüne Sandstein ansteht. Man findet eine zweyte, nur wenig höher als das Conglomerat an der Merligerstrasse, aber beträchtlich weiter südlich. Auch hier scheint der Kalk den grünen Sandstein zu bedecken, da aber die Lagerung weniger deutlich und zum Theil wohl in Unordnung ist, so wollen wir uns nicht in eine längere Beschreibung derselben einlassen.

Kuft man sich jezt noch einmal die Verhältnisse der verschiedenen Anbrüche an diesem Abhang, von der Nagelsäuh des Eigen- und Lehmerengrabens bis zum Kalk der Kalligstöcke, in's Gedächtniß zurück; erwägt man die Wiederkehr derselben Steinarten mit geringer Veränderung in allen Höhen,

und immer begleitet von der Braunkohle; erwägt man endlich die große Regelmäßigkeit des Streichens in der ganzen Ausdehnung dieses Gebirges; so wird man schwerlich die Aufeinanderfolge der verschiedenen Lager, so wie wir sie kennen gelernt haben, nämlich: Mergel mit harten Sandsteineinlagerungen, harter Sandstein, harter Sandstein mit Geröllen und Muscheln, brauner Sandstein und Conglomerat, Kalkschiefer, grüner Sandstein mit Mergelschiefer, harter Sandstein oder Kalk mit Quarzsand gemengt, Mergelschiefer, sandiger dunkler Kalk, Marmor — bezweifeln können.

Einige Schwierigkeiten, und zwar nicht leicht zu hebende, dürfen wir uns keineswegs verhehlen.

Es ist ein offenkundiger Widerspruch, daß die Nagelschneckenlagerung, die wir in der Höhe des Schmerengrabens gefunden, Gerölle der höher anstehenden Kalkarten enthalte, und doch dieselben unterteufe; es ist ferner ein Widerspruch mit den bewährtesten Resultaten der neuern Geognosie, daß Lager mit Petrefacten, deren Formen so große Aehnlichkeit mit noch jetzt lebenden Gattungen zeigen, älter seyen als Kalkstein und marmorartige Kalklager, die wahrhaft petrificirte Körper einschließen; auch die überall verbreitete Braunkohle und die einzelnen Blätterformen, die wir später in der Molasse wieder finden werden, verlangen eher eine Vereinigung mit den jüngsten, als mit Gebirgen von so hohem Alter, wie man es unsern Kalklagern fast allgemein zuschreibt.

Wir könnten gegen diese Einwürfe anführen, daß, für's erste, da jeder Fels in unseren Gegenden, wo weder Schachte, noch Sodbrunnen gegraben werden, nur an der Oberfläche beobachtet werden kann, man die Möglichkeit zugeben müsse, daß sowohl die Gerölle, als die fossilen Muscheln sich später erst in die von der langen Berührung mit Wasser aufgeweichte Aussenfläche, oder in Spalten des Sandsteins eingenengt haben; daß ferner die braune, ja oft hellbraune Farbe der kohligen Theile nur eine Wirkung des bleichenden Ein-

flusses der Atmosphäre, und die scheinbare Braunkohle ursprünglich eine Schwarzkohle gewesen sey, die sich, in so kleinen Theilen und in so verändertem Zustande, schwerlich befriedigend von der Braunkohle unterscheiden lasse; daß endlich die hier gefundene Formation nicht isolirt stehe, sondern sehr viel Aehnlichkeit zeige und zum Theil identisch sey mit einer, freylich noch wenig untersuchten, aber im Siebenthal, im Frutigthal und in vielen andern innern Alpenhöhlen vorkommenden und immer als sehr alt, oft selbst als Grauwacke betrachteten Sandstein-Formation. Aber alle fernern Erörterungen über diesen Gegenstand müßten uns unvermeidlich tief in die Untersuchungen, Räthsel und Streitigkeiten verwickeln, welche die Geognosie der Kalkalpen in so großer Fülle darbietet, und der eigentliche Zweck dieser Schrift würde uns ganz aus dem Auge gerückt. Es genügt mir gezeigt zu haben, daß die Grenze der Nagelfluh in dieser Gegend zu suchen sey, und daß die Formation hier, mit plötzlichem Abbrechen der mächtigen Nagelfluhlager, an ein Gebirge anstosse, das wir, nach allen seinen Verhältnissen, von der Molasse-Formation ausschließen müssen; und es bleibt mir jetzt zunächst nur noch zu untersuchen übrig, wie diese Nagelfluh mit der eigentlichen Molasse zusammenhänge. Hierüber werden wir in der folgenden Gruppe Aufschluß finden.

Gruppe der Bächlen, Lochseite und Sonneggen.

Es läßt sich an den nördlichsten Kalkketten in unsern Gegenden dasselbe stufenweise Hervortreten beobachten, auf das Hr. Escher ¹⁵⁾ im Jura aufmerksam gemacht hat, und zwar sind es ebenfalls die westlichen Ketten, welche am weitesten vortreten, so daß also auch von dieser Seite das große Schweizerthal gegen Abend zu verengt wird.

---

¹⁵⁾ Naturw. Anz. Dec. 1820.

Die lange Stockhornkette endigt sich nahe am Thuner-See, wie wir gesehn, im Kapf bey Wimmis, und die Kalligstöcke können, wegen der abweichenden Beschaffenheit ihrer Steinart, nicht als die Fortsetzung derselben betrachtet werden; das Vorkommen des grünen Sandsteins im Frutigthale deutet vielmehr auf eine Verbindung mit innern Alpenketten. Auch die Kalligstöcke erreichen bald ihr Ende im Schöriz; aber hinter ihnen durch ziehn sich weiter östlich die Sohlflühe, die im Hohgant sich zu ihrer größten Höhe erheben, jenseits der Emme dann als Schrattenflühe fortsetzen, noch einmal von der Waldemme bey Glühli durchschnitten werden und sich erst bey Brudern, im Schimberg, zu endigen scheinen. Zwischen dem Pilatus und den Molassehügeln bey Luzern ist nun keine Kalkfette mehr eingeschoben.

Nördlich von Glühli, dem östlichen Ende der Schratten, der Schaafmatt und dem Schimberg vorliegend, erhebt sich, wohl mehr als 5000 Fuß über's Meer, der breite Rücken der B ä u c h l e n. (S. Taf. 1. Fig. 3.) Sein Profil ist am schönsten durch die H i l f e r n aufgeschnitten und zeigt an der Anschubodensfluh sehr regelmäßige, mit ungefähr 30° südöstlichfallende Schichten, welche deutlich zur Hauptmasse des Berges gehören und fast bis auf den obersten Rücken entblößt sind. Bevor man indeß von Marbach her an diese Fluh gelangt, muß man am Fuß der B ä u c h l e n sanftere Gehänge übersteigen, deren Felsart in mehreren Gräben zu Tage geht. Es ist rother Mergel, abwechselnd mit gemeiner Molasse und Nagelfluf, deren Gerölle eine große Mannigfaltigkeit farbiger Granite, Porphyre u. s. w. zeigen. Die Schichten fallen sehr regelmäßig mit 53° nach 110°. Das Gestein der höhern Felsen lernt man aus den vielen Trümmern kennen, die über diese Vorberge ausgestreut sind. Es ist ein sehr fester Sandstein, der mit dem grauen Gurnigelsandstein auffallende Aehnlichkeit hat, und wie dieser häufig mit einer braunrothen Kruste, oder mit einem Anflug von Braun- und Bechthole bedeckt

ist. Auch Blöcke von Nagelfluh mischen sich darunter, aber nicht von der tiefer anstehenden Art, sondern mit Kalk- und Sandsteingeröllen. So wie man in den Wald tritt, erscheint auch fester Fels, und man ist nun im Profil der Nyschibodenfluh selbst. Weiße, aschgraue Mergellager, dem Mergel bey Ralligen sehr ähnlich, wechseln mit Schichten eben des harten Sandsteins, den man schon aus seinen Trümmern kennt, von der Mächtigkeit einiger Decimeter bis zu mehreren Metern, oft von so feinem Korn, daß er kaum von dem dunkeln Kalk unserer Alpen unterschieden werden kann; dann folgt auch die Nagelfluh mit Kalkgeröllen, in Schichten von vielen Metern Dicke, immer abwechselnd mit dem harten Sandstein und mit Mergel. Die Schichten fallen mit 28° nach 115° .

Dieselben Steinarten findet man auf dem hintern Rücken der Bächlen, oberhalb Flühli, immer mit gleichem Fallen. Die Sandsteine scheinen sich indeß oft wieder der gemeinen Molasse nähern zu wollen, ihr Korn wird deutlicher und gröber, ihre Farbe heller; auch in der Nagelfluh findet man, neben den vorherrschenden Kalkgeröllen, wieder andere von Granit und farbigen Gebirgsarten, die auch in der untern Nagelfluh vorkommen.

Bei Flühli selbst endlich, am rechten Ufer der Waldemme, herrschen grobkörnige, hellgraue Sandsteine von bedeutender Festigkeit, die mit 35° nach 120° fallen; an der Strasse nach Schüpfen feinkörnigere Sandsteine mit Pechkohletrümmern, die vielen Molassen sehr nahe kommen, mit 40° nach 102° fallend; endlich Nagelfluh mit vorherrschenden Kalk- und Sandsteingeröllen, nicht selten aber auch mit farbigen Hornsteinen, farbigen Graniten, Porphyren u. s. w.

Einen weniger vollkommenen Durchschnitt gewährt der tiefe Tobel, zwischen dem Hürndli und der Locheite, aus dem die Steiglen hervordringt, denn der Raum zwischen dem Sandstein- und Kalkgebirge, der bei Flühli ganz

frey ist, wird hier durch die hohen Alpen ausgefüllt, welche jene zwey Berge mit den Schratten verbinden.

In großer Ausdehnung sind hingegen an der Nordseite die tiefern Lager entblößt. Sie scheinen den mittlern, nicht den untersten der Bächlen zu entsprechen, und in der That steht das Hürndli etwas zurück gegen diese und der Kalkfette mehr genähert. Der Sandstein, in zahllosen Schichten von 2 Decim. Dicke, unter denen fast periodisch eine bey 2 Meter mächtige erscheint, herrscht vor in der Tiefe, hart, aber meist grobkörnig, wie die Lager bey Flühli, zum Theil selbst Molassen ähnlich. Höher folgen auch mächtige Lager von Kalknagelfluh, dann ein sandiger bunter Mergel, nun auch harte, sehr feinkörnige Sandsteine, ohne sichtbare Sandsteinstructur, hellaschgrau, oder grünlichgrau in mannigfaltigen Abänderungen. Das Fallen ist immer mit ungefähr 40° südöstlich.

Noch weiter als das Hürndli steht die Lochseite zurück: auch finden wir an ihrer Westseite die Nagelfluh mit mannigfaltigen Geröllen, deren Nähe die obersten Schichten der Bächlen verrathen, zu großer Mächtigkeit angewachsen, da hingegen die feinkörnigen, dichten Kalk ähnlichen Sandsteine fast ganz verschwunden scheinen. Sowohl bey Schangnau, am Ufer der Emme, als auf dem obersten Rücken, sieht man nur grobkörnige, immer zwar sehr feste, Sandsteine, die in großen ebenen Tafeln brechen und mit den Sandsteinen des Hürndli und von Flühli in eine Classe zu setzen sind. An der Emme stehen sie senkrecht, oder fallen eher noch gegen 357° , die Neigung wird aber sehr bald südlich und schwächer; an der Südwestseite mißt man 57° gegen 142° .

Die Nagelfluh, die an der Nord- und Nordwestseite in mächtigen Lagern mit dem Sandstein wechselt, ist noch ganz die aus Sandstein- und Kalkgeröllen bestehende, einförmige Nagelfluh der mittlern Bächlen; aber die Emme aufwärts, im Buembach, folgen Schichten, die an Mannigfaltigkeit far-

biger Granite, Porphyre u. s. w. keinen andern nachstehen, so daß man mehrere Duzende von Geröllen zerschlagen kann, ohne zwey identische zu finden. Auch zeigt sich hier zwischen den Nagelfluhschichten ein harter Sandstein, fast dichtem lauchgrünem Quarz ähnlich, den man eher in der Gruppe der Gurnigelberge zu sehen erwartet hätte.

Leider ist in diesem Durchschnitte, wie in den vorigen, das Anstossen des Sandstein- und Nagelfluhgebirges an den Kalk verborgen. Sobald man in die Nähe der Scheibenschuf und des östlichen Fußes des Hohgants kömmt, erscheinen stark geneigte, zum Theil senkrechte dunkle Kalkschichten, mit Mergel wechselnd, oft großwellenförmig, aus großer Höhe bis auf den Grund des Emmebettes niedersteigend; die geneigten Schichten gegen 140° bis 150° fallend. Alpweiden und Schutthalden bedecken die Grenzen beider Formationen längs dem ganzen Hohgant- und Schrattengebirge.

Das also wäre im Allgemeinen die Beschaffenheit der hohen Rücken, auf die wir schon im vorigen Capitel, als in diesem Theile der Alpen den Gebirgszug der Bera, der Schweins- und Gurnigelberge darstellend, aufmerksam geworden sind. Die Mehrzahl der Sandsteinarten und der damit wechselnden Mergel scheinen diese Ansicht sehr zu unterstützen, denn ihre Aehnlichkeit, theils mit den Gesteinen der Gurnigelgruppe, theils mit denen von Nalligen, ist sowohl oryktognostisch, als nach ihrem Vorkommen im Großen so täuschend, daß man nicht anstehn würde, sich in der Fortsetzung jener Formationen zu glauben, wenn man nur Sandstein und Mergel hier fände. Aber das abnorme Auftreten von Nagelfluh in so bedeutenden Massen fordert zu einer genauern Prüfung auf, bevor wir entscheiden, und mahnet uns den bisher unter der Leitung der Lagerungsverhältnisse und des Zusammenhangs mit den angrenzenden Gebirgen befolgten Weg, nicht voreilig zu verlassen.

Wenden wir uns nun vorerst zu dem nördlichen Abhang dieses Thales, so muß schon aus der Ferne uns das allgemeine nördliche Fallen in diesen Gebirgen auffallen, so ganz entgegengesetzt demjenigen der südlichen Thalseite. Tiefer landeinwärts, schon bey Kröschenbrunn und Trubschachen sieht man indeß nur noch horizontale Schichten, und in der Höhe, östlich über Kröschenbrunn, biegt sich das nördliche Fallen deutlich zur wagrechten Lagerung um. Ohne bedeutende Abweichungen dauert diese fort, längs der Aargau und Emme, bis in die Hügelgruppen und Plateaux des niedrigen Landes, und die Verbindung der Molasse dieser Gegenden mit den nördlich fallenden Lagern des großen Horben, Nämischgum, Vinzberg, Gerstengrat, ist so innig, daß es unmöglich ist, auf irgend eine Art die eine von den andern zu trennen.

Die vorherrschende Gebirgsart dieser leptern Gebirge ist indeß Nagelfluh, und zwar dieselbe Nagelfluh mit mannigfaltigen Geröllen, die wir am nördlichen Fuß der Bächlen und am südlichen Abhang der Locheite gefunden; eine Menge ausgezeichnete Granite und Porphyre ist allen dreien gemein. Dagegen findet man kein einziges Lager, das ausschließlich, oder auch nur vorherrschend Kalkgerölle enthielte, und auch die festen, kalk- oder quarzgesteinähnlichen Sandsteine sind ganz verschwunden. An ihre Stelle tritt wahre Molasse, so gut characterisirt, als ob sie in der Nähe von Bern oder Freyburg gebrochen wäre, theils als Lager, theils nesterweise, im Anfang nur sehr untergeordnet, gegen das mittlere Emmenthal zu aber immer mächtiger werdend, endlich die Nagelfluh fast verdrängend und sich der großen Molasse-Formation der Schweiz anschliessend. Nur der bunte Mergel erscheint auch als Glied dieser Formation, und, merkwürdig genug, den Massen von rothem Mergel am Fusse der Bächlen gerade gegenüber, und wie diese als Grundlage des Gebirges. Indes scheinen die Mergel beyder Thalseiten nicht ganz gleicher Art zu seyn.

Wo das Thal gegen Abend sich zuschließt, zeigt sich, auf dem linken Ufer der Emme, der hohe Grat der Honeggen schon nach Form und Lage als die Fortsetzung der Lochseite. Er hat wahrscheinlich früher mit derselben wirklich zusammengehungen. Die innere Beschaffenheit rechtfertigt diese Vermuthung. Wie an der Lochseite findet man Sandstein mit Nagelfluh abwechselnd und mit starken Winkeln, $45 - 60^{\circ}$ gegen $170 - 200^{\circ}$, südlich, statt wie bisher südöstlich, eingesenkt; in Folge vielleicht des auch südlichen Fallens der Hohenkette. Die Nagelfluh ist sehr mannigfaltig, doch findet man auch Lager, besonders an der Nordseite, die sich der Einförmigkeit der tiefern Lochseite-Nagelfluh nähern. Der Sandstein vieler Schichten unterscheidet sich in nichts von dem grobkörnigen, harten Sandsteine der Lochseite; er wird häufig wie dieser von Kalkspathadern durchzogen und spaltet in große ebene Tafeln. Andere Schichten zeigen eben so große Uebereinstimmung mit Molasse und ahmen selbst alle äussern Formen derselben, das Abrunden der Ecken, die Ablösung großer Blätter, das Zerfallen in Sand, so täuschend nach, daß man nicht mehr ansteht, sich mitten im Molassegebirge zu glauben. Zwischen jenen festern Schichten und diesen lockern ist aber durchaus kein Formationsunterschied, keine scharfe Trennung nach einer höhern oder tiefern Lage der einen gegen die andern, keine Abweichung des Fallens vorhanden, und die ganze Masse des Gebirges muß nothwendig als eine ununterbrochene Folge von Ablagerungen, als Eine Formation betrachtet werden.

Der steile Grat der Honeggen erniedrigt sich bey Schwarzenegg, ziemlich stark abfallend, bis auf 930^m; aber die Fortsetzung desselben läßt sich leicht noch bis an das Marthal verfolgen. Zwischen diesem Gebirgszug und den Ralligstöcken besteht das ganze Plateau der Blume aus der nämlichen mannigfaltigen Nagelfluh. Die Sandstein- oder Molasselager erscheinen nur noch sehr untergeordnet und werden gegen Sigris-

wohl zu von den Geröllmassen fast ganz verdrängt. Das Fallen ist anhaltend steil südlich, bis in die Gegend von Oberhofen, hier wird der Fallwinkel kleiner und die Schichten biegen sich allmählig in die horizontale Lage um, in der wir sie bei Nalligen kennen gelernt haben.

Auch der breite Rücken des Buchholterberges schließt sich dieser mächtigen Nagelfluhformation an. In der engen Spalte, welche die Rothache durchfließt, sieht man deutlich seine Schichten, immer noch mit südlichem Fallen, in das Plateau von Schwarzenegg übersehen, und auch aus der Ferne überzeugt man sich, daß die südlichfallenden Nagelfluhlager der Niederensluh, am westlichen Ende dieses Plateau's, dieselben sind, die an der Falkensluh durch das Thal der Rothache abgeschnitten werden. Allein in der Falkensluh selbst glaubt man ein allmähliges Umbiegen des Fallens zu bemerken, und der Buchholterberg erscheint in diesem Profil als ein riesenhaftes Gewölbe, dessen flacher aber gleichförmig gekrümmter Bogen dem äussern Umrisse des Berges folgt. Wirklich findet man auch, wenn man von Diesbach gegen die Meschlenalp ansteigt, am nordöstlichen Ende der Falkensluh nördlich fallende Schichten, und auch die Schichten des Kurzenbergs fallen regelmäßig gegen Nord, und vereinigen sich, wie die Nagelfluhlager des hintern Emmenthales, mit der Molasse der niedrigen Hügel.

Diese Lagerungsverhältnisse scheinen keinen Zweifel mehr über die wahre Natur der Gebirgsarten zu gestatten, die wir nun von der Bächlen bis an das Arthal ohne Unterbrechung verfolgt haben. Die Sandsteine, so ähnlich sie auch dichten Gesteinen, oder Grauwacken seyn mögen, sind wahre Molassen, die Conglomerate eigentliche Nagelfluh, die Bächlen, die Lochseite, die Honneggen und alle Gebirge bis an die Mergel- und Sandsteinformation von Nalligen gehören der Formation der Molasse an. Wie an der Sense und am Gur-nigel, stößt diese, theils in horizontalen, theils in südlich-

fallenden Schichten, an die ältere Sandstein- oder Kalkformation und ist hier plötzlich abgebrochen, nordwärts aber biegen sich ihre Lager um, wie die Bogen eines Gewölbes, oder reißen wirklich auseinander, was im Thale von Marbach scheint der Fall gewesen zu seyn, und ihr nördlich fallender Theil vereinigt sich mit der Molasse der tiefern Gegenden. Die Auflagerung von Gebirgsarten, die einen so ausgezeichnet ältern Charakter tragen, wie die Sandsteine und Conglomerate der Bächlen, auf eine Formation, die wir sonst, ihres lockern Zusammenhalts wegen, zu den allerjüngsten zählen, und die große Aehnlichkeit jener Gebirgsarten mit den Sandsteinen, die, theils in ganz ähnlichen topographischen Verhältnissen, im Gurnigel und in den Schweinsbergen, theils in innern Alpenthälern, im Siebenthal, Habkerenthal, gefunden werden, ist indeß allerdings eine der räthselhaftesten Erscheinungen in der Geognosie.

Die Formation von Kalligen scheint bis Flüfli nirgends mehr in größerer Ausdehnung zu Tage zu gehen; doch findet man am Fuß der Kalkkette ihre Spuren an mehreren Stellen. So ist z. B., ungefähr in der Mitte zwischen Sigrismyl und Erix, nur etwa 50^m von den senkrechten Kalkfelsen entfernt, ein ziemlich grobkörniger, grüner Sandsteinschiefer anstehend, der mit Säuren fast gar nicht braunt und, wahrscheinlich von zersetzten Schwefelkiesen, rothbraun gefleckt ist; die Schichten fallen mit 70 — 80° gegen 130 — 160°. Auch unter den Geschieben der Wasserrünse, die von den Schratten in die Alpweiden auf dem Hürndli und der hintern Locheite auslaufen, fand ich grünlichbraune, schiefrige Sandsteine, die mit dem Sandstein, der an der Straße nach Merligen das grüne Conglomerat einschließt, vollkommen übereinstimmen.

Deslich von der Bächlen tritt die gewöhnliche Molasse auch an das rechte Ufer der Waldemme, und die harten Sand-

stein- und Nagelsuhgebirge halten sich immer ganz nah an die Kalkfelsen. Man findet die erstern, auch in südlich, mit 47° nach 134° , fallenden Schichten, etwas westlich von Heiligenkreuz, oberhalb Schüpfheim, und an der Br amegg, häufig mit untergeordneten Lagern mannigfaltiger Nagelsuh, die letztern hinten an der Entle, unten an Müllernmoos, mit schwachem, in der Höhe aber ziemlich starkem, südlichem Fallen. An der Nordseite des Pilatus werden die stark südlich eingesenkten Nagelsuh- und harten Sandsteinschichten der Wandfluh und des Schwarzflühli nur durch das schmale Thälchen der westlichen Rümliquelle von dem Kalk der Trockemattegg geschieden, und dieser Kalk fällt auch südlich, und unter einem geringern Winkel als die vorliegende Bergkette. Im Krienbach findet man eine Menge großer Blöcke, die auffallend den Gebirgsarten der Gurnigelgruppe ähnlich sehn, wahrscheinlich aber auch dem, bis an den Luzerner-See fortsetzenden Sandstein- und Nagelsuhgebirge angehören, das wir mit der Molasse vereinigt haben.

Der Rigi.

Das unerwartete Resultat unserer Untersuchungen über die Bächlengruppe findet die schönste Bestätigung in der geognostischen Beschaffenheit des Rigi, den man überall, wo von Nagelsuh und ihren Verhältnissen zum Kalkgebirge die Rede ist, zuerst nennen hört, den jährlich mehrere Tausende von Reisenden aus allen Ländern Europas besteigen, unter denen auch manche seyn mögen, die der innern Structur des Berges einige Aufmerksamkeit schenken, und auf den man sich daher füglich, als auf eine anerkannte, europäische Autorität berufen kann.

Die Grundlage des Rigi ist an den Ufern des Rüschnachter-See's aufgedeckt. Es ist gewöhnliche Molasse, die mit Lagern und Nestern mannigfaltiger Nagelsuh wechselt und mit verän-

derlichem meist starkem Winkel dem Rigi zufällt. Ihre Schichten zeigen sich schon am Luzerner-See bey Seeburg, am Meggenhorn wird die Nagelfluh vorherrschend, und diese ganze Lagerfolge hängt unmittelbar zusammen mit den Molassehügeln am Rothhauser-See und tiefer landabwärts.

Wie am nördlichen Fuß der Bächlen erscheint im Gefolge dieser Molasse und Nagelfluh auch rother Mergel. In einer Mächtigkeit, die vielleicht nicht geringer ist, als die der aufliegenden Nagelfluhmasse von Rigikulm, bildet er die hohen Felsen und finstern Schluchten zwischen Immensee und Art, nur von einzelnen Zwischenlagern einer festen Molasse unterbrochen, und steigt bis auf die Höhe der Seebodenalpen, deren sanftes Vortreten unter den Nagelfluhwänden, die von Kulm und Staffel schroff abstürzen, für sich schon die Gegenwart einer verschiedenartigen und weichen Gebirgsbildung hätte errathen lassen. Die Nagelfluh der tiefern Lager, und bis sehr hoch hinauf, enthält fast ausschließlich Kalk- und Sandsteingerölle aus den nähern Alpen, in den obern Schichten hingegen und auf Kulm mengen sich auch farbige Granite und andere den Alpen fremde Gebirgsarten bey, ganz so wie wir es in der Bächlengruppe gefunden haben. Auf diese Verschiedenheit der obern und untern Rigi-Nagelfluh hat früher schon Hr. von Chambrier ¹⁶⁾ aufmerksam gemacht.

Es ist beynahe überflüssig zu erwähnen, wie sehr auch die so oft beschriebene Lagerfolge am Zuger-See mit unsern Ansichten zusammenstimmt. Den Sandstein zwischen Zug und Walchwil habe ich in keiner Hinsicht von der etwas festern Molasse, wie sie bey Bern vorherrscht, verschieden gefunden; auch die Nagelfluh, die damit wechselt, oder Nester darin bildet, scheint mir von der Rigi-Nagelfluh sehr abzuweichen, indem sie fast ausschließlich aus farbigen Urgebirgsarten besteht, die den Alpen größtentheils fremd sind. Erst jenseits Walch-

---

¹⁶⁾ Journ. de Phys. T. 61. P. 24.

wyl ist der Sandstein etwas fester, doch immer der Molasse ähnlich, und einer mächtigen bunten Mergelbildung untergeordnet. Man kommt nun an eine hohe Felswand deutlich abgesonderter scharfkantiger Schichten eines Sandsteins, wie man ihn oft an der Bächlen, oder in der Gurnigelgruppe zu sehen gewohnt ist, sehr fest im Bruch, ohne deutliche Sandstein-structur, splittrig und wachsglänzend, dunkelbräunlichgrau; aber bald nachher folgen wieder hellere Sandsteine, die sich, zwar immer noch sehr fest, doch eher wieder den gewöhnlichen Molassen anschließen, auch die Nagelfluh ist jetzt wahre Rigi-Nagelfluh. Das Profil ist zu oft unterbrochen als daß man über das Vorherrschen des einen oder andern Sandsteins und über ihren Charakter im Großen befriedigenden Aufschluß erhalten könnte. Alle Schichten fallen südlich gegen 150° , die Neigten mit etwas stärkern Winkeln.

Das anhaltend gleiche Fallen scheint auch hier keine Trennung zwischen den weniger festen Gebirgsarten nördlich von Walchwyl und den südlichen zu gestatten, auch hat noch niemand versucht, sie als zwey verschiedene Formationen aufzuführen; denn Hr. Escher, in der ersten, classischen Beschreibung dieses Profils ¹⁷⁾, und Hr. Ebel ¹⁸⁾ setzen die Grenze ihrer beyden Sandsteinbildungen in die Nähe von Zug, und unterscheiden südlich von derselben nur noch die zwey Formationen des Sandsteins und der Nagelfluh, immer jedoch nur durch die trügerische Beschaffenheit der Gebirgsart und nicht durch die Beobachtung deutlicher Lagerungsverhältnisse geleitet; später haben sich, wie bereits in der Einleitung bemerkt worden, auch diese zwey Trennungen nicht gerechtfertigt.

Ueber die merkwürdigen Verhältnisse des Tiefenbach-Tobels finde ich es, nach Hr. Ebel's und Escher's genauen Untersuchungen, fast überflüssig, näher einzutreten. Daß die

¹⁷⁾ Alpina. Thl. 2.

¹⁸⁾ Bau der Erde. II. S. 24. Anleitung, Art. Zug.

mit höchstens 15° Fallwinkel an die steil eingesenkte Kalkwand des Bihnauerstocks anstossenden Nagelfluhlager diesen unmöglich unterteufen können, davon überzeugt man sich am besten aus einiger Entfernung, z. B. von Buochs aus, wo man die ganze Structur des Berges und die allgemeinen Verhältnisse des Bihnauer- und Tiefenbach-Tobels mit einem Blick zu überschauen vermag. Die Nagelfluhlager sind so hoch aufgeschichtet, daß sie, wenn ihr Streichen nicht unterbrochen wäre, nicht nur bis Gersau, sondern bis an den Urner-See die sichtbaren Grundlagen des Gebirges bilden müßten, denn noch über Bihnan liegen sie in einer Höhe von wenigstens 1000^m über der Seefläche; dagegen sieht man gleich hinter Bihnan das Kalkgebirge, die Fortsetzung des Bürgenbergs, wie eine Schale sich an die Nagelfluh anschmiegen und vom Seeufer bis auf die Höhe ihre Schichten fast senkrecht abschneiden; von Bihnan bis Gersau, man mag nun den malerisch schönen Landweg wählen, oder zu Schiffe dem Ufer folgen, findet man nur Kalk anstehend, und in dem Graben, der, etwas östlich von Bihnan, den Fuß des Bihnauerstocks am tiefsten aufdeckt und fast genau die Grenze beider Formationen bezeichnet, konnte ich weder Nagelfluh, noch Spuren von Geschieben derselben entdecken. In der Höhe glaubt man jedoch die Nagelfluh noch bis in die obern Gehänge des Tiefenbachs überstreifen zu sehen, und in der That zieht sie sich an der Ostseite des Rigi noch bis in die Nähe von Schwanau im Lauerzer-See, und muß daher auf der Höhe über Gersau noch anstehend seyn. Das Vorkommen von Nagelfluhtrümmern bey Gersau, oder auch von anstehender Nagelfluh, in Spalten des Kalkgebirgs, dürfte demnach nicht eben sehr befremden. Ich darf indeß nicht unerwähnt lassen, daß die ganze merkwürdige Lagerfolge im Tiefenbach-Tobel mir die größte Ähnlichkeit zu haben scheint mit der Sandsteinformation des Siebenthales, deren Profil so vollständig an der Strasse nach dem Weissenburgbad aufgeschnitten ist, derselben Formation, die westlich von Gersau

am Bürgenberg, östlich am Schwyzerhaken, den durch die Menge seiner Petrefacten, besonders Nummuliten, berühmten grünen Sandstein einschließt. Grobkörnige Conglomerate und rother Thonschiefer sind dieser Formation nicht fremd, man findet den letztern z. B. in eben jenem Profil der Weissenburg-Strasse, erstern an vielen Stellen des Siebenthals, und ich muß gestehen, daß die Conglomerate des Tiefenbach-Tobels mich eher noch an diese letztern, als an Nagelsfluh, erinnert haben; die grauen, wenn man sie anschlägt, sind so dicht verschmolzen, daß man kaum noch die Umrisse der, an der Aussenfläche sehr deutlichen Geschiebe unterscheidet, und das Bindmittel der rothen ist ein Mergel, der mit dem rothen Mergel des Siebenthals vollkommen übereintrifft. Ich achte aber den Ausspruch der Hn. Escher und Ebel, welche diese Conglomerate für Nagelsfluh anerkannt haben, zu sehr, als daß ich auf diese Bemerkung einiges Gewicht legen möchte, und zwar um so weniger, da ich das erstemal den Tiefenbach-Tobel während eines heftigen Gewitterregens, das anderemal bey hoch angeschwollenem Wasser besuchen mußte, und deswegen vielleicht nicht mit der erforderlichen Ruhe und Umsicht habe beobachten können.

Die südliche Grenze der Molasse-Formation folgt, östlich vom Rigi, ungefähr der Linie von Schwanau nach dem Kloster Auw bey Einsiedlen (an der Strasse von Einsiedeln nach Schindellegi tritt bunter Mergel in großer Mächtigkeit auf) durchschneidet dann bey St. Joseph die östliche Thal-seite, und gleich unterhalb Vorder-Wäggitthal die Aa. Der braune Sandstein von Nalligen ist hier in einem niedrigen Rücken anstehend, der sich vom Fuße des großen Aubrig quer durch's Thal nach dem Spitzberg zieht, und steht wahrscheinlich in enger Verbindung mit dem grünen Nummuliten-sandstein, dem die hohen Kalkfelsen der beyden Aubrig auf-

aufgesetzt sind. Kurz vorher, ehe die Aa in die Ebene ausfließt, hat sie am Fuß der Eisenburg ein ausgedehntes Profil südlich fallender Sandsteinschichten aufgedeckt, das als die treueste Copie der Profile der Hilfern und Streiglen gelten kann. Auch hier also ist die Nagelsaub dem Sandstein aufgelagert.

Das Hirzli am Ausgange des Thales von Glarus, der hohe Speer zwischen Gaster und Toggenburg gehören noch dem Nagelsaubgebirge an; so auch die hohen Vorwälle des Sentis hinter Urneschen und Appenzell; bey Hard tritt, nach Hrn. Ebel, die Grenze der beyden Formationen in's Rheinthäl.

Am Ausgange des Jollerthals kann man am westlichen Fuß des Gründten die Auflagerung des Kalks auf den grünen Aubrigsandstein am Schanzle beobachten. Den Kalligersandstein habe ich nirgends bemerkt. Hingegen ist die Aehnlichkeit des Kalks mit dem hellgrauen Kalk im Profil der Vevaisé, oder der Saane bey Broc, oder bey'm Schwarzbünnli am Gurnigel, oder mit demjenigen, der an der Sigriswylstraße Lager und Anauer bildet, oder endlich mit dem Kalk der Aubrig in jedem, auch zufällig scheinenden Merkmal so groß, daß man kaum die Identität aller dieser Kalkformationen bezweifeln kann. Derselbe Kalk, der bey Kalligen über dem grünen Sandstein ansteht, bedeckt in mächtigen Schichten den westlichen Theil des Gründten. An seiner Nordseite zieht sich eine mächtige Decke der bestens charakterisirten Molasse bis fast auf die oberste Höhe; die Schichten fallen mit 45° nordwestlich, dem Abhange parallel, und sind also unstreitig dem Berge aufgelagert. Gegen Westen ist diese Decke senkrecht abgeschnitten, und bildet einen wohl 50^m hohen Absturz. Die Molasse ist fest, von verschiedenem, meist kleinem Korn, Nagelsaub, die gegen Osten zu wieder erscheinen, aber bald nachher auf immer verschwinden soll, habe ich nicht gesehen, auch keine Gerölle in den Bachrünsen,

die ihre Nähe verrathen hätten. Nördlich sieht man nur sanft verflachte, niedrige Hügel, die wohl auch aus Molasse bestehn mögen. Alle Verhältnisse sind demnach so einfach als möglich, und die in den schweizerischen Alpen so lange vergebens gesuchte Auflagerung der Molasse auf den Kalk so evident, daß man glauben möchte, die Natur habe hier im Solde der Geognosten gestanden.

Ganz anders ist die Westseite des Jllerthales beschaffen. Eine, wenigstens zwei Stunden breite, Nagelfluhformation, in mehrere Bergreihen zerspalten, und bis gegen 2000^m über's Meer ansteigend, begrenzt das Thal weit über Immenstadt hinauf. Die Formen erinnern an's obere Emmenthal, oder noch eher an's hohe Appenzellerland, aber in der Ausdehnung des Gebirges stehen beide zurück, denn von der Jller bis an den Rhein findet man ein Labyrinth seltsam in einander verschlungener Thäler und Gründe, wie nirgends in der Schweiz diese Formation sie zeigt. Und die Nagelfluh ist nicht etwa, wie Hr. Uttinger zu glauben scheint,¹⁹⁾ anderer Art, und mit der östlichen Sandsteinformation zu vereinigen, es ist wahre Schweizer-Nagelfluh, und ihre Gerölle stimmen auffallend mit denjenigen des Speers, des Rigi und, sonderbar genug, noch besser mit denen von Guggisberg überein.

Südlich von diesen Conglomeraten fand Hr. von Lupin²⁰⁾ einen Mergelschiefer, der mit demjenigen des Lehmerengraben's bey Ralligen übereinstimmen möchte, über demselben einen dunkelgrünen Sandstein von so dichtem Gefüge, daß man ihn bald für Grauwackenschiefer, bald für körnigen Quarz halten könnte, noch höher war dichter Kalk und Mergelstein ansehend.

Wie in einem Spiegel sehen wir also im Jllerthal das Bild des Thuner-See's wieder, das Vordringen des Kalks

¹⁹⁾ Leonh. Taschenb. 7. Band.

²⁰⁾ Alpina IV. S. 90.

gegen die Ebene und das plötzliche Verschwinden eines Conglomeratgebirges, das an der andern Thalseite in Höhe und Mächtigkeit mit Kalkgebirgen wetteifert, nur verkehrt, was hier östlich ist, dort westlich.

II. Östliche und Westliche Grenze.

Ich kann mich kürzer fassen über die Begrenzung der Molasse-Formation gegen die übrigen Weltgegenden.

So weit sich die Alpen erstrecken, so weit hat man sie auch auf ihrer Nordseite von Molasse begleitet gefunden. Östlich kann man sie mit Hrn. von Flurl ²¹⁾ durch ganz Süd-Baiern verfolgen. Wie im Illerthal tritt noch an mehreren Punkten an der südlichen Grenze der Nummuliten-Sandstein der Aubrig auf, und schließt reiche Bohnerzlager ein, die vorzüglich zu Aschau und Bergen benutzt werden. Auch die Sandsteine der Bächlen, oder vielleicht des Gurnigels, erscheinen wieder, und liefern sehr gesuchte Schleifsteine, durch deren Zurichtung mehrere, ausschließlich damit beschäftigte Dorfschaften sich zu großem Wohlstand emporgeschwungen haben. In Ungarn hat Hr. Bendant Molasse gefunden, so weit östlich er vorgeedrungen ist, und zwischen ihr und dem Kalkgebirge ist ihm ebenfalls eine Sandstein-Formation von größerer Festigkeit und scheinbar älterem Charakter aufgefallen, die er geneigt ist für die Formation des Kohlensandsteins zu halten. Auch seine Beschreibung des Karpathen-Sandsteins paßt bis in alle Detail auf die Sandsteine der Gurnigel- oder Bächlen-Gruppe.

Die Molassen der Dauphiné und der Provence sollen mit den unsrigen, auch abgesehen von der Uebereinstimmung der Petrefacten, eine sehr große Ähnlichkeit haben, und Hr. d'Aubuisson ist geneigt, auch die in mancher Rücksicht

²¹⁾ Beschreibung der Geb. von Baiern.

ganz analoge Sandstein- und Mergelformation am nördlichen Fuß der Pyrenäen für eine unsrer Molasse entsprechende Bildung anzusehen.

III. Nördliche Grenze.

Alle die räthselhaften Gesteine, die wir in der Nähe der Alpen gefunden hatten, und die uns oft in Ungewißheit ließen, ob wir sie Molasse, oder Grauwacke, oder Kalk nennen sollten, die colossalen Nagelsuhgebirge, die längs den Alpen fast mit jeder Stunde Weges eintretende Umkehrung aller Verhältnisse, alles dieses ist an der entgegengesetzten nördlichen Grenze größtentheils verschwunden. Die Molasse zeigt sich da in ihrer einfachsten Form, und, obschon auch am Jura und in seinen innern Thälern andere Sandsteine vorkommen, die mit der Molasse verwechselt werden könnten, so behält der Streit über ihre wahre Natur doch immer nur locales Interesse, und kann unmöglich den ganzen Formations-Begriff gefährden; es kann niemals, wie an den Alpen, in Frage kommen, ob der Jura auf der Molasse, oder diese auf jenem liege, da die Auflagerung der letztern entweder unmittelbar auf Jurakalk, oder auf dem eisenschüssigen Mergel, der seine letzten Schichten bedeckt, an mehreren Stellen keinem Zweifel Raum läßt. ²²⁾

Um die Natur dieser Verhältnisse durch ein Beispiel zu ergänzen, erlaube ich mir, aus Hrn. von Buch's ungedrucktem Catalog der Gebirgsarten von Neuenburg, die höchst schätzbaren Nachrichten über die Molasse von Boudry hier einzuschalten.

„Nr. 149. Sehr feinkörniger Sandstein, die Körner Quarz, mit sehr vielen äußerst kleinen Glimmerblättchen, das Cement kalkartig, es braust mit Säuren. Von Boudry.

²²⁾ Sehr wichtige Belege und Aufschlüsse über das Verhältniß der Molasse zum Jurakalk dürfen wir uns von der Fortsetzung der Beiträge zur Geognosie von Hrn. Neg. Nath Mengger versprechen.

Eine allgemeine Formation und keineswegs eine auf diese Gegenden beschränkte Localbildung. Das ganze Thal der Schweiz zwischen den Alpen und dem Jura ist damit bedeckt, und sie erhebt sich bis zu 2000 Fuß. Aus ihr besteht die ganze Waadt von Vevay bis Yverdon, und von Coppet bis Bulle. Der Sandstein zeichnet sich vorzüglich aus durch sein feines Korn und die Glimmerblättchen, die sich gewöhnlich in sehr großer Menge beymengen. Mit diesem Charakter heißt er Molasse. Er wechselt mit Sandstein von größerem Korn, mit Lagern von Geröllen, deren Natur, besonders in der Nähe des Hochgebirges, leicht zu bestimmen ist. Man versagt im gemeinen Leben diesen Sandsteinen den Namen Molasse, doch ist ihr geologischer Charakter und ihr Verhältniß zu den angrenzenden Gebirgsarten nicht verändert, und der Geolog sieht sich daher genöthigt, sie mit in den allgemeinen Begriff aufzunehmen. — Es ist diese Formation, die sich auch vor den Ausgang des Val de Travers abgelagert hat, die einzige Stelle, wo sie über den See gedrungen ist. Hat dieser Ausgang auf irgend eine Art vielleicht die Ablagerung der Molasse gerade vor ihm her befördert? — Die ersten Molasse-lager bilden das steile Ufer zwischen Bévaix und Cortaillod; es sind Conglomerate engrosser Gerölle, meistens Kalkarten, also von gleicher Natur, wie das Gebirge, an das sie sich anlehnen, vergebens würde man alpinische Gebirgsarten, Granite, Gabbro's, suchen, und hierdurch unterscheiden sich diese Lager wesentlich von den Kieshügeln zu Colombier und Bosle. Diese Conglomerate weichen bald der feinen Molasse, die hierauf sich der ganzen Strecke, welche dieser Formation am Fuß des Jura eingeräumt ist, bemächtigt. Kaum erreicht sie eine Höhe von 200 Fuß über die Seefläche. Die Schichten erheben sich sanft gegen Nordwest.“

Destlich von Boudry läßt sich meines Wissens die Auflagerung der Molasse auf den Jura nicht mehr beobachten, bis in die Gegend von Solothurn. — Bei Selzach erhebt

sie sich nur wenig noch über den Thalboden. Aber bey Solothurn findet man sie nur wenig tiefer als Günsberg, mehr als 200^m hoch über der Aar, und die beträchtlichen Hügel, die sie bildet, lassen den Verdacht, daß man etwa die Mergelsandsteine der Jura-Formation damit verwechselt habe, nicht rege werden. Wo die Schichtung sichtbar ist, zeigt sie sich dem Abhang parallel, oder horizontal.

Die erste Jurakette ist indeß nicht die nördlichste Grenze der Molasse, so wie die erste Alpenkalkkette ihre südliche; sie dringt in die innern Jurathäler ein, bedeckt zum Theil den Thalboden, oder lagert sich an die Abhänge. Nicht in allen zwar, viele sind ganz frey davon; aber welche es sind, und ob sich in der Lage der Thäler, ihren Verbindungen und Oeffnungen die Gründe dieser Auswahl auffinden lassen, ist bis jetzt noch nicht untersucht worden.

Mit der Entfernung von den Alpen ist aber auch ein allmähliges Absterben der vorzüglichsten Eigenschaften dieser Formation verbunden. Die dem Hochgebirge nachstrebenden, viele tausend Fuß hohen Bergrücken sinken zu unansehnlichen Hügeln zusammen; die nie durchbohrte, durch keinen Abgrund bis auf ihr Tiefstes zerrissene Decke zerfällt von selbst in einzelne, dünne Lappen; das kräftige Cement, das die Körner, fester als Kalk und Granit sind, zusammenhielt, ist verschwunden, und der lose Sand wird von jedem Regenguß bedroht.

Wer will bestimmen, wie weit in den Jura hinein, oder über denselben hinaus sich diese vereinzeltten Molasse-Inseln erstrecken? wer sie immer von aufgeschwemmtem Land und neuern Flußbildungen unterscheiden? Man hat sie noch gesehen bey Dornach und unterhalb Basel bey Bingen und Fischingen, die Stadt Basel selbst ruht auf einer solchen Insel, und bey Bottmingen und Binningen enthält diese Molasse Petrefakten, welche denen des Belpbergs analog

scheinen.²³⁾ — Molasse umgiebt zum Theil, wie in Ungarn, die Trachytfelsen des Hegaus, es ist aber nicht deutlich, ob sie nur angelagert, oder durchbrochen ist. — In den Ebenen Süd-Baierns zeigt sie sich noch bey Kronburg an der Iller, bey Ober-Günzburg, Trsen und Dorfen, verliert sich aber bald ganz unter dem aufgeschwemmten Land, und verläuft sich vielleicht in dasselbe.²⁴⁾

Es war wohl sehr natürlich, daß man sich fragte, ob denn diese ärmlichen und isolirten Sandhügel derselben Formation angehören, die einen Rigi, einen Speer, ein Rindalberhorn hervorzubringen vermocht hatte; und man darf sich nicht wundern, wenn ausgezeichnete Naturforscher, denen die Auflagerung auf den Jura wohl bekannt war, es noch in Zweifel setzten, ob die Nagelfluh und der sogenannte ältere Sandstein den Alpenkalk unterteufen, oder nur an ihn anstoßen. Auch jetzt noch, wo der ununterbrochene Zusammenhang zwischen der Jura-Molasse und der festesten Nagelfluh nicht mehr geläugnet werden kann, müssen wir doch annehmen, daß beyde unter sehr verschiedenen Verhältnissen und vielleicht in weit auseinander stehenden Epochen gebildet worden seyen.

Z w e y t e r A b s c h n i t t.

Gebirgsarten der Molasse-Formation.

Es treten im Gebiet dieser Formation, so weit es mir bekannt ist, nur drey Steinarten so selbständig und in so großen Massen auf, daß wir sie parallel neben einander setzen

²³⁾ Merian, Gebirgsbild. Basels, und in Meissners Annalen, 1ster Band, 2tes Heft.

²⁴⁾ Weiß, Süd-Baiern, S. 113 und 120.

können; der Sandstein nämlich, den ich nun, sobald er dieser Formation angehört, er mag hart, dichtem Kalk oder Quarz ähnlich, oder als loser Sand erscheinen, Molasse nennen will; die Nagelfluh, oder das Conglomerat abgerundeter Gerölle mit Sandsteinbindmittel, und der Muschelsandstein.

Die Molasse giebt der ganzen Formation den Namen, sie bildet die Grundlage derselben, sie ist am allgemeinsten verbreitet, es gebührt ihr daher billig der Vorrang. Aber unter den Molassen selbst herrscht eine so mannigfaltige Verschiedenheit, daß sie unmöglich alle in einer Beschreibung zusammengefaßt werden können, wenn wir nicht wieder auf die ursprüngliche Begriffsbestimmung zurückfallen wollen. Ich ziehe daher vor, wie im vorigen Abschnitt, die Systematik mit der Localtopographie zu verschmelzen, und die Hauptabänderungen nach verschiedenen Gruppen von einander zu trennen. Die Wahl dieser Gruppen mag nicht ohne Grund zufällig heißen, es bestimmte mich vorzugsweise eigene nähere Bekanntschaft mit einer Gegend; bey genauerer Prüfung wird man indeß finden, daß damit ungefähr die drey Zonen der den Alpen näher liegenden Gebirge, der erhöhten Plateaux und Hügelzüge, und der Niederungen am Jura bezeichnet werden.

1. M o l a s s e.

Gruppe von Schangnau und Luzern.

Wir haben die allgemeine Beschaffenheit und die Lagerungs-Verhältnisse dieser Gruppe, die den größern Theil der südöstlichen Grenze von Luzern, die Löschseite, Bächlen, Firs und die Umgebung der Hauptstadt umfaßt, im vorigen Abschnitt kennen gelernt, und können also sogleich, ohne in den localen Detail noch einmal einzutreten, zur Charakteristik

der vorherrschenden, und diese Gruppe vorzüglich bezeichnenden Sandsteine, und ihrer untergeordneten Lager schreiten.

Dichte Molasse. Schwer zersprengbar. Glasigend. Im Großen theils unebner, theils großmuschlicher Bruch, mit rauher oder splittriger Bruchfläche. Matt oder schwacher Wachsglanz. Hellgrau, dunkelbläulich und bräunlichgrau, lauchgrün. Mit Säuren stark brausend, ohne in Sand zu zerfallen, auch länger vom Wasser bespült nicht merklich an Festigkeit verlierend. Dicht in einander gefügte eckigte Quarzkörner, die sich meist nur an der halbverwitterten Aussenfläche, oder nach Behandlung mit Säuren erkennen lassen, zerstreute, oft sehr fein zertheilte Glimmerschüppchen. Spec. Gew. 2,6 — 2,7. — In dicken, oft über 1^m mächtigen Schichten, dickschiefrig abgesondert, und in dünnern Schichten; eine einzelne dicke Schicht folgt oft auf Tausende dünner, in großer Ausdehnung vollkommen parallel und gleich deutlich abgesonderter. Noch mehrere andere Absonderungen, von denen zwey sich unter dem Winkel des Kalkspath-Rhomboids schneiden. Der Glimmer häuft sich vorzüglich auf den Absonderungen sehr an. Die sehr vollkommene Absonderung macht die Gebirgsart sehr zerstörbar, die Trümmer erhalten polyedrische Formen, und die Verwitterung färbt sie von aussen hinein röthlichbraun.

Es ist diese Gebirgsart, die oft, besonders die Abänderung von dunkelgrauer Farbe, dichtem Kalk so ähnlich sieht, daß man sich nur durch chemische Behandlung von ihrer wahren Natur überzeugen kann. Andere Abänderungen, z. B. die lauchgrüne, dürften eher mit gemeinem Quarz, oder Prasem verwechselt werden. Die hellern Arten sind indeß vorherrschend.

Grobkörnige Molasse. Schwer zersprengbar. Sehr unebner Bruch, die Körner reißen auseinander ohne zu brechen. Graulichweiß, bräunlichgrau, bläulichgrau. Mit Säuren brausend, ohne in Sand zu zerfallen, auch im Wasser

seine Festigkeit behaltend. Dicht in einander gefügte und schwer zu trennende Körner, vorzüglich Quarz, auch Hornstein von schwarzer, brauner, rother Farbe, blättriger Feldspath, Kalk, bräunlichgelbe erdige Körner, schwarzer Thonschiefer, weißer Glimmer; in nicht constanten, sehr verschiedenen Verhältnissen. Die Größe der Körner sehr ungleich, im Mittel zwischen 5 und 10 Decimillim. Durchmesser, mit größern von 2 — 3 Millim. und mit kleinen Geröllen von der Größe einer Bohne gemengt. — In Schichten, oft von beträchtlicher Dicke, oft nur von einigen Decimetern, deutlich abgesondert, und in letzterm Fall leicht in große Tafeln von sehr gleichförmiger Dicke brechend. Die halbverwitterten Flächen derselben von fest anstehenden, wie aufgeleimten Körnern, sehr rauh.

Ich darf kaum erinnern, daß zwischen diesen beyden Molassen, welche besonders in den an den Kalkalpen anstoßenden Gebirgen der Bächlen und Locheite vorherrschen, zahlreiche Mittelstufen statt finden. Indes sind sie auch nicht bloß als die Extreme einer stetig fortschreitenden Reihe zu betrachten; denn sonst müßten die Mittelstufen dieser Reihe das vorherrschende Gestein seyn, und die beschriebenen Molassen nur als Ausnahmen gelten; wovon gerade das Gegentheil statt findet.

Feste Molasse. Ziemlich schwer zersprengbar. Im Großen flachmuschliger Bruch; unebene, rauhe Bruchfläche, mit Anlage zum Splittigen. Oft so feinkörnig, daß die Körner nicht unterschieden werden, oft auch feinkörnig. Matt. Bläulichgrau, bräunlichgrau, nie dunkel, bey anfangender Verwitterung sich von aussen hinein bräunlich färbend. Durch äußerst kleine, schwarzgrüne Körnchen, in veränderlicher, oft ziemlich großer Menge, erscheint der Stein, ganz in der Nähe gesehen, schwarz auf grau punktiert, die Anzahl der Pünktchen ist indessen zu gering, als daß sie auf die Totalfarbe wesentlich einfließen könnte. Ohne die-

selben würde der Stein von feinem Korn fast ganz mit der dichten Molasse zusammenfallen; in feinkörnigen Arten fehlen zuweilen die Pünktchen. In Säuren stark brausend, aber nur sehr langsam zu Sand zerfallend; der Feuchtigkeit lange ausgesetzt, z. B. in Steinbrüchen, etwas mürber werdend, und sich an der Oberfläche mit einer dünnen Lage von losem Sande bedeckend. Die Körner größtentheils eckigte Quarztheilchen; mehr oder weniger viel, zuweilen größere, oft nur durch den Glanz erkennbare Glimmerblättchen. Spec. G. 2, 6 — 2, 7. — In vollkommen abgesonderten, sehr ebenen Schichten von gleichmäßiger, 2 — 4 Decim. starker Dicke, zuweilen auch mächtiger.

Man findet diese Molasse, welche einen Uebergang zwischen den vorigen und den folgenden Arten bildet, vorzüglich in der Umgegend der Stadt Luzern. Man glaubt sich an die Hilsfern, oder an die Schweinsberge versetzt, wenn man aus einiger Entfernung, die deutlich und parallel abgesonderten, nur wenig Decimeter dicken und steil, zuweilen senkrecht fallenden Molasselager erblickt; aber die nähere Untersuchung läßt doch selten, oder niemals, wie dort, im Zweifel über die wahre Natur des Steins, und zeigt zugleich auch so viel Uebereinstimmendes mit den Molassen der niedrigeren Gegenden, daß man unentschieden bleibt, nach welcher Seite die Annäherung größer ist.

Man findet sie schon an der Südseite des Blattenbergs, oberhalb dem Renggloch; ihre Schichten, zum Theil in's Schiefrige übergehend, stehn senkrecht, oder fallen eher steil südlich. So auch an der Nordseite des Sonnenbergs, oberhalb Littau, in großen ebenen Tafeln zwischen 155 und 335° stehend; hinter denselben erscheint Nagelsaub mit mannigfaltigen Geröllen. Am östlichen Ende des Sonnenbergs, bey der Stadt, fallen die Schichten, mit 70° nach 338°. Im Steinbruch bey dem Löwen neben dem Thor große, sehr ebene Tafeln von 1 — 4 Decim. Dicke, die mit 54° nach 330° fallen,

Von da bis Ebikon immer ziemlich steil nördlich fallende Lager desselben Sandsteins. Westlich vom Roth-See auch wellenförmige Schichten.

Der Uebergang des südlichen Fallens in das nördliche, in einiger Entfernung von den Alpen, ist uns keine neue Erscheinung, aber wie unerwartet, wie räthselhaft hier die Art, wie dieselbe vorgeht: fächerförmig scheinen die Schichten nach der Tiefe zu sich auszubreiten, und gegen Norden zu immer flacher einzufallen. Wer hätte geglaubt, die Schichtung des Gotthards in der Molasse wiederzufinden!

Die Sandsteine am Zuger-See, südlich von Walchwil, die Hr. Ebel älteren Sandstein geheissen hat, gehören größtentheils zu der festen Molasse. Auch in der östlichen Schweiz, bey St. Gallen und Trogen, bey Rheinegg und Bregenz zeigt die Molasse häufig diesen Charakter, seltner in der westlichen.

untergeordnete Lager und Massen.

Nagelfluh. Die nähere Beschreibung dieser Gebirgsart und ihres Verhältnisses zu der Molasse wird in einer eigenen Section folgen.

Grauer Mergelschiefer. Weich und schwach abfärbend, etwas fett anzufühlen, aschgrau, im Querbruch dunkler als im Hauptbruch, von sehr kleinen Glimmerblättchen schwach schimmernd, mit Säuren aufbrausend, vor dem Löthrohr zum grauen Glase schmelzend.

Es ist der Mergelschiefer, den man im Profil der Silfern als Einlagerung, oder Grundlage der dichten Molassen findet, in einer Mächtigkeit von mehreren Metern. Andere graue Mergelarten, die indeß weit seltner sind, als in der folgenden Gruppe, nähern sich, durch Aufnahme von Sand, mehr den gemeinen Molassen.

Bunter Mergel. Nur äußerlich aufgeweicht, im Innern sehr fest, selbst dichtem Kalk ähnlich, mit sehr rauhem,

unebenem Bruch, die Bruchstücke amorph, meist scharfkantig; doch Spuren von dickverworren blättriger Absonderung; mit Säuren stark brausend; dunkel blutroth, violet, bräunlichgrau, hell grünlichgrau, zuweilen gefleckt, die Farben überhaupt mehr nach großen Flecken, als schichtweise abwechselnd, häufig in einander verwaschen, öfters von mikroskopischen Glimmerblättchen schimmernd.

Am nördlichen Fuß der Bänchlen, vorzüglich ausgezeichnet aber, als Einlagerung der Nagelschuf, am Grünsberg bey Thun. Er erreicht zuweilen eine Mächtigkeit von zehn und mehr Metern.

Gemeine Molasse. Da unsere Gruppen nicht besondere Formationen, sondern willkürlich begrenzte Zonen einer einzigen Formation sind, so müssen nothwendig in jeder auch die Gebirgsarten der benachbarten erscheinen. So nun in dieser die gemeine Molasse, die vorherrschende Gebirgsart der erhöhten Plateaux und ihrer Ausläufer. Wie sich erwarten läßt, meistens an der nördlichen Grenze unserer Gruppe, doch nicht ausschließlich. Wir haben sie auch in dem Nagelschufgebirge von Thun gefunden.

Braunkohle. Als Anflug pechkohleartiger Theile und Trümmer auf sehr vielen Absonderungen, selten in bedeutenden Stücken, die noch holzartige Structur zeigen. Besonders häufig in den Schichten der Bänchlen. Das Nähere im vierten Capitel.

Eingemengte Fossilien.

Ehoner Sphärosiderit. Gleich außerhalb Flühli, an der Straße nach Schüpfheim, ist grobkörnige Molasse anstehend, auf deren Absonderungen Pechkohletrümmer, oft wie von zerdrückten Röhren, in beträchtlicher Menge durcheinander liegen. Nach der Höhe nehmen die Körner an Größe zu, die Structur wird unordentlicher, und es mengen sich viele ganz dünne Nester oder Blätter eines äußerst feinkörnigen, von Glimmerpünktchen schimmernden Sandmergels

ben. Die obersten Lager endlich bildet ein sehr feinkörniger Sandsteinschiefer, derselbe vielleicht, der tiefer nestartig erscheint, mit ebenen Absonderungen, hellgrau und ocherbraun. Er umschließt rundliche Knauer eines festen Mergels, der wie ein thoniger dichter Kalk aussieht, dunkel bräunlichgrau, und mit einer, oft mehrere Millimeter dicken, Kruste von braunrothem Thoneisenstein überzogen, der sichtbar durch Verwitterung der Knauer entstanden ist.

Kalkspath. Ein treuer Begleiter dieser Gruppe, besonders der dichten und grobkörnigen Molasse und des bunten Mergels. Als Ausfüllungsmasse der Klüfte, und in Andern den Stein nach verschiedenen Richtungen durchdringend; nicht selten auf den Absonderungen krystallisirt, gewöhnlich in der Primitivform, auch in flachen, federartig nach der Primitivform gestreiften Rhomboiden (équiaxe); es scheint wirklich Kalkspath und nicht Braunspath; die Krystalle sind oft wasserhell, und lösen sich in Säuren mit sehr starkem Brausen auf.

Gruppe von Bern.

Nachdem wir in der vorigen, subalpinischen Gruppe Molassearten kennen gelernt haben, die sich nach ihrer ganzen Beschaffenheit noch den ältern Gebirgsbildungen anschließen, in deren Nähe wir sie finden, betreten wir nun in der mittlern Zone das Gebiet der vollkommen charakterisirten, gleichsam zu ihrer Reise gelangten Formation. Die vorherrschende Gebirgsart dieser Zone will ich gemeine Molasse nennen, und, da ich über ihre Charakteristik nothwendig mehr in's Einzelne werde eintreten müssen, ihre nähere Beschreibung in getrennten Sectionen behandeln.

Beschreibung der gemeinen Molasse.

Korn und Bestandtheile. Das Korn der gemeinen Molasse ist gewöhnlich so fein, daß mit unbewaffnetem Auge wohl die sandsteinartige Structur, aber nicht die einzelnen

Körner unterschieden werden können, wenn sich dieselben nicht durch Glanz oder Farbe auszeichnen. Im Durchschnitt mag die Körnerdicke nur 1 — 2 Decimillim. betragen.

Größerkörnige Arten sind indeß auch nicht selten; da aber die feinkörnigen vorzugsweise als Baustein gesucht werden, so sind alle größern Steinbrüche, welche fast einzig die Gebirgsart anstehend zeigen. in diesen angelegt, und die größern meist mit Dammerde und Vegetation bedeckt. Gemeine Molassen von dem groben Korn der Bächlen-Gruppe sind indeß sehr selten. — Es ist eine ziemlich verbreitete Meinung, daß in denselben Schichten die Körner alle von ungefähr gleicher Größe wären; ich habe dieß nur in sofern bestätigt gefunden, als sich für viele Arten zwey Grenzen angeben lassen, die aber oft weit auseinander stehen, zwischen welchen die Körner, in Rücksicht ihrer Größe, eingeschlossen sind; bey vielen fehlt die untere Grenze, und die Körner finden sich von der obern an von jeder Größe bis zum feinsten Staub, so daß ihre Menge mit der Größe in umgekehrtem Verhältniß steht: bey andern sind Körner von mittlerer Größe vorherrschend, und ihre Menge nimmt gegen beyde Grenzen zu schnell ab; noch bey andern ist die obere Grenze so unbestimmt, daß man auch nach Zerreibung größerer Stücke nicht gewiß ist, ob man auch die größten Körner gefunden habe. Eine Angabe über die mittlere Körnergröße muß überhaupt immer sehr schwankend bleiben, und sich immer der obern Grenze nähern, da unwillkürlich, wenn man über das Vorherrschen einer Körnerart urtheilen soll, auch die Größe und Farbe berücksichtigt wird, und man diejenigen für an Anzahl überwiegend hält, die an Masse mehr betragen, oder durch ihre Farben sich mehr auszeichnen. Die nämliche Schwierigkeit tritt uns entgegen, wenn wir über die Verhältnisse der Gerölle in der Nagelsaub ein Urtheil fällen wollen.

Die Hauptbestandtheile des Bindmittels sind kohlensaurer Kalk, Thonerde, Talkerde und Eisenoxyde, in sehr veränder-

lichen Verhältnissen; zuweilen ist der kohlensaure Kalk fast ganz rein. Alle Arten brausen mit Säuren heftig auf und zerfallen zu Sand. — Das Bindmittel ist indeß kaum als für sich bestehend zu betrachten, und scheint vielmehr aus den allerfeinsten, von den zerstörbarsten Substanzen herrührenden Theilen zu bestehen; unter der Loupe unterscheidet man nur Körner, die in einem feinen, gleichartigen Staub eingehüllt sind.

Der Sand, den man durch Säuren von diesem Bindmittel befreit hat, besteht aus eckigten, graulich-durchsichtigen, feltner wasserhellen Quarztheilchen, zuweilen ohne andere Beymischung, öfters mit röthlichen, grünen, gelben, schwarzen Körnern von Feldspath, Hornblende, Kiefelschiefer und andern Ur- und Uebergangsgesteinen, doch bleibt der Quarz immer vorherrschend. Häufig sind, aber auch in sehr verschiedenem Verhältniß, silberweiße, feltner braune oder schwarze Glimmerblättchen beigemengt, oft so fein zertheilt, daß man sie nur bey starkem Lichte an ihrem Glanze erkennt. In den schiefrigen Arten häufen sich diese Blättchen auf den Absonderungen an und folgen denselben mit ihrer breiten Fläche. Selten fehlen die grünlichschwarzen Pünktchen, die wir schon in der festen Molasse gefunden haben; sie zeichnen diese Art vorzüglich aus. Auch ihre Menge ist indeß sehr veränderlich, und mehrere gemeine Molassen, besonders die von größerm Korn, scheinen ganz frey davon.

Zusammenhalt. Er ist immer geringer, als derjenige der festen Molasse. Frisch gebrochen ist die gemeine Molasse von dem Wasser, das sie im Berg durchdrungen hat, so aufgelockert, daß man von freyer Hand die nicht gar zu dicken Stücke und Kanten zerbrechen kann; durch das Trocknen und die Berührung mit der freyen Luft gewinnt sie aber größere Festigkeit, so daß sie mit großem Vortheil als Baustein und selbst zu architektonischen Verzierungen und zur Sculptur benutzt wird. Fast alle Gebäude der Städte Lamsanne,

fanne, Frensburg, Bern u. s. w. sind aus größern Quadern dieses Steins aufgeführt, und die feinen gothischen Schnitzereien an den Münstern dieser Hauptstädte, die freystehenden kleinen Figuren in den dramatischen Darstellungen über den Hauptportalen, die allem Unwetter ausgesetzten emporstrebenden Thürmchen und Spizen, haben sich Jahrhunderte durch, zum Theil sehr gut, erhalten. In neuerer Zeit ist der berühmte Grabstein zu Hindelbank in diesem Stoff gearbeitet worden.

Die Bruchfläche ist uneben, rauh und sandig; erst wenn der Stein lange getrocknet, benimmt man ihm das Sandige durch Abreiben.

So wie die frühern Arten neigt sich auch die gemeine Molasse zu dickschieferiger Absonderung, und läßt sich, besonders in trockenem, erhärtetem Zustande, zu größern Tafeln zerspalten, mit ebener oder kleinwellenförmiger Spaltungsfläche. Die Bruchstücke erhalten daher oft zwey parallele Flächen. Zuweilen auch wird diese Neigung so deutlich, daß die Steinart in einen wahren Sandsteinschiefer übergeht. Es ist eine Regel unserer Baumeister, den Stein immer so zu legen, daß die Absonderungen horizontal (auf's Läger), nicht senkrecht (auf's Häuptli) seyen, damit die Feuchtigkeith nicht durch diese unsichtbaren Absonderungen aufsteige, und der Stein nach und nach sich abblättere.

Specifisches Gewicht. Da sich diese Molasse vom Wasser ganz durchnässen läßt, und also eine Menge kleiner Poren enthalten muß, so kann man, bey der Angabe des specifischen Gewichts, entweder nur das der festen Theile für sich bestimmen und alle Poren als nicht zur Masse des Steins gehörend betrachten, oder man kann den ganzen Raum als das Volumen des Steins ansehen, der von seiner Aussenfläche eingeschlossen ist. Die erste Angabe ist mehr in mineralogischer, die zweite mehr in technischer Rücksicht interessant; aus beyden läßt sich, theils das specifische Gewicht des durch-

nächsten Steins, theils das Gewicht des aufgenommenen Wassers finden.

Heißt man p das specifische Gewicht des Steins ohne seine Poren, P sein specifisches Gewicht mit den Poren, P' das specifische Gewicht des durchnächsten Steins, $\frac{1}{m}$ den Theil seines Gewichts, den der Stein an Wasser aufnimmt, g das Gewicht eines Stückes, d seinen Verlust im Wasser, a das Gewicht des aufgenommenen Wassers, so ist

$$p = \frac{g}{d} \quad P' = \frac{g + a}{d + a} = 1 + P = \frac{P}{p}$$

$$P = \frac{g}{d + a} \quad \frac{1}{m} = \frac{a}{g} = \frac{p - P}{P p}$$

Die Gewichte von 1 Cubikfuß großen Stücken Sandstein aus den Steinbrüchen von Ostermundigen und Wabern, die Herr Professor Trechsel in der Vergleichung Bernerischer Maaße mittheilt, sind uns sehr schätzbare Hülfsmittel zur Bestimmung dieser verschiedenen Größen, denn die Molasse jener Steinbrüche trägt gleichsam den Normalcharakter unserer gemeinen Molasse. Es ist nach jenen Angaben:

	p	P	P'	$\frac{1}{m}$
Steinbruch v. Ostermundigen, oben	2,426	2,166	2,273	0,0494
— — — — — mitten	2,451	2,191	2,297	0,0484
— — — — — unten	2,485	2,219	2,326	0,0482
Alte Kirchenbank	2,492	2,232	2,336	0,0466
Steinbruch von Wabern, oben	2,387	2,177	2,265	0,0414
— — — — — unten	2,406	2,302	2,343	0,0178

Die Ungleichheit der Werthe von p und die schwache Abnahme von $\frac{1}{m}$ beweisen, daß die Zunahme der Schwere P nach der Tiefe zu nicht allein der Compression, sondern eher einem veränderten Verhältniß der Gemengtheile zuzuschreiben sey; vielleicht haben die obern Schichten durch die Tagwasser von ihrem Kalk verloren.

Nach Abwägungen, die ich vermittelst eines sehr empfindlichen Nicholson'schen Gravimeters, bey einer mittlern Tem-

peratur von 10° R. angesetzt habe, finde ich für die aus sehr entlegenen Gegenden herkommenden Molassen folgende Werthe:

	p	P	P'	$\frac{1}{m}$
Lindenbach bey Schwarzenburg .	2,596	2,333	2,434	0,0435
Mittelhäusern, StraÙe n. Schwarzenb.	2,592	2,238	2,374	0,0610
Niedburg, Schwarzwasserbrücke .	2,608	2,363	2,457	0,0397
Wasserföllen auf dem Gurten .	2,510	2,179	2,311	0,0606
Wabern = Steinbruch, mitten .	2,495	2,194	2,314	0,0551
— — — unten .	2,581	2,257	2,382	0,0557
Ostermundigen = Steinbruch, oben	2,495	2,169	2,299	0,0602
Stoßern = Steinbruch . . .	2,515	2,167	2,306	0,0639
Steinbruch bey Ins . . .	2,605	2,395	2,476	0,0336
Gerolfingen am Bieler = See .	2,615	2,394	2,478	0,0354
Linkes Emmeufer bey Solothurn	2,630	2,431	2,506	0,0308

Die Molassen aus der Gegend von Schwarzenburg ver-rathen durch ihr höheres Gewicht ihr subalpinisches Vater-land, doch bleiben sie noch ziemlich weit von der festen Mo-lasse von Luzern entfernt. Die drey Molassen aus der Nähe des Jura sind, wie wir später sehen werden, mehr als Aus-nahmen, und nicht als die in jenen Gegenden vorherrschenden Arten zu betrachten.

Farbe. Die gewöhnlichen Farben der gemeinen Mo-lasse sind ein ziemlich reines Graublau, oder Smalteblau, und ein ebenfalls mit Grau gemischtes Delgrün, beyde ziem-lich dunkel, wenn der Stein naß ist, aber durch das Trocknen hell werdend. Man unterscheidet demnach zwischen blauen Steinen und gelben, und schreibt denselben oft besondere Ei-genschaften zu: daß der gelbe Stein besser aushalte im Feuer, der blaue im Wasser; daß der eine eher verwittere als der andere u. s. w. Nach Versicherung erfahrener Bauverständ-iger findet aber kein sehr bedeutender, constanter Unterschied zwischen beyden Steinarten statt, und die wesentlichen Eigen-schaften des guten Bausteins, Härte und feines Korn für ge-wöhnliche und Wasserbauten, Weichheit und gröberes Korn

gegen das Feuer, finden sich sowohl bey dem blauen, als bey dem gelben Stein. Der Baustein ist im Allgemeinen desto geschäkter, je tiefer einwärts im Berg er gelegen hat.

Die Farben wechseln mit den Lagern, so daß oft ganze Schichtenfolgen gelb, andere blau sind; der blaue Stein scheint gewöhnlich tiefer zu liegen, der gelbe höher; selten sieht man, auch in großen Steinbrüchen, mehrere Abwechslungen.

In der Glühhiße wird der Stein roth.

Verwitterung. Die gemeine Molasse setzt der Verwitterung, wahrscheinlich nach den verschiedenen Verhältnissen der Bestandtheile und des Aggregationszustandes, ungleichen Widerstand entgegen.

Die einen Arten blättern sich nach und nach ab, die Blätter zerfallen in Sand, alle Ecken und Kanten werden zerstört, der Stein erhält große runde Formen und bedeckt sich mit einer oft dicken Kruste von lockerem Sand.

Bey andern, die ihr Bindmittel weniger schnell verlieren, lösen sich durch den Frost die der Schichtung parallelen Blätter von einander, und die Spaltung wird zur schiefrigen Absonderung. Erst später unterliegen auch diese Molassesschiefer der Einwirkung der zerstörenden Kräfte, und zerfallen in Sand.

Sehr oft lösen sich auch durch den Frost große und dicke Tafeln ab, die noch lange der Zerstörung trohen, und an die Mussenfläche der Felsen angelehnt, oder durch einzelne Punkte befestigt sind. Man könnte, durch diese Tafeln irre geleitet, oft senkrechte oder stark geneigte Schichtung zu sehen glauben.

Einer eigenthümlichen Verwitterung ist der Stein unterworfen, wenn in seiner Nähe sich faulende organische Substanzen befinden. Die Kohlensäure im Bindmittel wird durch Salpetersäure nach und nach verdrängt, es bildet sich Kalk-

salpeter, und da dieser zerfließt, so zerfällt der Stein zu Sand. Dieser Krankheit sind besonders unsere Gebäude sehr unterworfen, und durch das Vordringen der salpetersauren Feuchtigkeit, nach den Gesetzen der Capillarität, theilt sich dieselbe leicht dem ganzen Gebäude mit, wenn man nicht Sorge trägt, die krankhaften Quadern durch frische zu ersetzen. Man erkennt die angegriffenen Theile an der, durch das Einsaugen der Feuchtigkeit dunkel gewordenen, Farbe des Steins, und an der mürben, aufgeblätterten Beschaffenheit seiner Oberfläche. Um dieser Verwitterung vorzubeugen, baut man entweder die Fundamente von einer andern Steinart, oder bekleidet die Grundmauern bis etwa 1 Meter über dem Boden mit Tafeln von Kalkschiefer, und andern besser ausdauernden Baustoffen. Man hat auch, aber mit zweideutigem Erfolg, versucht, den Kalksalpeter durch Schwefelsäure zu zerstören und in Gyps zu verwandeln. — Einige Molassen, die gelben vorzüglich, sollen dem Salpeter mehr als andere ausgesetzt seyn; auch soll ein angestechter Stein, wenn man ihn unter gesunde Steine versetzt, diesen die Krankheit mittheilen; wahrscheinlich aber nur die Feuchtigkeit, die er einsaugt und nicht Salpetersäure. Durch das abwechselnde Naß- und Trockenwerden muß indessen der Aggregationszustand des Steins zuletzt auch zerstört werden, besonders durch Mitwirkung des Frostes.

Structur im Großen. Die Molasse ist überall in Schichten abgesondert, deren Mächtigkeit vom Schieferigen bis zu mehreren Metern anwächst. Es giebt zwar Felsen und Steinbrüche von zwanzig und mehr Meter Höhe, an denen sich äußerlich keine Spur einer Absonderung entdecken läßt; es ist aber nur die Natur des Steines hieran Schuld, dessen Zusammenhalt an der Aussenfläche durch die atmosphärischen Wasser und die Werkzeuge der Arbeiter aufgelöst wird, so daß die ohnehin wenig deutlichen Absonderungen durch Sandförner, oder einen sandigen Schlamm verdeckt werden. Daß

viele dieser Absonderungen eigentliche Schichtungsabsonderungen seyen, d. h. von einer periodisch unterbrochenen Ablagerung herrühren, läßt sich kaum bezweifeln, da oft nicht nur die Steinart der Schichten verschieden, z. B. die eine feinkörnig, die andere feinkörnig, die eine blau, die andere gelb ist, sondern die Absonderungen selbst zuweilen durch eine dünne Lage von Letten, oder durch einen Anflug von Braunkohle ausgezeichnet werden. Ob aber auch die nur durch Spaltung zu entdeckenden Absonderungen in diese Classe gehören, oder ob dieselben nicht vielmehr vom Zurückzug der Steinsubstanz beim Trocknen, oder von chemischen Ursachen herrühren, will ich dahingestellt lassen.

Höchst auffallend ist eine Structur, die ich z. B. zu Wabern in einem kleinen Steinbruch am Fußweg auf den Gurten, auch sonst an mehreren Stellen bemerkt habe. Die Molasse ist in große, platte, scharfkantige Ellipsoide von 5 bis 15 Meter Länge und $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Meter Höhe abgesondert, colossalen Converglinsen ähnlich, die eingreifend über einander liegen und durch dünne Mergellager getrennt sind. Eine ähnliche Structur kann man im großen Mühlsteinbruch zu Schnottwyl beobachten; nur tritt hier noch das Sonderbare hinzu, daß einige dieser Linsen mit Nagelfluh, andere mit Sand gefüllt sind, und daß sie sämmtlich nicht liegen, sondern stark geneigt sind. Dieselben Bildungen werden wir in kleinern Dimensionen auch in den untergeordneten grauen Mergellagern wiederfinden. — Es scheinen sich bey'm Zurückzug der Steinsubstanz die feinem, schlammigen Theile von den gröbern getrennt, in die entstandenen Zwischenräume gesetzt und den Mergel gebildet zu haben.

Auch die wellenförmige Schichtung, besonders die kleinwellenförmige, ist der Molasse nicht fremd, zuweilen äußert sie sich nur in sanften Vertiefungen auf der breiten Fläche der Schichten. In großen Wellen habe ich sie nur an dem Senseser, gegenüber Plafeyen, gesehen.

Nicht ganz selten bemerkt man Klüfte, welche die Schichten theils senkrecht, theils schief durchsetzen (Gutenbrünnensfluh).

untergeordnete Lager und Massen.

Die Gruppe der gemeinen Molasse ist, wie die Formation überhaupt, arm an ausgezeichneten Einlagerungen; in beträchtlicher Menge finden sich dagegen untergeordnete Gebirgsarten, die noch mehr oder weniger den Charakter der vorherrschenden tragen, und in allmählichen Abstufungen sich an dieselbe anschließen. Sie alle hier aufzuzählen wäre unmöglich, ich hoffe aber, daß die getroffene Auswahl hinreichen werde, das Bild zu vervollständigen, das ich von dieser Formation zu entwerfen suche. Es sind übrigens diese, mit der gemeinen Molasse sehr nahe verwandten, Lager als wesentliche Glieder der Formation zu betrachten, die ihr eben so gut als die gemeine Molasse selbst angehören. Ich rechne dahin 1) verschiedene, von der gemeinen bedeutend abweichende Molassen; 2) grauen und bunten Mergel und Thon; 3) Nagelsfluh. Ausserdem kommen aber noch einzelne Localbildungen vor, deren Entstehung mehr zufälligen, nicht allgemein wirkenden, Ursachen zugeschrieben werden muß. Die einzigen mir bekannt gewordenen sind 4) die Steinkohle- und Stinksteinlager, deren Beschreibung ich auf das vierte Capitel versparen will, und 5) der dichte Kalk von Käpfnach. Auch die nähere Beschreibung des bunten Thons und der Nagelsfluh kann nicht wohl von den Gegenständen der folgenden Abschnitte getrennt werden, und bleibt daher besser bis dahin verschoben.

Kleinkörnige Molasse. Nicht selten trifft man in einer mächtigen Ablagerung gemeiner Molasse einzelne Lager an, die sich durch ihr großes, mit unbewaffnetem Auge gut zu unterscheidendes, Korn bedeutend von den übrigen unterscheiden. Zuweilen treten noch andere Charaktere hinzu: sie

sind locker und zu Bausteinen ganz unbrauchbar; sie enthalten in größerer Menge, als die einschliessenden Schichten, vielfarbige Feldspathkörner; es liegen sogar einzelne kleine Gerölle darin zerstreut (Wabern-Steinbruch). Das Korn wird wohl auch so groß, daß sich die Molasse der grobkörnigen nähert, doch fehlt meistens die bedeutende Festigkeit, die wir unter die Merkmale dieser Art aufgenommen haben.

Feste Molasse. Von der Luzerner-Molasse nicht zu unterscheidende Lager finden sich, nur untergeordnet statt vorherrschend, im ganzen Gebiet dieser Formation, selbst bis an den Jura! Weil aber nicht größere Folgen von Lagern übereinander liegen, und die Neigung gewöhnlich sehr gering ist, so beschränkt sich die Ähnlichkeit mehr nur auf die Steinart selbst, und die Felsen behalten im Großen die Eigenthümlichkeiten der gemeinen Molasse. Doch bemerkt man auch hier die deutlichen Absonderungen der, gewöhnlich nur einige Decimeter dicken, Schichten, die den Sandstein in jener Gruppe so auszeichnen. In der Sprache unserer Bauleute heißen diese sehr gesuchten Steine Kautenplättli.

Harte Molasse. Den festesten Sandsteinen der Bächlen oder der Schweinsberge im Zusammenhalt nicht nachstehend. Feinkörnig, so daß der Bruch Anlage zum Kleinsplitttrigen zeigt; doch erkennt man an der Unebenheit der Bruchfläche, an der Verwirrung, die in der Richtung und dem Erscheinen der Splitter herrscht, und in einzelnen schwarzgrauen Punkten die Sandsteinstructur. Auch feinkörnig. Es schimmern ziemlich viele mikroskopische Kalkspathschüppchen, die sich auch wohl zu kleinen Nesterchen und Nestern anhäufen, so daß es beynabe scheint, als ob das Bindmittel größtentheils spathartig wäre. Die Glimmerschüppchen in geringer Menge und äußerst fein zertheilt. Hellgrau in große, wenig Decimeter dicke Tafeln abgesondert, auch wohl großschalig, oder als platte Ellipsoide im Sand, lose an- und übereinander liegend.

Ich habe diese Molasse besonders als Muttergestein von Petrefacten gefunden, in Gegenden, wo sonst die gemeine Molasse vorherrscht (Längenberg, Belpberg), und vermuthe, daß die organischen Theile vorzüglich Ursache der auffallenden Härte und Festigkeit gewesen seyen. Sie erreicht gewöhnlich nur eine geringe Mächtigkeit.

Lockere Molasse. Die vorherrschende Art der nächsten Gruppe, wohin ich für ihre nähere Beschreibung verweise.

Auch in dieser Gruppe nicht selten, und zwar nicht nur gegen den Jura zu, sondern bis in die Nähe der Alpen. Sie erscheint daselbst oft mit ihrer ganzen Eigenthümlichkeit, ihren harten Knauern u. s. w. (Ober-Emmenthal, Straße von Lauperswil nach Oberthal).

Sand. Sogar Lager von feinem, durch fein Cement verbundenem Sand fehlen nicht. In wie fern dieselben ursprünglich, oder erst durch Verwitterung festerer Schichten entstanden seyen, wird sich schwer entscheiden lassen, da es in den meisten Fällen unmöglich ist, sich zu versichern, ob die Abwesenheit des Bindmittels nur oberflächlich sey, oder sich tiefer hinein erstrecke.

Die zwey letzten Arten sind übrigens so nahe mit einander verbunden, daß es oft ziemlich willkürlich ist, ob man eine Schicht so, oder anders benenne. Scharfe Grenzen sind überhaupt in dieser Formation nirgends zu setzen, wie ich immer von Neuem erinnern muß.

Grauer Mergel. Der treueste Begleiter der Molasse in dieser Gruppe. Man wird selten Felsen von einiger Ausdehnung sehen, ohne ein oder mehrere Mergellager, die sich durch ihre dunklere Farbe, oder ihre deutlicher abgesonderten, dünnern Schichten sehr gut von dem übrigen Gestein unterscheiden lassen.

Er steht oft der Molasse, besonders der blauen, nach seiner ganzen Beschaffenheit so nahe, daß man ihn kaum noch davon trennen kann, und wohl merglichte Molasse nennen möchte. Auch wo er bestimmter charakterisirt ist, enthält er immer einen bedeutenden Antheil Sand, und der kohlensaure Kalk scheint ihn auch selbst in seinen Uebergängen in Letten und Töpferthon nicht zu verlassen. Wenigstens habe ich nie der Molasse angehörende Thonarten gefunden, die nicht mehr oder weniger mit Säuren gebraust hätten. Glimmer fehlt fast niemals.

Sein Zusammenhalt ist oft, wo er vor der Feuchtigkeit geschützt ist, ziemlich beträchtlich, und übertrifft wohl den der gemeinen Molasse. Die thonigen Arten werden im Wasser weich und schlammig.

Seine Farbe ist ein ziemlich dunkles Schiefergrau, in's dunkel Smalteblaue, Bräunlichgrau, Gelbliche; getrocknet zuweilen hell blaulichgrau; mehrere Arten behalten aber die dunkle Farbe bey. Nicht selten wechseln hellere Farben mit dunkeln streifenweise ab, so daß der Querschnitt einem Bandjaspis ähnlich sieht.

Er bildet eigne Lager in der Molasse, von der Mächtigkeit weniger Centimeter bis zu 10 bis 20 Metern; ist dann oft dickschiefrig, zuweilen dünnschiefrig. Oft wechseln dickere und dünnere, ziemlich feste und vollkommen ebene Schichten, so daß man Tafeln von 1 Quadratmeter Oberfläche und kaum 5 Centimeter Dicke brechen kann; oft auch erscheint er in dickern schwach- und kleinwellenförmigen Schichten von 5 bis 10 Centimeter Dicke, die durch senkrechte Ablosungen in prismatische Stücke von ungefähr quadratischem oder rhombischem Durchschnitt, und 2 bis 3 Decim. Länge getheilt sind. Das Wellenförmige theilt sich zuweilen auch den angrenzenden Molasseschichten mit (Gutenbrunnensfluh, Wabern). Die Ablosungen der Molasse fand ich meistens sehr bestimmt, und nicht durch allmähliche Uebergänge

der einen Steinart in die andere vermischt. — Die Verbindung des grauen Mergels mit der Molasse erinnert oft an die sonderbaren Gemenge von Kalk und Grauwacke, die Herr *Bendant* ²⁵⁾ beschreibt, und die wir auch in unsern Alpen so häufig finden. Dünne Schichten von Mergel, oft nur wie Häutchen, wechseln unzähligemal mit nicht viel dickern Molasseschichten, oder vielmehr beyde bilden nur eine einzige zusammengesetzte Gebirgsart, die aus in einandergreifenden Mergel- und Molassetheilen besteht, und schiefriges Gefüge hat. Die Molasse zeigt meist Neigung zu ellipsoidischen Formen; sie schwillt an, zieht sich wieder zusammen, keilt sich aus, entsteht bald darauf von Neuem, oft auch hangen die Ellipsoide zusammen, ohne Auskeilung. Der Mergel, fest und feinsandig, umschließt die Molasse von beyden Seiten, und zertheilt sich eher, als sich von ihr zu trennen. Die meisten Stücke, die man losschlägt, zeigen auf beyden Seiten mergelichte Blätter oder Schalen mit ebener Absonderungsfläche und einen Kern von Molasse. Eben so häufig ist auch der Mergel der Molasse untergeordnet; er vermag nicht mehr ihre Schichten zu zerschneiden und von beyden Seiten her zusammenzuschließen, die Molasseschichten selbst wachsen an Mächtigkeit, und so geht das Ganze zuletzt in die großellipsoidische Bildung über, deren wir früher erwähnt haben, oder, bey gleichförmiger Mächtigkeit, in ein Abwechseln dünner Mergellager mit dicken Molasselagern. Auch in diesem letztern Fall trennen sich die Schichten in der Mitte des Mergels, so daß eine Hälfte desselben an der obern, die andere an der untern haften bleibt. — Die Oberfläche des Mergels schimmert oft von Glimmerschüppchen, und hat ein gewässertes Ansehn, wie der Uferschlamm nach kürzlich zurückgetretenem Wasser. — Endlich, bey immer abnehmender Mächtigkeit der Mergellager, zerreißen dieselben, und es bilden

²⁵⁾ Voyage en Hongrie, III, P. 143.

sich auf den Absonderungen der Molasse nur einzelne rundliche Flecken, dunkelblaugrau auf hellgrau, die, wenn man sie von der Molasse ablöst, eine geringe Vertiefung zurücklassen.

Durch Zunahme an Thongehalt geht der schiefrige Mergel in Letten, der massige in Töpferthon über. Die meisten unsrer Thongruben, zu Ziegelbrennereien oder Töpferarbeiten, gehören indeß wahrscheinlich dem aufgeschwemmten Lande an, oder sind so gelegen; gewöhnlich nur von Dammerde und neuern Anschwemmungen bedeckt, daß sich unmöglich bestimmen läßt, ob sie mit ihrer Unterlage vereinigt werden dürfen, oder ob sie neuerer Entstehung sind. So z. B. bey Steffsburg, in den Gruben der Heimbergertöpfer. Feine Thonarten sind der Molasse-Formation wohl ganz fremd.

Kalk. Ueber Käpfnach am Zürcher-See, bey 100^m über der Seefläche und 70^m über der Steinkohle, wird eine bey 6^m mächtige Kalkformation ausgebeutet, welche in mehr oder weniger dicke horizontale Schichten abgesondert ist.

Der Kalk ist etwas fett anzufühlen, im Bruch uneben, hellgrau, vollkommen matt; auf unregelmäßigen Querabsonderungen schwärzlichbraun angelaufen, wie von Manganoryd, zuweilen mit Dendriten. In Säuren hinterläßt er einen ziemlich starken thonigen Rückstand. Er sieht einem verhärteten Kalkmergel ähnlich, und ist wohl den grauen Mergeln der Molasse beizuzählen, und nicht als eine unabhängige Formation zu betrachten. Indes habe ich die letztern nirgends noch so fest und mit einem so starken Kalkgehalt gefunden.

Die Absonderungen sind nicht selten mit Kalkspathkrystallen, var. dodécaèdre, von ungefähr gleicher Dicke als Höhe, besetzt.

Die Kalklager werden von der Steinkohle durch feste Molasse, in gemeine übergehend, getrennt. Der Aufseher des Steinkohlewerks, Herr Ginsberg, sagte mir, daß unter dem Kalk ein schwarzer Kohlenmergel liege. Auf ihm liegt

schieferiger bunter Mergel, zum Theil auch beträchtlich fest und Kalkknauer einschließend, aber im Wasser sich aufweichend, bey 5 Decim. mächtig; dann folgt, in 2 Decim. mächtige Schichten abgesondert, ein sandiger grauer Mergel, wie er sich häufig auch anderwärts findet; auf ihm liegt die Dammerde, und man steht auf der sanft ansteigenden Ebene, die sich vom Bruch bis an den Fuß des höhern Rückens der Albiskette erstreckt.

Vergemengte Fossilien.

Harte Knauer. Es erscheinen in der gemeinen Molasse auch zuweilen Verhärtungen, wie wir sie in der lockern werden kennen lernen, nur sind sie, wegen der größern Festigkeit des sie einschließenden Gesteins, weniger auffallend; z. B. ziemlich häufig in einer grobkörnigen Schicht des Wabern-Bruchs, und zu Ostermundigen. Sie unterscheiden sich oft gar nicht durch ihr Korn, oder durch sichtbar vermehrtes Bindmittel, von der übrigen Molasse, so daß man ihre Härte erst gewahr wird, wenn man sie zu zerschlagen versucht; dennoch scheint die Verschiedenheit, wie die der harten Knauer in der lockern Molasse, einzig in dem größern Verhältniß, oder noch eher in der veränderten Natur des Bindmittels begründet zu seyn.

Gerölle. In sehr gleichförmig gemengter Molasse kommen zuweilen einzelne, zerstreute Gerölle vor, von 1 bis 6 Centim. Durchmesser, aus eben so mannigfaltigen und denselben Gebirgsarten bestehend, als die Gerölle der Nagelfluh, und wie diese stark abgerundet. Nicht selten häufen sie sich, parallel mit den Schichtungsabsonderungen, an, und bilden ausgedehnte Gerölllager, oft nur von der Mächtigkeit eines einzigen Gerölls, oft zu wahrer Nagelfluh anwachsend, deren Bindmittel die einschließende Molasse ist, und, ohne Spur von Absonderung, mit derselben zusammenhängt. Das Vorkommen, sowohl der dünnen, kaum bemerkbaren Gerölllager, als der unregelmäßig zerstreuten einzelnen Gerölle, ist in den Molassen

um Bern ziemlich gewöhnlich. Die mächtigern Lager, die man des Mangels aller Absonderung wegen, und weil das Bindmittel oft in sehr starkem Verhältniß vorhanden ist, auch noch als Molasselager betrachten könnte, sind mehr auf das Gebiet der mit Molasse wechselnden Nagelsäuh (Längenberg, Belpberg, Bantiger, Burgdorf) beschränkt.

Thon-Gallen. Knollige Einnengungen von grauem, grünlichgrauem, gelbem und braunem Thon, theils feinsandig, theils fett anzufühlen, sind ziemlich gewöhnlich, doch erlangen sie selten eine bedeutende GröÙe. Knollen von mehr als 1 Decim. Durchmesser sind mir in unsern Gegenden nicht vorgekommen. Sie sind zuweilen mit Eienhydrat impregniert, und verwittern dann leicht, wenn sie in Berührung mit Wasser und mit der Atmosphäre kommen.

Kalkspath. Die Aussonderung des Kalkspaths in Adern oder Drüsen ist sehr selten in der gemeinen Molasse, deren Porosität und geringer Zusammenhalt keiner Flüssigkeit gestattet, sich in ihr zu sammeln und rein von Beymischung zu bleiben. Selbst in den untergeordneten Lagern, die keine Hindernisse dieser Art in den Weg legen, in der festen und der meist durch Kalkspath verkütteten harten Molasse, habe ich nur in wenigen Fällen bedeutende Adern oder Krystalle gesehn. Die kalkige Flüssigkeit, die näher an den Alpen in solchem Uebermaaß vorhanden war, scheint hier kaum hingereicht zu haben, dem Bindmittel noch einige Festigkeit zu geben.

Bittersalz. An vielen Molassefelsen (besonders im Längenberg, bey der Guggersbachbrücke, an der Gutenbrünnensfluh, bey Dägertschi) wittert in nicht unbeträchtlicher Menge Bittersalz aus, theils zartfasrig, die Fasern senkrecht auf die Fläche des Steins gesetzt, theils feinmehligt, schneeweiß. Silbersolution wies auch eine Spur von Salzsäure nach. An der Gutenbrünnensfluh findet man diese Auswitterungen sowohl an der gemeinen Molasse, als an dem tiefer liegenden, blaugrauen Mergel.

Schwefelkies und Braunkohle. Diese beyden, eng verbundenen Substanzen verspare ich auf den Abschnitt über die organischen Ueberreste, die sich in der Molasse finden.

Gruppe des Seelandes.

Die Molasse der vorigen, gleichsam das Centrum der Formation einnehmenden, Gruppe geht in unmerklichen Abstufungen gegen den Jura zu in einen sehr mürben Sandstein und in Sand über. Wo die Grenze der beyden Vorkommen zu setzen sey, ist nicht einmal annähernd zu bestimmen; denn man findet immer noch Glieder der einen Gruppe bis ganz mitten in die andre hinein; vollkommen charakterisirt tritt aber die Molasse in dieser ihrer letzten Umwandlung, in der Gegend der drey See'n, zwischen Solothurn und Fferten, auf, und ich will daher das Gebiet derselben Gruppe des Seelandes nennen.

Die vorherrschende Steinart dieser Gruppe ist eben der lockere Sandstein, den man ursprünglich in der französischen Schweiz und bey Genf durch den Namen Molasse bezeichnete. Ich will ihn, je nachdem er noch einigen Zusammenhalt, oder gar keinen mehr zeigt, durch zwey besondere Beywörter unterscheiden.

Lockere Molasse. Ziemlich feiner, durch ein kalkiges Bindmittel, dessen Daseyn man indeß nur am Aufbrausen mit Säuren bemerkt, so schwach agglutinirter Sand, daß der Stein bey einem leichten Schlag, oder im Wasser, meist zerfällt. Die Farben sind größtentheils die der gemeinen Molasse, ölgrün und hellgrau sind vorherrschend. Wo sich der Stein in größern Felsen zeigt, wie z. B. am südlichen Ufer des Neuenburger-See's, bemerkt man hier und da Schichtungsabsonderungen, gewöhnlich aber sind alle Absonderungen verwischt, und man kann den Neigungswinkel der Schichten nur an den festern untergeordneten Lagern erkennen.

Da dieser Stein jeder äußern Einwirkung so geringen Widerstand leistet, so wird er am Ufer der See'n und laufenden Wasser zuweilen tief untergraben, und erhält sonderbare runde Formen von Gewölben und Bauchungen; gewöhnlich aber ist er überwachsen, oder bildet steile Sandhalden, aus denen die festern Schichten und harten Knauer oft ziemlich weit hervorstehn.

Sand. Ziemlich grober Sand, die Bestandtheile der Molasse enthaltend; nur durch die Feuchtigkeith einigermassen zusammengebacken, in trockenem Zustande keine festen Formen annehmend; zuweilen noch schwach aufbrausend; ölgrün, gelblichgrau, graulichweiß.

Vom Sand des aufgeschwemmten Landes nur dann zu unterscheiden, wenn er Glieder der Molasse-Formation umschließt, oder von ihnen bedeckt wird. Seine Trennung von der lockern Molasse muß übrigens oft willkührlich bestimmt werden, denn viele Schichten, die an der Oberfläche zum Sand gehören, möchten tiefer hinein wohl eher Molasse zu nennen seyn.

untergeordnete Lager und Massen dieser Gruppe.

Molasse. Es ist kaum nöthig zu erinnern, daß die gemeine Molasse, ja sogar die feste Molasse, noch bis über die Mitte dieser Gruppe hinaus erscheint, hier und da den Felsen größere Festigkeit erteilt, und zuweilen auch als Baustein benutzt wird. Wir haben schon im Artikel über das specif. Gewicht der gemeinen Molasse, einige Bruchstücke aus dieser Gruppe kennen gelernt, die an Festigkeit und dichtem Gefüge die Molassen der vorigen Gruppe eher übertrafen, als daß sie hinter ihnen zurückgeblieben wären. Der Kalklein scheint, wie wir auch im Folgenden bemerken werden, sich in diesen Gegenden ungleichförmiger, als sonst, vertheilt, und während der größte Theil der sandigen Molasse ihn fast ganz entbehren mußte, sich desto mehr auf einzelne Stellen zurückgezogen zu haben,

haben, einem elastischen Körper ähnlich, der sich bis auf einen bestimmten Grad ausdehnen und spannen läßt, wenn aber die ausdehnende Kraft diesen Grad überschreitet, zerreißt, und in den getrennten Stücken zu der ursprünglichen Dichtigkeit zurückkehrt.

Harte Knauer. Dieses Concentriren des Kalkleims offenbart sich vorzüglich auffallend in den wunderbaren Verhärtungen, die diese Gruppe ganz besonders auszeichnen. Aus der lockern Molasse, oder aus dem Sand, ragen oft einzelne, oft mehrere, mit der Molasse abwechselnde, außen abgerundete Lager hervor, von einigen Decimeter Mächtigkeit, der Schichtung parallel liegend, und als untergeordnete härtere Lager zu betrachten. Nicht selten erleidet die Mächtigkeit dieser Lager Unterbrechungen: nachdem beide Absonderungen einander eine Zeit lang parallel geblieben, nähern sie sich einander, und die Schicht scheint ganz abreißen und sich in platte Ellipsoide theilen zu wollen, bald aber entfernen sie sich wieder auf die gewohnte Distanz und laufen wie zuvor parallel, bis ein neuer Knoten erscheint. Die Trennung geht aber häufig wirklich vor sich, und statt von zusammenhängenden Lagern, wird die Molasse von dicken, in der Mitte ziemlich ebenen, an den Kanten abgerundeten, oder scharf auslaufenden Tafeln durchzogen, die oft in beträchtlicher Horizontale Entfernung von einander, aber der Schichtung parallel liegen. Am merkwürdigsten erscheinen diese Knauer in mächtigen Molasselagern, die keine Neigung zu Absonderungen besitzen. In wunderbaren Formen durchziehen sie dann die Molasse nach jeder Richtung; zuweilen aufrecht stehenden Baumstämmen ähnlich mit abgeschnittenen Nesten und Wurzeln, oder Riesenknochen mit noch deutlichen Gelenken; zuweilen glaubt man die Trümmer eines in Sand begrabenen Säulenganges zu erblicken. (Kirche von Balm am südwestlichen Ende des Bucheckberges, nördlicher Abhang des Julimont, außen her Ersch.)

Die Beschaffenheit dieser Lager und Knauer ist sehr verschieden, aber immer zeichnen sie sich durch eine Festigkeit aus, die derjenigen der festen und harten Molasse nicht nachsteht, sie zuweilen noch übertrifft. Das spec. Gew. schwankt zwischen 2, 3 und 2, 6.

Einige scheinen größtentheils aus dichtem Kalk zu bestehen, und sind einigen Abänderungen der dichten Molasse ähnlich, mit splittrigem Bruch, ohne erkennbare Sandsteinstructur, sogar an den scharfen Kanten durchscheinend, aschgrau, gelblich, bräunlichgrau. Andere sind deutliche, sehr feinkörnige Sandsteine, den festen Molassen ähnlich, zuweilen noch feinkörniger und mehr den festen Mergelarten genähert. Noch andere endlich unterscheiden sich äußerlich gar nicht von dem grobkörnigten Sand, der sie einschließt, man bemerkt keine Spur von Bindmittel zwischen den Körnern, und diese scheinen lose an einander zu hängen; nur wenn man sie trennen will, erkennt man an dem starken Widerstand, den sie leisten, das Daseyn des Kalkleims, und in Säuren zerfallen die Knauerstücke, nach längerem, heftigem Aufbrausen ganz zu Sand.

Alle diese verschiedenen Abänderungen kommen ohne Unterschied in der lockern Molasse wie im Sand vor; viele Schichten sind indeß ganz frey davon.

Nach einer Analyse eines harten Knauers aus dem Steinbruch von Schnottwyl, zu den dichten Arten ohne Sandsteinstructur gehörend, fand Hr. Prof. Brunner in 100 Theilen:

Kohlens. Kalk	45, 8
Eisenoxyd	5, 8
Thonerde	3, 9
Kieselerde	37, 0
Wasser	5, 2
Kali und Verlust	2, 3

Es scheinen diese Knauer den sogenannten Septaria des Londnerthons analog zu seyn, welche in England, als ein vorzüglich geschätzter Mörtel, ein nicht unwichtiger Gegenstand der Industrie sind.

Knauer von Kalk. Auf ähnliche Art mögen die Knauer von fast reinem Kalk entstanden seyn, die ich auf dem Bucheckberg, zwischen Netigen und Mühleborn, zunächst dem letztern Dorfe, und bey Court, in der Sandgrube des westlich liegenden Hügels, gefunden habe; es scheint hier ein langsames Trocknen und das lockere Gefüge des Sandes der Aussonderung des Kalks noch günstiger gewesen zu seyn. An beyden Stellen ist der Kalk dicht, bräunlichgelb, in's Weiße an der Aussenfläche, knollig und warzig, im Bruch eben in's Feinsplittige, die Bruchstücke scharfkantig; am erstern Orte zeigte er sich, in einem sehr feinen Mergelsande, als zellige Knauer von höchstens 1 Decim. Dicke, aus kaum 5^{mm} dicken, warzigen, gekrümmten Kalkscheibchen zusammengebacken, Kalktuf ähnlich; an letztem in horizontalen Folgen 5^{mm} dicker Kalkscheibchen, die selbst in ihrem Innern oft noch mit Sand ausgefüllte Räume zeigen, und zuweilen sich zu dünnen Lagern von einigen Metern Ausdehnung vereinigen. Der Kalk hinterläßt in Säuren einen nur sehr geringen Rückstand.

Grauer Mergel. Der graue Mergel, ohne ganz zu fehlen, ist in dieser Gruppe von weit geringerer Bedeutung, als in der vorhergehenden, wo er eine Hauptrolle spielt. An seine Stelle tritt die folgende, für die Charakteristik dieser Gruppe und der ganzen Formation vorzüglich wichtige Mergelart.

Bunter Mergel und Thon. In seiner reinsten Gestalt, als ein ziemlich feiner bunter Thon und Letten, zum Theil mit Fettglanz, gewöhnlich in ganz unregelmäßige Bruchstücke mit sehr unebnem erdigem Bruch zerbröckelnd, als Letten mit zwey parallelen, fettglänzenden Absonderungen und großmuschligem Querbruch; überall, wo ich ihn angreifen konnte,

aufgelockert und vom Wasser erweicht; vorherrschend braunroth, auch bläulich roth, zuweilen abwechselnd mit bergblau, meist beyde Farben in einander verwaschen, nicht selten bräunlichgelb, oder bläulichgrau.

Diese Thonarten sind in den meisten Fällen durch die Bestandtheile der Molasse, die sie einschließt, verunreinigt. Es mischen sich Kalktheile und Sandkörner ein, und erzeugen einen groben sandigen Mergel; es erscheinen selbst Nester von reiner Molasse in diesem Mergel, so wie umgekehrt Mergelnester in der Molasse, und beyde Steinarten sind häufig so innig in einander verwebt, daß man nicht mehr weiß, ob man das Ganze noch Molasse oder Mergel heißen soll.

Alle Hügel am Fuß des Jura und im Seeland, der Mistelachberg, der Julimont, der Jenzberg, der Bucheckberg, enthalten in der Tiefe oder gegen die Mitte zu untergeordnete, mehr oder weniger mächtige, bunte Mergellager, zuweilen sehr rein, oft durch Nester und Trümmer von Molasse durchsetzt. In der Gegend von Narberg und Lys scheint der bunte Mergel der Molasse sogar das Gleichgewicht zu halten, wenn nicht überwiegend zu werden.

Am rechten Maruser, zwischen Narberg und der Einmündung der Saane ist er in ungefähr 40^m hohen Felswänden anstehend, und trägt den, aus lockerer Molasse bestehenden, Rücken des Frienisberges. Schon bey Narberg, an der durch fossile Ueberreste von Quadrupeden merkwürdigen Rappenfluh, enthält er untergeordnete Lager und Nester von lockerer Molasse; bey Wyseroltigen werden diese mächtiger, und drücken die Mergelschichten gleichsam enger zusammen; noch mehr südlich, gegen Gümnenen, steht der Mergel immer mehr zurück, bis er zuletzt nur noch einzelne, sehr untergeordnete Lager bildet. Ein solches, kaum einige Decimeter mächtiges Lager drängt sich durch die Molasse bis nach Laupen, wo es an der bey 50^m hohen Felswand wie ein schmaler, dunkelrother Streifen erscheint.

Die Felsen erleiden von Narberg weg beynabe keine Unterbrechung; gegenüber Wyleroltigen besonders ist von der Nar und Saane das Hügelland furchtbar steil abgeschnitten, man kann daher alle Verhältnisse der verschiedenen Lager mit großer Sicherheit verfolgen.

Das Fallen ist allgemein sehr schwach südlich, sehr häufig auf bedeutende Strecken hin horizontal, in jedem Fall immer zu schwach, als daß das allmähliche Verschwinden des bunten Mergels nur durch ein Einsinken unter Tag zu erklären wäre. Der Sandstein bey Laupen gehört noch größtentheils zur lockern Molasse, die sonst den bunten Mergel begleitet, das rothe Lager ist ferner nicht etwa in der Tiefe, sondern in großer Höhe über der Sense anstehend; es scheint nach diesem eher ein Auskeilen des Mergels in der Molasse, veranlaßt durch das allmähliche Anschwellen der schon bey Narberg eingemengten Molasselager, als ein einfaches Verschwinden der Mergellager gegen Mittag zu unter den höhern Ablagerungen von Molasse, statt zu finden.

In dem romantischen Thälchen von Loppigen bildet der bunte Mergel überall den Thalboden. In die lockere Molasse, die ihn bedeckt, hat sich in der Höhe beyder Thälwände der Landmann geräumige Wohnungen eingegraben. Auch in der Gegend von Schüpfen bildet der bunte Mergel den Thalgrund.

In der Umgebung von Bern kann man denselben an mehrern Stellen beobachten, aber immer bleibt er sehr untergeordnet; z. B. am rechten Narufer bey Wolen, am Niederen Rain, zwischen Gümmenen und Bern, am linken Narufer östlich von der Neubrück, meist unter dem Wasserspiegel verborgen. Alle diese Stellen sind noch als zu der mächtigen Ablagerung von Narberg und Wyleroltigen gehörend, gleichsam als die letzten Ausläufer derselben in die Gruppe der gemeinen Molasse, zu betrachten. Südlich von Bern und in den höhern Theilen der Gegend, im Frienisberg, Gurten, Ban-

tiger, Belpberg, Längenberg scheint er ganz zu fehlen. Zwischen Bern und Guggisberg, und zwischen der Saane und Emme habe ich ihn überhaupt nirgends als zu Laupen gefunden.

Hingegen zeigt er sich wieder in der Nähe des Gurnigelsandsteins, auch der Molasse eingelagert, aber immer nur in den tiefsten Stellen. So am Laubach unter Guggisberg auf dem Plötsch, im Seeligraben unten am Gurnigelsbad, am Fuß der Siebelegg, wenn man über's Schwarzwasser geht. Auf dem Plötsch wird der Mergel von lockerer Molasse mit harten Knauern bedeckt, wodurch die Aehnlichkeit mit den Jurahügeln noch vermehrt wird. In dem Profil dieser Gegend an der Sense kommt der bunte Mergel nicht zum Vorschein.

Sehr mächtige bunte Mergellager sind der Nagelsfluh von Thun untergeordnet. Aber durch die früher angeführten Merkmale unterscheidet er sich bedeutend von dem Mergel der Seelandgruppe, und dieses Vorkommen kann also keineswegs als Beweis einer, ohnedieß wenig wahrscheinlichen, Einlagerung des Seelandmergels in die Thuner-Nagelsfluh gelten.

Eine sehr mächtige Mergelbildung, die zwischen dem bunten und grauen Mergel schwankt, bedeckt ferner die Nagelsfluh an dem nördlichen Abhang des östlichen Buchholterbergs. Ihre Farben sind hellgraulichblau und bräunlichgelb, auf den Absonderungen sind die Schichten oft mit einer bräunlichen, glatten, schwach fettglänzenden Rinde überzogen, die Festigkeit ist gering, und die deutlichen Ablosungen veranlassen an steilen Orten nicht selten Bergrutsche. In keinem der zahlreichen und tiefen Wasserrünse ist, meines Wissens, die unter diesem Mergel liegende Nagelsfluh aufgedeckt worden; da aber beynabe auf allen Seiten in der Tiefe Nagelsfluh ansteht, bey Schangnau, bey Eggimyl, bey Diesbach, an der Rothache, so läßt sich an der Auflagerung nicht zweifeln; nur bleibt es ungewiß, ob der Mergel mit der

Nagelsfluh zu der nämlichen Formation gehöre, oder zu einer jüngern, und diese Ungewißheit kann, da derselbe nicht bedeckt wird, schwerlich gehoben werden.

Im Thale von Marbach erscheint hingegen der bunte Mergel wieder mit allen Charakteren, die ihn in der Nähe des Jura auszeichnen, am Fuß des Bünzberges, und am Abhange des Schärli. Er scheint daselbst muldenförmig der Molasse eingelagert, welche höher mit Nagelsfluh wechselt, und zum Theil eine bedeutende Mächtigkeit erreicht. Die Straße über den Schärli wird bey nasser Witterung durch den aufgeweichten Mergel sehr beschwerlich.

Auch weiter östlich ist dieser Mergel, mit sehr mannigfaltigen Farben, an der Ostseite der Bramegg anstehend, und auch da von mächtigen, theils gemeinen, theils lockern Molasseschichten bedeckt. Endlich schließt sich an diese, oft unterbrochene Erscheinung des bunten Mergels in der Nähe der Kalkalpen auch das Vorkommen mächtiger Mergellager an der westlichen Thalseite bey Einsiedeln; dieselben wechseln mit fester Molasse und fallen mit 40° nach 140° .

Vollkommen gleiche Verhältnisse, wie im Seeland, zeigen sich in dem schönen Profil des nördlichen Theils der Molasseformation, welches der Rhein zwischen Schafhausen und Kaiserstuhl durchschneidet. Bey'm Rheinthal ist noch Kalk anstehend. Es ist der unterste Fuß des Jura, über den sich der Rhein hinunterstürzt, denn bald unterhalb fließt er schon zwischen Molasse. Unterhalb Rheinau besteht das Ufer aus buntem Mergel, theils in dicken Schichten, theils schiefrig, horizontal gelagert. Bey Balm lockere Molasse in mächtigen Schichten mit harten Knauern, theils als platte Ellipsoide, theils als Lager. Bey Buchberg sehr hohe, felsige Ufer: bis ein Fünftel der Höhe horizontale rothe Mergellager von vorzüglicher Reinheit und scharf abgesondert von der damit wechselnden Molasse, höher nur lockere Molasse mit hervorstehenden harten Lagern und Knauern. Die Lagerung scheint immer

noch horizontal, so wie man aber der Landspitze bey Teuffen sich nähert, wird auch die Höhe der Mergellager über dem Wasser geringer, und beträgt an der Landspitze selbst kaum noch 3 Meter, und wenn man nun gegen Eglisau zu wieder eine nördliche Richtung nimmt, so steigen auch die Mergellager wieder höher, ja selbst stärker als sie früher zu fallen schienen, denn, wenn zwischen Rheinau und Teuffen der Neigungswinkel ganz unmerklich war, und das südliche Fallen nur in grössern Entfernungen, durch die Abnahme der Ordinaten über dem Flussniveau, erkannt werden konnte, so ist hingegen hier die südlich geneigte Lage der Schichten sehr deutlich zu unterscheiden. Bey Eglisau steigt der rothe Mergel, mit Molasse wechselnd, schon wieder beträchtlich hoch. Nach den Trümmern zu schließen, die man aus den beyden Bohrlöchern herausgebracht hat, nehmen die bunten Mergelschichten gegen die Tiefe zu bald ein Ende, und ruhen auf einer noch sehr dicken Ablagerung von Molasse. Bey Kaiserstuhl endlich ist man wieder von den äussersten Lagern des Jurakalks eingeschlossen.

Gyps. Das Vorkommen des saßrigen Gypses in der Molasseformation scheint ausschließlich auf diese Gruppe beschränkt, wenigstens sind mir gar keine Angaben bekannt, die das Gegentheil vermuthen ließen. Ja man sollte beynabe glauben, daß selbst in dieser Gruppe nur ein verhältnißmäßig kleiner Theil, nämlich die Gegend zwischen Genf und Neuenburg, diese Substanz aufzuweisen habe. Die einzigen Thatfachen, die ich kenne, werden von Saussure, ²⁶⁾ Graf Razoumovski ²⁷⁾ und Hrn. von Buch angeführt, die erstern beziehen sich auf die Gegend von Genf und den südlichen Saum des Jura in der Waadt, diejenige des Hrn. von Buch, die ich aus dem mehrmals citirten Catalog hier

²⁶⁾ Voyages d. l. A. §. 52 et suiv.

²⁷⁾ Jorat II. p. 152.

mittheilen will, auf die Umgebung von Boudry am Neuenburger-See:

„Nr. 151 und 152. Blaulichgrauer Mergel mit kleinen Adern von safrigem Gyps mit Seideglanz, von 1 Zoll Mächtigkeit bis zum Verschwinden; bald verbunden, bald getrennt, anschwellend, kleine Stücke Mergel einschliessend, und sich wieder verlierend. Südöstlich von Boudry an der Sagne.“

„Das Stück zeigt was im Großen statt findet. Der Gyps bildet im Mergel keine Lager von anhaltender Mächtigkeit, sie zertheilen und verlieren sich, sie schwellen auf, und ersterben kurz nachher, und obschon sie bisweilen die Dicke von einem halben Fuß erreichen, so ist es doch nur für wenige Augenblicke. Desto beträchtlicher ist ihre Anzahl; denn es ist beynähe keine Stelle von 20 Fuß im Mergel, wo man nicht wenigstens ein kleines Fäserchen gewahr würde; plötzlich wird es dicker, aber kurz darauf fällt es in seinen vorigen Zustand zurück.“

„Der Mergel ist der Molasse untergeordnet; er wird davon bedeckt an dem Abhang, an dessen Fuß man ihn findet, und seine Grundlage ist eine Molasse von gleicher Art. Die Schichten heben sich sanft gegen Nordwest, sie treten daher am Abhang des Berges gegen Boudry successiv hervor. Ihre Folge läßt sich aber noch leichter an den Ufern der Reuze beobachten: der Bach hat sich in diesen wenig Widerstand leistenden Massen sein Bett gegraben, und man sieht ihr Profil mit gleicher Schärfe, als eine Zeichnung es geben könnte. Der Gyps setzt unter dem Hügel durch, auf dem Boudry gebaut ist, die Fundamente der Häuser sind fast alle in diese Steinart eingegraben.“

Aus dem Argau und aus der östlichen Schweiz weis ich nicht einer Stelle zu erwähnen, wo man Gyps in der Molasse gefunden hätte.

Die sonst noch in dieser Gruppe vorkommenden untergeordneten Massen und einzelnen Fossilien, wie die Lager von

Braunkohle und bituminösem Mergel, die Lager von Nagelfluh, die Braunkohlenester mit Schwefelkies und Eisenoryd, werde ich in spätern Theilen dieser Arbeit untersuchen. Thongallen hat die lockere Molasse mit den Molassen der vorigen Gruppen gemein.

2. Nagelfluh.

Man begreift unter dieser Benennung die gröbern Conglomerate mit sandsteinartigem Bindmittel, welche in den subalpinischen Hügeln vorkommen, und nicht dem aufgeschwemmten Lande angehören.

Ob schon es wohl am natürlichsten ist, den Sandstein, der die Nagelfluhgerölle verfüttet, Molasse zu heißen, indem, wie ich schon bemerkt habe, in mehrern Fällen dieses Bindmittel unmittelbar mit den einschließenden Molasselagern zusammenhängt, und sich in nichts von denselben unterscheidet, so würde man doch irren, wenn man in den vorübergehenden Beschreibungen die gewöhnlichsten Merkmale dieses Bindmittels wiederzufinden glaubte.

Die auffallendsten Abweichungen des Nagelfluhkütts von der Molasse betreffen das Korn und die Farbe:

Das Korn ist meistens gröber, so daß die Sandsteinstructur selten zweifelhaft bleibt, und die Körner sind sich weniger gleich an Größe. In die größern Zwischenräume haben sich kleinere Gerölle eingelagert, in die Räume, die diese lassen, noch kleinere, und so abwärts, daß man in Verlegenheit ist, die Grenze zwischen Kutt und Gerölle zu bestimmen; eben so wie wir in einem ähnlichen Fall keine sichere Trennung der Molassekörner vom Bindmittel derselben vorzunehmen wußten. In einigen Arten, und nicht den seltensten, ist das Cement in der That eine Nagelfluh von kleinerm Korn, so

daß man eigentlich drey mittlere Geröll- oder Korngrößen angeben könnte, die der großen Gerölle, die der Gerölle des Cements, und die Größe der Körner im Sandstein.

Häufig auch ist indeß das Bindmittel ein wirklicher, feinkörniger Sandstein, der nicht nur wenig kleinere Gerölle einschließt, sondern selbst die größern Gerölle oft trennt und sich zu Nestern und Lagern anhäuft, letztere zuweilen mit schiefrigen Absonderungen, zuweilen auch unabgesondert, so daß auf beyden Seiten der größern Bruchstücke die Eindrücke der Gerölle erscheinen. Endlich ist die Nagelfluh oft auch durch einen feinen Mergel verküttet, der, obschon in manchen Fällen sehr fest, sich doch im Wasser erweicht und die Nagelfluh leicht der Zerstörung aussetzt.

Ein merkwürdiges Verhältniß findet zwischen der Figur der Körner und Gerölle und ihrer Größe statt. Die größern Gerölle sind, wenn ihre Gebirgsart nicht etwa schiefrig ist, gewöhnlich ganz abgerundet, die Kleinern, die auf der Grenze zwischen Geröll und Bindmittel stehn, zeigen mehr schon polyedrische Formen mit stark abgerundeten Ecken und Kanten, die Sandkörner sind eckigt, zuweilen bis an's Scharffantige grenzend. Es lassen sich die Ursachen dieser Erscheinung leicht in der Entstehungsart der Nagelfluh nachweisen. Die Sandkörner und kleinern Gerölle sind nämlich unbezweifelt als der Abfall der sich an einander reibenden und zum Theil sich zertrümmernden größern Gerölle zu betrachten. War dieser Abfall so klein, daß er nicht mehr gerollt, sondern ohne Rotation weiter getragen wurde, so behielt er die Form, die er ursprünglich erhalten hatte, die Form nämlich von Trümmern und Splintern, bey, und blieb eckigt und zum Theil scharffantig, war er aber, wie dieß besonders bey der Zertrümmerung eines Gerölles der Fall seyn mußte, noch so groß, daß die Reibung und Rotation Einfluß auf ihn gewinnen konnten, so rundete er sich von neuem ab, und da jene beyden Kräfte in einem geraden Verhältniß stehn zur Masse und zum

Volumen der Körper, so mußte auch die Figur derselben das Gepräge dieses Verhältnisses erhalten.

Daß übrigens diese Theorie nur da ihre Anwendung findet, wo Gerölle und Bindmittel aus den nämlichen Substanzen bestehen, ist kaum nöthig zu erinnern. In mehreren Nagelfluharten, z. B. in denen mit Mergelcement, scheint kein so inniger Zusammenhang zwischen Geröll und Kütt statt zu finden, und wenigstens ein beträchtlicher Theil dieses letztern schon ursprünglich dem schlammigen Strom, der die Nagelfluh ablagerte, bennemischt gewesen zu seyn.

Die Farbe des Bindmittels kömmt am ersten mit derjenigen der grobkörnigen Molasse überein; ölgrüne, oder dunkelblaugraue Farben habe ich, ausgenommen in den Lagern und Nestern, die in den Gruppen von Bern und vom Seeland vorkommen, niemals gefunden. Nicht selten hingegen erscheinen, und zwar in ganzen Gebirgen, braune und rothe Farben, wie wir sie nie in der Molasse sehn, wenigstens nie da, wo sie selbstständig erscheint, denn einzelnen, der rothen Nagelfluh untergeordneten Lagern theilt sich auch die Farbe der einschließenden Steinart mit.

In Betreff der Festigkeit hingegen durchläuft die Nagelfluh alle die verschiedenen Phasen, die wir in der Molasse gefunden haben. Sie ist in der Nähe der Alpen oft so hart, d. h. der Kütt hängt unter sich und mit den Geröllen so fest zusammen, daß man nur mit großer Anstrengung einzelne Stücke oder Gerölle losschlägt, und unter den Molassen aller Gruppen nichts festeres anzugeben wüßte. Sehr oft ist der Kalk, der das Bindmittel verküttet, sogar krystallisirt, und der Sandstein schimmert von mikroskopischen Spathschüppchen, oder enthält auch größere Nester und Adern von Kalkspath.

Nicht ganz richtig führt man oft das Zerbrechen der Gerölle bey'm Zerschlagen der Nagelfluh als einen Beweis sehr großer Festigkeit an. Bey'm Zerschlagen kleinerer Blöcke sehr fester Nagelfluh habe ich häufig die Gerölle aus dem Kütt

losreißen und nur diesen brechen gesehen, versucht man aber nur einzelne, hervorstehende Gerölle herauszuschlagen, so ist leicht zu erwarten, daß, wegen der am einen senkrecht, am andern schief wirkenden Kraft, eher das Geröll als das Bindemittel nachgeben werde. Auch kann das mörtelartige Cement, ohne noch sehr fest zu seyn, größern Zusammenhang haben, als lang gerollte, zum Theil von mehrfachen Absonderungen durchsetzte Gebirgsarten.

In größerer Entfernung von den Alpen nimmt auch die Festigkeit der Nagelfluh ab, wie die der Molasse; doch ist sie im Allgemeinen immer fester als diese, und nur in einzelnen Fällen ist ihr Kütt wahre lockere Molasse oder gar Sand.

Ueber die Größe der Gerölle lassen sich keine allgemeinen Sätze aufstellen. In einigen Schichten herrscht die größte Ungleichheit, so daß Blöcke von 1 Meter Durchmesser und kleinere Gerölle bis zur Körnergröße durch einander liegen (Nalligen, Schännisberg). In andern ist die Größe zwischen engere Grenzen eingeschlossen, und man kann mit einiger Bestimmtheit eine mittlere Geröllgröße angeben. Gewöhnlich fällt diese zwischen 4 bis 8 Centim. Durchmesser.

Daß die größten Gerölle immer in den tiefsten Schichten liegen, habe ich nicht bestätigt gefunden, die Schichten von Nalligen beweisen das Gegentheil. Es würde sich auch dieses Gesetz nur dann erwarten lassen, wenn die ganze Nagelfluh-ablagerung gleichsam aus einem Guß wäre, und auch in diesem Fall hätte eher das specifische Gewicht, als das Volumen die Sönderung der Gerölle bestimmt. Hingegen ist es allerdings auffallend, daß die großen Blöcke nur zunächst den Alpen in der Nagelfluh vorkommen.

Verschiedene Schichten zeigen auch einen verschiedenen Grad der Erhaltung ihrer Gerölle. In einigen ist die Verwitterung der Granite und anderer Gebirgsarten sehr weit vorgerückt, vorzüglich, wie es scheint, durch Oxydationsprozesse des Eisens, so daß sich oft kaum mehr das ursprüng-

liche Gestein erkennen läßt, und wenigstens die Farbe sehr verändert ist. In andern hingegen findet man die Gerölle noch so frisch, als ob sie erst vom Muttergestein wären geschlagen worden. Da man indessen selten dazu kommt, frische Anbrüche zu sehen, so möchten viele dieser Verschiedenheiten sich sehr einfach aus der kürzern oder längern Dauer ihrer Entblößung von aller Bedeckung gegen Wasser und Atmosphäre erklären lassen.

Statt einer oberflächlichen Charakteristik der Gebirgsarten, aus denen die Nagelfluhgerölle bestehen, finde ich es der Wichtigkeit des Gegenstandes angemessener, die Ablagerung gleichsam Schicht für Schicht zu untersuchen, und alle Schichten, die ihrer Lage und Beschaffenheit nach vereinigt werden müssen, in Gruppen zusammen zu fassen. Ich beschränke mich zunächst, wie in den übrigen Theilen dieser Arbeit, auf die Nagelfluh unsers Cantons, die ich einzig mit mehrerer Sorgfalt untersucht habe; was mir von der Nagelfluh anderer Gegenden bekannt ist, werde ich in einem Anhang nachfolgen lassen.

Die Gerölle jeder Gruppe habe ich nach dreien Classen abgetheilt, in Gerölle südlicher, nördlicher und zweifelhafter Abstammung. Die erste Classe begreift diejenigen, welche ich in den Alpen anstehend gefunden habe, die zweite diejenigen, die mir, nach den in der Einleitung erwähnten Untersuchungen, ganz unzweydeutig mit Gebirgsarten des Schwarzwaldes oder des Jura übereinzustimmen scheinen, die dritte wird durch die Aufschrift näher bezeichnet. Es soll durch diese Eintheilung indeß keineswegs der Finaluntersuchung über den Ursprung und die Bildung der Nagelfluh vorgegriffen werden, denn diese darf nicht allein auf die Natur der Gerölle sich stützen; ihr Zweck ist blos, als eine künstliche Classification die Uebersicht zu erleichtern, und sie schien mir hiezu aus mehrern Gründen geeigneter, als eine rein petrographische, in welcher Alpenkalk und Jurakalk, weißer und

rother Granit dicht neben einander wären zu stehen gekommen.

Gruppe von Guggisberg.

Der Gebirgskamm des Schwendelbergs ist die höchste Erhebung zwischen der Gurnigelfette und dem Jura, und eine der höhern Erhebungen der Molasse-Formation überhaupt. Die Abhänge dieses Kamms sind äusserst schroff, und stossen in der Höhe fast zusammen; die Dicke ist daher im Verhältniß der Längenausdehnung sehr gering, doch beträgt auch diese, von der Sense bis Ruffenmatt gerechnet, nur bey einer guten Verunstunde. Nach aller Analogie der äußern Formen sollte man senkrecht, oder steil emporstehende Schichten einer aller Zerstörung Troß bietenden Felsart erwarten, und doch liegen die Schichten fast horizontal, und bestehen aus Conglomeraten. Der Gedanke, daß man hier den letzten Ueberrest einer vordem die ganze Schweiz bedeckenden Nagelfluhmasse vor sich habe, dringt sich fast unwiderstehlich auf, so sehr man ihm sonst auch abgeneigt seyn mag.

Die Nagelfluh, welche den Rücken des Schwendelbergs und Guggershorns bildet, hat zu ihrem Kütt einen graulich- und bräunlichweißen Sandstein mit kalkigem Cement und Körnern von sehr ungleicher GröÙe, welche größtentheils aus Quarz bestehen; auch einzelne weiÙe Glimmerblättchen sind bingemengt. Der Kütt umschließt die Gerölle sehr fest.

Die GröÙe der Gerölle ist sehr verschieden, im Durchschnitt mögen sie 5 Centim. Durchmesser haben. In den obersten Schichten, auf Guggershorn, findet man auch einzelne Blöcke von 1 Meter im Durchmesser. Sie liegen ohne Regelmäßigkeit durch einander.

Die Mannigfaltigkeit der Gebirgsarten ist sehr gering.

Gerölle südlicher Abstammung.

1. Schwärzlich rauchgrauer Kalk, mit mehreren Absonderungen, so daß er bey'm Schlagen leicht in Stücke zer-

springt; die Bruchfläche von kleinen Kalkspathschüppchen ziemlich stark schimmernd; von weißen Kalkspathadern durchzogen. — Ein nicht zu verkennender Alpenkalk. gg. 8.

2. Sehr fester Sandstein, mit Kalkcement; feinkörnig, mit einzelnen größern Quarzkörnern; unebner, oder großmuschliger, splittriger, schwach schimmernder Bruch; im Kern dunkel blaulichgrau, am Rand bräunlich; geradschiefbrig abgesondert. — Gurnigelsandstein. sb. 12, 13.

Gerölle nördlicher Abstammung.

3. Dichter bräunlichweißer Kalk. Unebner Bruch in's Splittrige, mit vielen Splittern, von vielen sehr kleinen Spathschüppchen schimmernd. Die dichten Kalktheile oft als runde Körnchen im Kalkspath ausgesondert, so daß der Stein einen Uebergang in Kogenstein bildet. gg. 4, 5.

4. Gelblichweiße und braune dichte Kalkarten. Großmuschliger Bruch, von Spathschüppchen mehr oder weniger schimmernd. sb. 4, 5, 7, 9.

5. Körniger Kalk. Undurchsichtige Schuppen mit Perlmutterglanz, gelblichweiße mit bräunlichgrauen gemengt, bis zu 2 Millim. Größe. Zerstreute ockergelbe, erdige Theile. sb. 2.

Es ist fast nicht zu bezweifeln, daß diese Kalkarten sämmtlich aus dem Jura abstammen. Sie stehen in einem sehr bedeutenden Verhältniß zu den übrigen Geröllen.

Gerölle ungewisser Abstammung.

6. Fein- und feinkörnige feste Sandsteine mit Kalkcement. Das Bindmittel in sehr kleinem Verhältniß. Die Körner meistens Quarz, auch Feldspath und Kalk. Weiße Glimmerblättchen. Schwarze Pünktchen. Bräunlichweiß, bräunlichgrau, ockergelb, dunkelbraun. sb. 10, 11. gg. 11, 14, 15.

Diese Sandsteine sind unter den Geröllen vorherrschend. Am nächsten fallen sie mit dem Gurnigelsandstein zusammen, doch

doch sind mir bey diesem nie ähnliche Farben vorgekommen, und der Kalk ist in einem stärkern Verhältniß. Man kann sie auch mit dem Sandstein des Niesen und Hohgant vergleichen, aber in diesem fehlt der Kalk meistens ganz, und die Farben stimmen nicht besser überein.

7. Muschlige Hornsteine, mit mehrern ebenen Absonderungen. Bräunlichgrün und blaßröthlich, oder violet, in einander verwaschen. gg. 9. sb. 6.

Es wäre schwer zu entscheiden, ob diese Hornsteine, die wahrscheinlich als Knauer im Kalk lagen, aus den Alpen oder anderswoher stammen; doch wäre ich eher für das Erstere geneigt.

Wenn man von der Guggersbachbrücke aufwärts gegen Schwarzenburg oder Guggisberg steigt, so sieht man nach und nach mehreremal diese Nagelfluh mit Molasse wechseln; die Nagelfluhschichten liegen aber meist schon zu hoch, als daß sie noch im Profil am Ufer erscheinen könnten. Das Fallen ist immer schwach südöstlich. In ungefähr mittlerer Höhe zwischen dem Senggrund und dem Guggershorn ist der Molasse auch eine Mergelschicht eingelagert, welche eine Menge der gewöhnlichen Molassepetrefacten enthält.

Der Gipfel des Guggershorns wird gebildet durch einen bey 15^m hohen, bey 30^m von N. nach W., und etwa 10^m von N. nach S. ausgedehnten Nagelfluhfels, der nach allen Seiten senkrecht abgeschnitten und daher fast unersteiglich ist. Ganz oben sollen sich Trümmer zerstörter Molasselager befinden. Von seinem Fuß weg ziehen sich sehr steile Nasenhalben, nördlich nach Wahlenhaus, südlich nach Guggisberg, aus denen an mehrern Stellen ebenfalls Nagelfluh hervorragt. An der Fluh selbst bemerkt man keine Schichtungsabsonderung; einige Stellen, wo das Bindmittel keine Gerölle enthält, sowohl an der nördlichen, als westlichen Seite, deuten

auf horizontale Lagerung; die häufigen Quellen an dem Abhang von Guggisberg scheinen aber auch hier eine schwache Einsenkung nach Süden zu beweisen.

Nordöstlich fällt der Gebirgszug des Guggershorn und Schwendelberg, unter Wahlenhaus (175^m unter dem Gipfel des Schwendelbergs) in 30^m hohen, wohl über eine Viertelstunde anhaltenden Felsen in die Ebene von Schwarzenburg ab. Diese ungeheure Nagelfluhmasse scheint durch eine einzige Absonderung in zwey horizontale Lager getheilt zu werden. Deutliche senkrechte Spalten, zwischen denen die Nagelfluh sanfte Bauchungen macht, geben der Fluh das Ansehen von an einander gereihten dicken Thürmen. In gleicher Höhe scheinen an der Westseite, gegen die Guggersbachbrücke zu, nur abwechselnde Nagelfluh- und Molasselager, von der Dicke weniger Meter, zu liegen.

Eine ähnliche Anhäufung von Nagelfluh begrenzt den Schwendelberg südöstlich. Das Thälchen zwischen der Hallstädtegg und dem Guggershorn wird, etwa eine Viertelstunde östlich von Guggisberg, durch eine fast bis in die Höhe des Dorfs erhobene Decke, bis auf eine schmale Spalte geschlossen. Die Decke hängt nördlich und östlich mit dem Plateau zusammen, auf dem Nyffenmatt, der Schwendelberg und das Guggershorn stehn. Gegen Mittag scheint sie schwach anzusteigen, fällt aber, am Fuß der Pfeife, plötzlich in 20 bis 30 Meter hohen Felsen senkrecht ab und bildet mit dem Abhang der Gurnigelfette die letzte Thalverengung.

An diesen Felsen bildet ein Sandstein Zwischenlager, der mit dem Sandstein auf dem Rigikulm eine große Aehnlichkeit zeigt: er ist sehr hart und äußerst feinkörnig, mit unvollkommen splittrigem Bruch, grünlichgrau, zum Theil dunkelroth gefleckt, und im Querbruch gebändert, auf den Ablosungen von sehr vielen, aber von bloßem Auge nicht erkennbaren Glimmerschüppchen stark schimmernd; theils schiefzig in kleinwellenförmigen Lagern, theils in meterdicken Nestern mit

schaligen Absonderungen; er steht übrigens in Verbindung mit dem Kütt der Nagelfluh.

Die Gerölle, große und kleine durcheinander, wie oben auf Guggershorn, bestehen aus denselben Gebirgsarten, die ich eben erst angegeben, nur scheinen die harten Sandsteine fast alle übrigen zu verdrängen.

Das Fallen, an dem untergeordneten Sandstein erkennbar, ist, wie das der obern Fläche des Plateaus, schwach nordwestlich. Weiter gegen den Schwendelberg zu scheinen die Schichten sich in's Horizontale und schwach Südlichfallende umzubiegen. Die Schichten der ganz nahen Gurnigelfette hingegen fallen auch hier stark südlich; die Stelle kann daher auch unter denen angeführt werden, welche ein höheres Alter des Gurnigelsandsteins, und eine Trennung desselben von der Molasse-Formation begründen helfen.

Westlicher als diese Felsen habe ich keine Anzeigen dieser Nagelfluh gefunden. Es ist möglich, daß die Giebelegg, welche ungefähr in der Fortsetzung des Schwendelbergs liegt, zum Theil daraus besteht; der Berg ist aber von allen Seiten so bewaldet, daß man wenig Hoffnung haben kann, irgendwo anstehenden Fels zu finden.

Die größte Mächtigkeit scheint diese Nagelfluh im Schwendelberg zu erreichen; die ganze Dicke, vom Fuß der nördlichen Felsen bis auf den Grat des Schwendelbergs, mag gegen 450^m betragen. Schon bey Guggisberg theilt sie sich aber in einzelne Lager und wechselt mit Molasse ab, und noch am rechten Senseufer scheint die Molasse, wenigstens in der Tiefe, sogar vorherrschend zu werden.

Indessen mag diese Abnahme an Mächtigkeit auch nur scheinbar, und der größere Theil der Nagelfluh durch Vegetation bedeckt seyn; denn es ist nicht zu bezweifeln, daß die Ablagerung noch tief in den Canton Frensburg übersehe. Zwar habe ich am linken Senseufer das Anstehende dieser Formation nicht auffinden können, aber die Menge großer

Blöcke einer mit der Guggisberger vollkommen identischen Nagelfluh überzeugte mich, daß ihr Stammort nicht sehr entfernt, und daß die Mächtigkeit ihrer Lager von nicht geringer Bedeutung seyn könne. Im Thal der Saane ist Nagelfluh in den Gegenden von Pont-la-ville und Corbières gefunden worden ²⁸⁾, und erinnert man sich, daß Razoumovski die Nagelfluh von Vevay und St. Denis bis nach Bulle verfolgt hat ²⁹⁾, daß er diese Nagelfluh als der Molasse aufgelagert beschreibt, und großentheils als aus Jurakalkgeröllen bestehend ³⁰⁾, so wird man nicht anstehen, den Schwendelberg für das östliche Ende der mächtigen Nagelfluhablagerung zu halten, welche den Canton Freyburg mitten durchschneidet, an beyden Seiten der Vevaise hohe Felsen bildet, und vom Genfersee zwischen Cully und Clarens abgeschnitten wird. Die Gerölle, die ich bey Châtel-St. Denis aus der Nagelfluh gesammelt habe, stimmen in der That mit den Geröllen von Guggisberg vollkommen überein.

Gruppe von Thun.

Sehr bestimmt erreicht hingegen diese Nagelfluh, wenn nicht schon bey Nyffenmatt, wo der Schwendelberg plötzlich sich erniedrigt, doch in der Ebene von Blumenstein und Thun, ihre östliche Grenze; denn weder auf den niedrigen Hügeln dieser Ebene, noch weniger in den hohen Gebirgsszügen, die sie östlich begrenzen, läßt sich eine Fortsetzung derselben auffinden. Die Nagelfluh wird überhaupt zwischen Nyffenmatt und Thun so beschränkt und beynahe unterdrückt von der vorherrschenden Molasse, welche nicht nur im Innern des Längenbergs und bis an die Gurnigelfette überall die Grundlage bildet, sondern bis fast auf die obersten Höhen, den

²⁸⁾ Alpenrosen auf 1824, Reise auf den Molézon.

²⁹⁾ Jorat, II, P. 39.

³⁰⁾ Mémoires de Lausanne, I, P. 76.

Tschuggen, die Rüggisbergegg, die Bütschelegg, ansteigt, daß man die einzelnen Lager, die sich noch vorfinden, nur als die äußersten Verästelungen der zwey mächtigen Gruppen von Guggisberg und Thun betrachten kann.

Ich habe im Frühern schon auf das große Gebiet der Gruppe von Thun, die sich von den Ralligstöcken weg bis in das Thal von Dießbach und Röthenbach erstreckt, aufmerksam gemacht; ich habe ihre Verhältnisse, sowohl zu den südlichen Gebirgsarten über Ralligen, als zu der Molasse des Kurzenbergs entwickelt, und kann mich daher hier jetzt auf die innere Beschaffenheit derselben beschränken.

Die Hauptmasse aller Gebirge dieser Gruppe besteht aus einer Nagelfluh, die sich von derjenigen von Guggisberg wesentlich unterscheidet, obschon auch einige Gerölle beyden gemein sind; denn so wie diese kaum Spuren von Urgebirgsarten aufzuweisen hatte — ich fand nur einige, sehr wenig ausgezeichnete, wahrscheinlich alpinische, Granite an der Südseite des Schwendelbergs — so werden in jener die mannigfaltigsten Granite und Porphyre oft vorherrschend, und der Wechsel ihrer Farben und Mischungen ist so groß, daß man nur mit Hülfe ausgedehnter Sammlungen hoffen darf, ein treues Bild dieser Gebirgsart entwerfen zu können.

Alle Schichten tragen im Allgemeinen das Gepräge einer gemeinschaftlichen Abstammung ihrer Bestandtheile und einer analogen Bildung. Nicht selten schien mir freylich in dem einen Lager diese, in einem andern jene Gebirgsart vorherrschend, und es mag sich auch so verhalten; aber die wahrhaft charakteristischen Gerölle fehlen in keiner derselben, und wir können daher, ohne Gefahr Heterogenes durcheinander zu mengen, alle in Einer Darstellung zusammenfassen. Doch werde ich zum Schluß noch einige allgemeine Bemerkungen über ihre Vertheilung nach den verschiedenen Schichten, und über die sonstigen geognostischen Verhältnisse dieser Gruppe überhaupt beyfügen.

Das Bindmittel dieser Nagelfluh ist meistens ein fester, grobkörniger Sandstein, der der grobkörnigen Molasse sehr nahe steht, bräunlichgrau, grünlichgrau, mit weißen Glimmerblättchen, nicht selten von Kalkspathadern durchzogen, zuweilen auch ein feinerer Sandstein, ebenfalls fest, der aber schon in Mergel übergeht und vom Wasser erweicht wird.

Gerölle südlicher Abstammung.

1. Graulichschwarzer Kalk. Sehr feinsplittiger Bruch mit sehr vielen Splintern, innig gemengt mit Kiesel, von weißen Kalkspathadern durchzogen. Zuweilen findet man ihn mit schwarzem Hornstein verwachsen. ml. 49, 50, 51, 52, 68 etc.

Deutlicher alpinischer Kalk. Diese Gerölle fehlen in keiner Schicht, aber sie sind immer sehr untergeordnet, und ihre Anzahl nähert sich nie, auch nur von fern, dem Verhältniß, das sie in den Lagern der Bäncklen und Lochseite behaupten.

2. Sehr feinkörniger harter Sandstein mit kalkmerglichtem Bindmittel. Feinsplittiger Bruch. Dunkel blutroth. Matt. bb 36.

Von dem sandigen Mergel, der am Gröfßsberg Lager in der Nagelfluh bildet, nicht zu unterscheiden. Besonders häufig in den Schichten der Falkenfluß; ob er südlich von Thun auch vorkommt, darf ich nicht entscheiden.

Gerölle nördlicher Abstammung.

3. Granit von großem Korn, mit porphyrtartigen, hellfleischrothen Feldspathkrystallen von 1 Centim. Durchmesser. Die übrige Masse ein Gemeng von sehr vielem, größtentheils verwittertem tombackbraunem Glimmer, dichtem, apfelgrünem, auch halb verwittertem Feldspath und Quarz. Der Perlmutterglanz der großen Krystalle hat sich sehr gut erhalten. ml. 54. Die Aehnlichkeit dieses, in mehreren Schichten, z. B. am Guntenbach bey Sigrismyl, vorherrschenden Granits mit

Schwarzwäldergranit, dem des mittlern Wiesethals z. B., ist auffallend.

4. Granitporphyr. Schmutzig violetter dichter Feldspath, gelblichweiße, auch blasseisenschrothe Feldspathprismen, zum Theil von 1 Centim. Länge; stark glänzender Quarz in beträchtlichem Verhältniß, sehr wenig rabenschwarzer Glimmer. tu. 7. — Scheint eine Varietät des vorigen. Ganz identische Gerölle fand ich in der Wehr und Wisleth.

5. Granitporphyr. Dunkelblaulichrother dichter Feldspath, weißer und grüner blättriger Feldspath mit hochfleischrothen, 1 Centim. langen Feldspathprismen. Dunkelgrüner Glimmer in sechsseitigen Tafeln. Wenig Quarz. tu. 57. — Wahrscheinlich auch aus dem Schwarzwald, und mit dem vorhergehenden zu vereinigen.

6. Kleinkörniger Granit. Apfelgrüner, ins Weiße übergehender, unvollkommen blättriger Feldspath. Dunkelgrüner Glimmer. Die drei Bestandtheile in gleichem Verhältniß. ml. 39. — Von dieser Granitart eine Menge Varietäten. Uebergänge in's Feinkörnige, mit nur sehr kleinen Glimmerblättchen, und zum Theil blasseisenschrothem Feldspath; die Farbe verwaschen mit der weißen und grünen, und wahrscheinlich ein Produkt der Verwitterung. Der Glimmer auch weiß und hellgrün. ml. 38. — Auch in's Grobkörnige übergehend; mit dunkelfarminrothem blättrigem Feldspath; der feinkörnige und grobkörnige am nämlichen Geröll. ml. 31. — Sehr feinkörnig, theils mit vollkommener Granitstructur, theils gneusartig, weißer, röthlichweißer oder rother Feldspath mit Perlmutterglanz, weißer oder tombacbrauner, oft ausgezeichnet krySTALLisirter Glimmer, grauer Quarz. Zuweilen häuft sich der Glimmer nesterweise an; zuweilen verdrängt auch der Quarz den Feldspath fast ganz. tu. 84.

Diese Granite zeigen ebenfalls große Aehnlichkeit mit den Schwarzwäldern, vorzüglich in der ausgezeichnet granitartigen Structur und dem deutlich charakterisirten, nicht talk-

artigen Glimmer. Die vorletzte Art besonders erinnert an den dunkelgrünen Gneus bey Murg und die ihn durchsetzenden Adern von kleinförnigem, hellröthlichem, freylich fast glimmerleerem Granit. In der Murg und Alb habe ich vollkommen übereinstimmende Gerölle gefunden, bey Todtmoos, am Berg nordwestlich, ebenfalls.

7. Gneus. Sehr viel graulichschwarzer, fein zertheilte Glimmer, lagerweise angehäuft, gelblich weißer und röthlicher blättriger Feldspath in Adern, wenig Quarz. tu. 36.

Diese Gneusart stimmt noch besser mit dem Gneus zwischen Lauffenburg und Seckingen überein.

Ebenfalls aus dem Schwarzwald scheinen folgende drey Granite:

8. Kleinförniger Granit. Der in beträchtlicher Menge vorhandene sehr spröde Quarz mit starkem Glanz macht das Anfühlen mehr als gewöhnlich rauh. Dunkelblaulichfleischrother blättriger Feldspath mit weißem und spangrünem gemengt; der erstere vorherrschend in sehr feinen Theilen, der rothe und grüne auch in größern Prismen. Kein Glimmer, aber fein zertheilte Hornblende, zum Theil auch in Prismen von 1 Millim. Länge; nur sehr untergeordnet. tg. 2.

9. Granit von größerm Korn, doch nicht grobkörnig. Viel Quarz. Hochfleischrother blättriger Feldspath, mit sehr wenig gelblichem Feldspath, stark perlmutterartig glänzend. Außerst wenig schwefelgelber Glimmer. Einzelne mikroskopische Schwefelfieswürfelchen. tg. 1.

10. Kleinförniger Granit. Graulichfleischrother dichter Feldspath; ziemlich viel stark glänzender, zum Theil auskrystallisirter Quarz; gelblichrother blättriger Feldspath in kleinen Prismen; sehr wenig schwarzer Glimmer. Die Gebirgsart könnte auch als Porphyre aufgeführt werden. tu. 28.

11. Ein ausgezeichnete Porphyre! Dunkelfleischrother dichter Feldspath, unebener Bruch, feinsplittrig mit vielen Splintern, schwacher Wachsglanz, als Grundmasse; hell-

fleischrothe, zum Theil bis 1 Centim. lange, perlmutterglänzende Feldspathprismen. Einzelne zerstreute Quarzkörner und dunkelgrüne Glimmerblättchen. In einigen Stücken fehlen Quarz und Glimmer ganz. tu. 85.

Ich habe unter den Geröllen der Alb mehrere ganz identische Porphyrgerölle gefunden. Im Allgemeinen sind die Schwarzwälderporphyre jener Gegend blässer, und besonders die Prismen fast weiß. Die dunklere Farbe der unsrigen könnte auch Folge mehr vorgerückter Verwitterung seyn, doch scheinen die Prismen sehr frisch.

12. Wahrscheinlich gehört auch diesem Porphyrgebirge an: ein inniges Gemeng von dichtem Feldspath und Kiesel. Sehr hart. Unebner feinsplittriger Bruch, in's Raue. Schwacher Wachsglanz. Dunkelkirschroth mit Dunkelgrün nuancirt, von dunkelgrünen Adern durchzogen. Ausgesonderte Quarzkörner und hochfleischrother blättriger Feldspath in geringem Verhältniß und kleinen Theilen. tu. 17.

13. Noch ein Porphyr. Dunkelgraulichviolete Grundmasse von dichtem Feldspath; mit sehr vielen, meist nur 1 Millim., seltner 3 bis 4 Millim. langen Prismen von hellfleischrothem, fast weißem, oder hellgrasgrünem Feldspath, die meisten verwittert, die wenigen, die ihren Glanz erhalten haben, mehr in's Braunrothe. tg. 29.

Wohl auch ein Schwarzwälder.

14. Kleinkörniger Gabbro. Dichter grüner Feldspath mit dunkelgrünem, zum Theil verwittertem, Diallag. Von Absonderungen durchsetzt, auf denen äußerst dünne dunkelgrüne Häutchen liegen. ml. 40. — In einem ähnlichen Gabbro liegt der Diallag, wie der Glimmer im Schriftgranit; die verwitterten Theile desselben sind dunkelkarminroth. ml. 36.

Ich finde in meiner Schwarzwäldersammlung fast identische Gabbro's. Mit dem Wallisergabbro sind sie gar nicht zu verwechseln.

15. Dichter Kalk, bräunlichgelb; großmuschliger Bruch, die Bruchfläche eben in's Feinsplittige. Mit Adern oder Nestern einer weichen, specksteinartigen Substanz, die sich in Säuren nicht auflöst und zum weißen Glas schmilzt. ml. 47.

16. Dichter Kalk; gelblichgrau, fast weiß; vollkommen ebener großmuschliger Bruch. tu 79.

Beide Kalkarten mit nach andern Abänderungen kommen fast in allen Schichten vor, aber immer in äußerst schwachem Verhältniß, unter Tausenden von Geröllen kaum eines. Es ist deutlicher Zurakalk.

Gerölle zweifelhafter Abstammung.

17. Eine Grundmasse von dichtem Feldspath, dunkelgraulichgrün, zuweilen mit einem röthlichen Anstrich, zuweilen auch in's Dunkellavendelblau, oder in's Hellschimmelgrau, öfters auch rein lauchgrün, mit ausgesonderten Theilen von seladongrünem, oder auch hellfleischrothem Feldspath, theils dichtem, als ob es nur Splitter der Grundmasse wären, theils blättrigem, aber ohne Krystallform; außerdem viele stark glasglänzende Quarzkörner, die Gebirgsart vorzüglich charakterisirend. Zuweilen in ein inniges Gemeng übergehend, in welchem man den Quarz an dem starken Glanz erkennt, der sich der ganzen Masse mittheilt. Selten und immer sehr untergeordnet mengen sich auch schwache Glimmerblättchen ein. tu 38, 92, 93, 95, 96, 99.

Es ist mir unbekannt, woher diese unvollkommenen Porphyre, die in allen unsern Nagelfluhschichten wieder erscheinen, abstammen mögen; ich habe weder in den Alpen, noch im Schwarzwald etwas Aehnliches gefunden, doch vermuthe ich sie eher nördlich, vielleicht in mir nicht bekannten Theilen des Schwarzwaldes, oder in den Vogesen.

18. Ein seladongrünes dichtes Fossil. Unebner Bruch, vom Klein- ins Feinsplittige und Erdige. Matt. Wird vom Stahl geritzt, ritzt Glas. Zum schwarzen Glas schmelzend. ml. 64.

Diese Steinart, deren Natur mir eben so unbekannt, als ihr Stammort ist, erscheint in allen Nagelfluhschichten der Thunergegend wieder.

19. Inniges Gemeng einer dunkel graulichvioleten Substanz, wahrscheinlich ein mit Kiesel gemischter Feldspath, mit einer hellgrünen. Vor dem Löthrohr ziemlich schwer zum dunkelgrünen Glas schmelzend. Unebner, äusserst feinsplittriger Bruch, mit vielen Splittern. Matt. Die grüne Substanz sondert sich aus in Adern und Nestern, und zeigt Anlage zu blättriger Textur mit Perlmutterglanz. Außerdem Adern von Kalkspath, oft mit der grünen Substanz gemengt. Letztere möchte am ersten zum Epidot gehören. tg. 19.

Man findet Gerölle, welche die beyden letzten Steinarten, ml 64 und tg. 19, verbunden enthalten, z. B. bb 27, 28.

20. Inniges Gemeng von Quarz mit blaulichfleischrothem Feldspath und sehr wenig gelblichem Feldspath. Ohne Glimmer. Stark schimmernd. tg. 11.

21. Inniges Gemeng von dunkel fleischrothem Feldspath und Quarz. Unebner, feinsplittriger Bruch. Ausgesonderter milchweißer Quarz mit Fettglanz und dunkel hochfleischrother blättriger Feldspath. Kleine Nester einer dunkel grasgrünen Substanz. bb 10.

22. Dunkel blutrother Hornstein. Splittriger Bruch in's Kleinmuschlige, von feinen Quarzadern durchzogen. tu. 22.

23. Ausgezeichnet muschliger Hornstein. Licht spargelgrün, schimmernd, schwacher Wachsglanz. Beyde Hornsteine, besonders der erstere, fehlen wohl in keiner Schicht, sie sind aber immer nur sparsam und in sehr geringem Verhältniß beygemengt.

24. Ein Sandstein, den man leicht für Kogenstein halten könnte. Er braust heftig auf in Säuren; die agglutinirten Körner sind unauflöslich, hart, unschmelzbar, grau, schwarz, röthlich u. s. w.; wahrscheinlich Kieselarten, von ungefähr

5 Decimillim. Durchmesser; die meisten rund, einige mit Krystallflächen. Sie sind vom Kalk sehr fest umschlossen, dieser ist aber überwiegend und der Stein zerfällt in Säuren zu Sand. Schmutzig violet, in's Wachsgelbe. tu. 41.

Auch dieser Sandstein erscheint in allen Schichten wieder, aber nie in größerer Menge.

25. Feste, sehr feinkörnige Sandsteine mit Kalkcement, zum Theil von Kalkspathadern durchzogen. Quarzkörner, so enge zusammengedrängt, daß der Stein ein Quarzfels scheint, mitunter auch dunkelgrüne Körner. Der Bruch uneben in's Splittrige. Graulichbraun, ochergelb. ml. 46, 48.

Es sind zum Theil dieselben bräunlichen Sandsteine, die auch in der Guggisbergnagelsfluh vorkommen.

26. Fester, grobkörniger Sandstein. Körner von Quarz vorherrschend, auch Körner von Hornstein, Kiefelschiefer, weißem Feldspath; von sehr ungleicher Größe, bis zu 2 Millim. Durchmesser. Kalkiges Bindmittel. Schwach bräunlichgelb in's Graulich- und Bräunlichweiße. ml. 65.

Den Gurnigel- oder Bächlensandsteinen nicht unähnlich.

Wir haben gesehen, daß zu Ralligen die Nagelsfluhlager, mehr Blöcke als Gerölle einschließend, horizontal an die Kalligermengel anstoßen. Es ist schwer, in den wilden Tobeln zu einer allgemeineren Ansicht dieser Nagelsfluh zu gelangen; so viel ich bemerkte, schien mir die Mehrzahl der Gebirgsarten, und besonders die großen Blöcke, aus zweifelhaften Gebirgsarten, unter denen die Sandsteine (25) und (26) vorherrschten, und nur in sehr geringem Verhältniß aus Gebirgsarten nördlicher Abstammung zu bestehen. Große Gerölle oder Blöcke von rothen Graniten, oder Jurakalksteinen habe ich nie gesehen.

Schon im Lehmerengraben verliert indeß die Nagelsfluh zum Theil diesen außerordentlichen Charakter, und ihre Ge-

rölle, so wie die der übrigen Lager dieser Gegend, sind mehr von gewöhnlicher Größe. Doch erscheinen noch hin und wieder im Stammbach, sogar noch im Hünibach bey Thun, große Blöcke eingeknüttet.

Die Schichtung ist immer undeutlich bis gegen Oberhofen. Die Bergwasser haben zwar an mehreren Orten sich wohl bey 100^m tief in das Nagelfluhgebirge eingefressen, und stürzen in Schründen mit senkrechten, oder überhangenden Wänden, zuweilen nur so weit von einander absteigend, als der Bach Breite hat, dem See zu. Aber die lehrreichsten Stellen sind meistens ganz unzugänglich, und an den übrigen, zum Theil auch noch sehr hohen, ist selten eine Spur von Absonderung sichtbar. Mit einiger Aufmerksamkeit entdeckt man indeß einzelne dünne Zwischenlager, oder eher platte Nester eines molasseähnlichen Sandsteins. In der Nähe von Ralligen scheinen dieselben noch ganz horizontal; aber oben am Guntenbach, bey Sigriswil, fallen sie schon mit etwa 15° südlich. Noch mehr gegen Thun zu wird das südliche Fallen immer deutlicher, und erreicht zwischen Oberhofen und Steffisburg einen wohl zwey Stunden durch anhaltenden Winkel von 30 bis 40°. Die Riesentreppe am nördlichen Fuß des Gröfsberges, aus 10^m dicken, über einander aufsteigenden Nagelfluhlagern gebildet, offenbart, ob schon mit Wald und Weiden bekleidet, und Wohnungen auf ihren Stufen tragend, die innere Structur dieses Gebirgs bis weit in die Ferne.

Die Beschaffenheit der Nagelfluh scheint zwischen Ralligen und Dießbach nicht unwichtige Abänderungen zu erleiden.

In der Höhe des Guntenbachs sind noch, wie zu Ralligen, die harten Sandsteine und grünen Granitarten vorherrschend.

Im Hünibach, am Ende des See's, mischen sich Nester von grobem Sandstein und dem früher beschriebenen harten

rothen Mergel ein. Auch hier noch sind harte Sandsteine vorherrschend, doch auch die Granite häufig, vorzüglich ausgezeichnet, in den mannigfaltigsten Varietäten die Art (6). Die Schichten fallen hier mit 28° gegen 170° .

Am Fuß des Grüßsberges, bey Glockenthal, findet man bis in etwa 5^m Höhe denselben harten, aber durch's Wasser langsam aufgeweichten, rothen und blaulichgrauen Mergel, mit starkem Kalkgehalt, und an einzelnen Stellen selbst in dichten Kalk übergehend; im Kleinen krummschiefzig, im Großen geradschiefzig abgesondert. Ueber demselben eine bey 20^m hohe Nagelfluhschicht mit einzelnen Molassenestern. Die kleinförnigen, röthlichweißen Granite der Art (6), die rothen Granite überhaupt, und die unvollkommenen Porphyre (17) sind hier vorherrschend.

Im Lauenengraben, einem wilden Tobel nördlich von Glockenthal, ist man im Liegenden der 10 bis 20 Meter mächtigen Einlagerung von buntem Mergel. Dieß Liegende besteht aus abwechselnden Molasse- und Nagelfluhschichten, zum Theil auch nesterförmigen Einmengungen der einen in die andre, bey 10^m tief; dann folgt wieder bunter Mergel, bis auf eine untere Nagelfluhschicht. Die Granitarten, grüne und röthlichweiße, sind hier vorherrschend, in weniger starkem Verhältniß erscheinen die ganz rothen Granite. — Die mächtige Einlagerung von Mergel und wenig festen Molasselagern, hat in früherer Zeit wahrscheinlich sehr zerstörende Einstürze am Grüßsberg verursacht, und vielen Antheil an seiner gegenwärtigen, hier bedeutend eingebogenen Gestalt genommen. Auch die Einstürzungen bey Oberhofen rühren wohl aus einer ähnlichen Ursache her.

Noch nördlicher, an der Dornhalden, wird das Bindmittel der Nagelfluh zu wahrer, gemeiner Molasse, die auch ohne Gerölle in Zwischenlagern und Nestern erscheint. Es scheinen hier die dunkeln harten Sandsteine wieder vorherrschend, auch die Granitporphyre sind sehr häufig.

Ungefähr eine Stunde unterhalb Thun, an der Heimberg- oder Niederenfluß, sind rothe Granite wieder in großer Menge und Mannigfaltigkeit vorhanden. Sie sind auch größtentheils sehr gut erhalten, und sitzen ungemein fest und so dicht in einander, daß man fast kein Bindmittel gewahr wird.

An der Falkenfluß endlich sind die Porphyre (17) und die rothen Sandsteine (2) sehr vorherrschend, auch die grünen Granite nicht selten; aber die rothen scheinen nur in sehr schwachem Verhältnisse vorzukommen. Die Gerölle sitzen auch hier sehr fest in dem harten Sandstein ihres Bindmittels.

Die Mächtigkeit dieser Nagelfluhablagerung erscheint ungeheuer, wenn man, was allerdings das Natürlichste ist, die Ursache der geneigten Lage ihrer Schichten in einer, allen gemeinschaftlichen, Einsenkung oder Erhebung sucht, und also die nördlichsten Schichten als die tiefsten, die südlichsten als die jüngsten betrachtet. Nimmt man, um nur ein Minimum zu bestimmen, an, die unterste Schicht liege in der Gegend der Rothache, die oberste bey Oberhofen, und im Zwischenraum fallen die Schichten mit 25° südlich, so ist die senkrechte Dicke der Ablagerung gleich 3500^m , was mehr als $\frac{2}{3}$ Schweizerstunden beträgt, und der senkrechten Höhe unsrer höchsten Gebirge über's Meer nahe kommt!

Man kann sich aber auch vorstellen, es haben in der früher horizontalen Nagelfluhdecke mehrere partielle Einsenkungen statt gefunden, und die verschiedenen Gebirgszüge, in die sich die ganze Ablagerung theilt, stehen ungefähr in demselben Verhältniß zu einander, das man auch zwischen dem südlicheinfallenden Kalk und der daran stoßenden Nagelfluh voraussetzt. Die äußere Gestalt des Landes ist dieser Annahme theils günstig, theils entgegen; es scheinen einerseits wirklich innert dem Gebiet der Nagelfluh sich Spuren von Längenthälern zu finden, die wohl nicht anders, als durch innere Einsenkungen längs der Streichungslinie zu erklären seyn möchten; andrerseits aber bildet die Blume hinter Sigriswyl

gleichsam ein Centrum, an das sich die ganze Masse zwischen Kalligen und Thun, ohne bedeutende Einschnitte zu erleiden, anschließt, so daß man nicht wohl einsieht, wie die Lager hier bey gleichem Fallen nicht auch einander aufliegen sollten. Nähme man aber alle Lager zwischen Oberhofen und Thun als zu einem Ganzen gehörend an, so brächte man doch die Dicke der Ablagerung nur etwa auf die Hälfte, oder $\frac{1}{2}$ Schweizerstunden, herunter, was immer noch allen Glauben übersteigt.

Gruppe der Bächlen und Lochseite.

Wir haben am nördlichen Fuß der Bächlen noch Nagelfluh gefunden voll rother und grüner Granite, Porphyre u. s. w., ganz mit den Geröllen der Thunergruppe übereinstimmend. Höher nun folgt eine lange Reihe von Lagern, welche, gleich wie die des Hürndli und der Lochseite, fast ausschließlich Gerölle von Kalkstein und Sandstein enthält, kaum von der Größe eines Ey's, und so dicht in einander gefügt, daß man nur mit Mühe das Bindmittel gewahr wird. Die Einförmigkeit und die meist grauen oder schwarzen Farben dieser Nagelfluh stehen in auffallendem Contrast mit der bunten Mannigfaltigkeit der tiefern Lager. Die große Mehrzahl der Gerölle besteht aus folgenden Gebirgsarten:

1. Dichter Kalk, dunkel rauchgrau in's Bräunliche, großmuschliger Bruch mit sehr feinsplittriger Bruchfläche, von weißen Kalkspathadern durchzogen. lc. 6.

2. Dichter Kalk, hell bräunlichgrau, in kleine, eckigte Bruchstücke zerspaltend, die Bruchfläche von sehr vielen mikroskopischen Splittern schimmernd. Mit Nestern von dunkelgrauem Feuerstein. lc. 12.

Beides Kalkarten der zunächst anstossenden Ketten.

3. Sehr fester Sandstein, graulichschwarz, von äußerst feinem, auch mit bewaffnetem Auge nicht erkennbarem Korn.

Nähe,

Rauhe, durch feine Pünktchen schwach schimmernde Bruchfläche. Diese Pünktchen scheinen weißer Glimmer; derselbe zuweilen auch in größern Blättchen ausgesondert. In Säuren aufbrausend, aber nur wenig auflöslich, der Rückstand, ohne Veränderung der Form oder Festigkeit, einem schwarzen dichten Kalk ähnlich. Vor dem Löthrohr sich mit einem durchsichtigen Glas überziehend, ohne ganz zu schmelzen. Von Adern durchzogen, die aus Quarz, scheinbar in Körnern, und Glimmer bestehen; grobkörniger und heller als die übrige Masse. Theils unabgesondert, theils mit Anlage zum Krumm- und Dickstiefrigen. Ich lasse es unentschieden, ob es wirklich ein Sandstein sey, oder eine chemische Mischung von Quarz, Thon und Kalk. lc. 5. 8. 9.

Es ist der in den hintern Alpensthälern und unter den großen Geschieben der niedrigen Gegenden häufige sogenannte Eisenstein.

4. Fester, feinkörniger Sandstein, mit noch erkennbarer Sandsteinstructur, rauhem Bruch in's Feinsplittige, bräunlichgrau. lc. 10.

Den Sandsteinen dieser Gruppe vollkommen ähnlich, und wahrscheinlich von den nächst angrenzenden Lagern herstammend. Er könnte indeß auch der ältern Sandsteinformation angehören, die auf den hintern Kalkfetten, dem Hohgant, z. B., vorkommt, Ebels Alpensandstein.

Auf dem Rücken der Bänklen mengen sich diesen Geröllern hunte Urgebirgsarten bey, und die Mannigfaltigkeit wird wieder etwas größer, doch bleiben die Kalk- und Sandsteine der Alpen immer sehr vorherrschend. Es finden sich darunter:

1. Groß- und feinkörniger Granit, zum Theil beyde mit einander verwachsen. Sehr wenig Quarz, weißer und grünlichweißer blättriger Feldspath, rabenschwarzer Glimmer in größern Blättern. Manchen Alpengraniten ähnlich. bc. 5. 17.

2. Feinförniger, granitartiger Gneus, graulichweißer Quarz, röthlichweißer, stellenweise dunkel pfirsichblüthrother Feldspath, dunkel tobachbraune und einzelne weiße Glimmerblättchen, nesterartig angehäuft. bc. 15. 16.

Es ist dieselbe, den Alpen fremde Gneusart, die wir bey Thun gefunden. (tu. 84.)

3. Conglomerat. Erdige, blutrothe Grundmasse, mit eingewickelten weißen Quarz- und Feldspathkörnern, und größern, aus weißem Feldspath und vielem schwarzem Glimmer gemengten Stücken. bc. 22.

Einer Abänderung des Gernster = Conglomerats sehr ähnlich.

4. Nagelfluh. Theils kleinförnig, so daß man sie noch als Sandstein betrachten könnte, theils Gerölle von 1 Centim. enthaltend. Die Gerölle bestehen aus Feuerstein, schwarzem und rothem Kieselchiefer, äusserst feinem gelblichem Sandstein mit Kalkcement, weißem Quarz, dichtem hellgrauem und graulichschwarzem Kalk. Das Bindmittel ist ein aus denselben Bestandtheilen zusammengesetzter Sandstein, der mit Säuren heftig braust. bc. 9. 20.

Es ist dieselbe Nagelfluh, die auch in den obern Schichten des Rigi so häufig vorkömmt und zum Theil, als Zeuge eines uralten Conglomeratgebirges, das man nur noch in seinen Trümmern findet, großes Aufsehn erregt hat. Ich wäre geneigt ihren Mutterort in nicht großer Entfernung zu suchen und sie als Bruchstücke vom Bindmittel derselben Nagelfluh zu betrachten, in der sie als Geröll erscheint. Es ist ja gewöhnlich der Fall, daß unter den Geröllen der Conglomerate auch die Gebirgsarten sich finden, mit denen sie abwechseln, oder denen sie aufliegen.

Gruppe des Emmenthals.

Es ist nicht mein Zweck, unter diesem Titel in eine weitläufige Beschreibung der Emmenthaler Nagelfluh einzutreten, die Hilfsmittel, die ich besitze, würden hierzu lange nicht ausreichen. Ich habe zwar Gerölle an vier Punkten gesammelt, die mir zweckmäßig gewählt scheinen, um zu einem Ueberblick der ganzen Formation zu gelangen; nämlich, in der Gegend von Schangnau, bey Eggimyl, auf dem Schärliß bey Kurzenbach und bey Grünenstein zwischen Trubschachen und Kröschenbrunn; aber an allen diesen Orten war die Mannigfaltigkeit der Gerölle so groß, daß ich kaum zu einer klaren Einsicht über das Vorherrschen der einen Gebirgsart gegen die andere gelangte, und gar nicht hoffen darf, auch nur die Mehrzahl der verschiedenartigen Gesteine gesammelt zu haben. Auch die Lagerung ist mir nur in den beyden Thälern der Emme und Aäris näher bekannt, in die Seitentobel, des letztern besonders, und an die Ostseite des Napfs bin ich noch nicht vorgedrungen. Indes glaube ich, daß die Sätze, die ich in letzterer Hinsicht aufstellen werde, wenig bedeutende Abänderungen von neuen Untersuchungen zu befürchten haben, und ziemlich allgemein auf das ganze vom Napf beherrschte Gebiet von Schangnau bis Luzern, oder bis zum Ende der großen Nagelfluhablagerung ausgedehnt werden können.

Saussure hat der Untersuchung der Emme Gerölle ein eigenes Capitel in seinen Reisen gewidmet. Die Gerölle der kleinen Emme sammelte er zu Luzern, die der großen scheint er entweder durch Correspondenz erhalten, oder im untern Emmenthal, vielleicht in den Gegenden von Kirchberg untersucht zu haben. Sein Kennerblick sagte ihm sogleich, daß diese Gerölle nicht aus unsern Alpen stammen könnten, und er stellte daher zuerst die Vermuthung auf, daß dieselben aus nördlichen Gebirgen möchten hergeschwemmt worden seyn.

Daß Saussure nicht höher an beyden Emmen angeftiegen war, hatte indeß zur Folge, daß er in einen doppelten Irrthum über die Natur dieser Gerölle verfiel. Da die Nagelfluh, die er näher gefehn haben mochte, die von Bevan nämlich und die vom Rigi, ihm nur Kalk, Feuersteine und Sandsteine dargeboten hatte, so glaubte er, jene Gerölle seyen unmittelbar aus Norden an die Stellen geschwemmt worden, wo er sie gesammelt, und bezweifelte sogar, daß man sie südlicher als Bern noch finden würde. Hätte er an den obern Ufern jener Ströme das Nagelfluhgebirge untersucht, und in ihm den secundären Stammort der Mehrzahl der ihm so auffallenden Steinarten, gefunden, vielleicht würden seine Ideen über die letzten Revolutionen der Erde wichtige Modificationen erlitten haben. Hätte er ferner diese Nagelfluh und die hinter ihr liegenden Gebirge näher kennen gelernt, so würde er gewiß auch die zweyte Klippe vermieden und nicht wahre Aboriginer, die Nummuliten der Auberger, die in der Frist vieler Jahrtausende nur von Wäggitthal bis Zürich, und von den Schratzen nach Burgdorf gekommen sind, mit nordischen Abkömmlingen verwechselt haben.

Es scheinen nicht alle Schichten der Emmenthaler Nagelfluh aus denselben Geröllen, oder wenigstens nicht in gleichen Verhältnissen, zusammengesetzt. Vielleicht zufällig, habe ich nirgends die rothen Granite und Porphyre vorherrschend, und die Mandelsteine überhaupt nur sehr selten gefunden. In der Nagelfluh von Schangnau glaubte ich am meisten feine Sandsteine zu sehen. In derjenigen von Eggiwyl, zunächst dem Dorfe, konnte ich zu keiner Uebersicht gelangen, rothe Granite, grüne Granite, Gabbro's, fremde Kalkarten lagen in größter Mannigfaltigkeit durcheinander; aber etwas nördlicher bestand in einer der Molasse untergeordneten Schicht die Mehrzahl aus Quarzarten. Eben so mannigfaltig wie zu Eggiwyl fand ich die Nagelfluh zu Kurzen-

bach, besonders die grünen Granitarten zeigten sich da in allen Abänderungen, welche die Gruppe des Belpbergs und Längenbergs auszeichnen. Bey Trubschachen hingegen schienen mir Quarzarten, einheimische Kalkarten, feine Sandsteine und überhaupt wenig ausgezeichnete Steinarten vorzuherrschen. Im Allgemeinen ist mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, dieß beweisen die Gerölle im Flußbett der Emme, die uns ungefähr als ein Mittel aus sehr vielen Schichten dienen können, daß die Urgebirgsarten in der Emmenthaler Nagelfluh in weit stärkerm Verhältnisse stehen, als die Kalk- und Sandsteinarten, und die Gerölle nördlicher oder ungewisser Abstammung ebenfalls in stärkerm Verhältniß, als diejenigen alpinischer Herkunft.

In so fern findet also eine große Aehnlichkeit zwischen dieser und der Thunergruppe statt; aber wenn wir nun auch Geröll für Geröll vergleichen, so sehn wir bald, daß wir uns übereilt hätten, wenn wir bey jener allgemeinen Ansicht stehen geblieben wären. Nicht daß sich keine identischen Gebirgsarten in beyden Gruppen vorfinden, besonders unter den rothen und röthlichen Graniten und rothen Porphyren; aber das Verhältniß derselben zu den verschiedenartigen ist dennoch so gering, daß man kaum annehmen darf, man sehe hier die Fortsetzung der Schichten von Thun vor sich. Die in diesen so häufigen unvollkommenen Porphyre (17), die Granitporphyre (3, 4), die Jurakalkarten fehlen im Emmenthal entweder ganz, oder sind doch sehr selten; dagegen sind die hier so häufigen grünen Granite, die Serpentine und grünen Porphyre, bey Thun in äußerst geringem Verhältniß, die so ausgezeichneten Mandelsteine und Vario-liten, auf deren Beschreibung Saussure vorzügliches Gewicht legt, scheinen ganz zu fehlen.

Weit näher steht hingegen diese Gruppe, in Rücksicht ihrer Gerölle, der Gruppe des Belpbergs. Die grünen Granite, die körnigen Quarze, die Serpentine, selbst viele

Nüancen rother Granite, die ich im Belpberg, aber nicht bey Thun gefunden, sind beyden gemein und in beyden vorherrschend, und wenn die Mandelsteine im Belpberg zu fehlen scheinen, oder in der That fehlen, so darf uns dieß eben nicht wundern, da sie auch im Emmenthal selten vorkommen.

Für die nähere Beschreibung dieser Gerölle verweise ich auf die folgende Gruppe und für diejenige der Mandelsteine auf Saussure.

Daß die Gruppe des Emmenthals näher mit derjenigen des Belpbergs, als mit der Thuner zusammenstimmen werde, hätten wir übrigens schon aus den Lagerungsverhältnissen vermuthen können.

Beide gehören nämlich schon in die Reihe der nördlich fallenden Gebirge, und müssen daher zu der Zeit, als die uns unbekannte Kraft die Nagelsluf-formation aus ihrer ursprünglich horizontalen Lage in der Mitte erhob, oder an beyden Enden einsenkte, in ähnlichen Verhältnissen, oder gar im Zusammenhang gestanden habn. — Das nördliche Fallen ist besonders deutlich in dem Gebirge zwischen der Emme und Ilfis, es zeigt sich am Ufer der Emme, nur langsam gegen Norden zu abnehmend, selbst bis Signau; am Ilfisufer hingegen lenkt es, wie schon bemerkt worden, bereits in's Horizontale um.

Von Schangnau bis Schüpfen macht der Thalboden die Scheide zwischen dem nördlich und südlich fallenden Gebirge, aber von Schüpfen abwärts liegt das Entlebuch ganz im Gebiet der nördlichen Einsenkung und schließt sich an die Gruppe von Luzern an. Der Uebergang in's Horizontale scheint allgemeine Regel; entweder so, daß die früher nördlich fallenden Schichten sich umbiegen und horizontal fortlaufen, oder daß die Mächtigkeit gegen die Tiefe zu anwächst, so daß die obern Lager auf eine weniger geneigte Ebene zu liegen kommen. Es ist meistens unmöglich zu entscheiden, welche von beyden Ursachen anzunehmen sey, da das Anstehende oft unterbrochen

und die Veränderung der Winkel so gering ist, daß man selten ein Lager auf größere Distanzen hin verfolgen kann.

Aus dem nämlichen Grunde ist man auch in Verlegenheit zu bestimmen, wie man sich das Verhältniß der Nagelfluh zu der nördlich daran stoßenden Molasse zu denken habe.

Die Neigung der Schichten scheint zu gering, um ein Unterteufen der Nagelfluh unter die Molasse zu rechtfertigen, und wo die Lagerung horizontal ist, fällt diese, freylich sehr einfache, Erklärung von selbst weg. Untersuchen wir aber die Grenzen beider Gebirgsarten selbst etwas genauer, so finden wir rings um das Nagelfluhgebirge herum, in dessen Mitte sich der große Horben erhebt, eine bald weitere, bald schmalere Zone abwechselnder Molasse- und Nagelfluhschichten ausgebreitet; oft halten sich beyde Gebirgsarten das Gleichgewicht, oft ist die eine, oft die andere vorherrschend, die Lagerung meist horizontal oder dem Horizontalen genähert, selten bedeutend nördlich fallend. Zu dieser Zone gehört die ganze Gruppe des Belpbergs und Längenbergs, die ich bald näher beschreiben werde, um durch ein einzelnes Beispiel auch den Detail dieser Verhältnisse aufzuhellen; die Stadt Bern liegt an ihrer westlichen Grenze; von da nimmt sie nordöstliche Richtung, schließt die Stadt Burgdorf ein, die man als ihren nördlichsten Punkt betrachten kann, und breitet sich dann, dem östlichen Abhang des Ahorni und Napf in einiger Entfernung folgend, in's untere Entlebuch und in die Gegend um Luzern aus.

Die Mannigfaltigkeit der Gerölle dieser mit Molasse wechselnden Nagelfluh ist eben so groß, als im Emmenthal, sowohl in jeder Schicht für sich betrachtet, als zwischen verschiedenen Schichten. Viele enthalten die buntesten rothen und grünen Granite, Porphyre u. s. w., andere vorherrschend nur grüne Granite, wieder andere fast ausschließlich Quarzgerölle, oder alpinische Kalkarten und Grauwacken. Ein allgemeines Gesetz dieser Abwechslungen wird sich kaum auf-

finden lassen. Die Gerölle, welche den Alpen fremd scheinen, stimmen, sowohl im Allgemeinen als Stück für Stück, mit den Geröllen des Emmenthals vollkommen überein.

So findet man am Blasen, der recht mitten in dieser Zone liegt und wohl seine 1100^m Höhe haben mag, im Ansteigen von Langnau her, erst einen kleinen Bruch lockerer Molasse mit harten abgeplatteten Knauern, in horizontaler Lage; über demselben eine dünne Schicht kleiner Gerölle, auch nur durch diese Molasse verküttet. Auf der Höhe, wo die Südwestseite vom Gipfel bis zu einer sehr beträchtlichen Tiefe aufgerissen ist, und steile Felswände zeigt, eine Menge abwechselnder Molasse- und Nagelfluhschichten, von verschiedener Mächtigkeit, horizontal liegend; die Nagelfluh behauptet das Uebergewicht, die Molasselager haben oft nur 2 Decim. Mächtigkeit, die Nagelfluhlager oft 5^m; die unterste Schicht der Felswand, ungefähr 30^m unter dem Gipfel, besteht aus einem sehr feinen, fett anzufühlenden hellblauen Mergel, bey 8^m mächtig, tiefer folgt wieder Nagelfluh. Das Bindmittel der Nagelfluh ist ein grober, harter Sandstein, ihre Gerölle meist Alpenkalk, Alpengranwacken, weißer Quarz, doch fehlen auch die bunten Granite nicht. In dieser Zone vorzüglich ist das früher erwähnte Vorkommen zerstreuter Gerölle in Molasseschichten, der dünnen, nur ein oder wenige Gerölle in der Dicke haltenden, Geröllager, oder auch dickerer Lager mit Molassebindmittel, das ohne Unterbrechung mit der obern oder untern Molasse zusammenhängt, sehr gewöhnlich.

Eine besondere Aufmerksamkeit verdient aber auch die Erscheinung größerer oder kleinerer Nester und stockförmiger Anhäufungen von Nagelfluh in der Molasse, die freylich den Molassene stern im Nagelfluhgebirge analog sind, aber sich durch ihren weit größern Umfang vor ihnen auszeichnen. Man sieht solche Nester, von vielen Metern Ausdehnung und Dicke, unten an den Felswänden bey Burgdorf, und kann daselbst ihren ganzen Umriss verfolgen; noch andere werden

wir in der Gruppe des Belpberges kennen lernen. Wahrscheinlich gehören auch viele Nagelfluhlager in diese Classe, und werden nur für Lager gehalten, weil ihre Begrenzung bedeckt ist; es ist wenigstens sehr auffallend, bei horizontaler Lagerung, oft an der einen Thalwand dicke Nagelfluhlager zu sehn, an der andern in gleicher Höhe nur Molasse; oder, in der Fortsetzung derselben Thalseite, an durch Wald und Vegetation getrennten Felsen oft keine Spuren der Nagelfluh des einen an dem zunächst liegenden wiederzufinden. Beispiele dieser sonderbaren Erscheinung werde ich ebenfalls in der folgenden Gruppe geben. Die Gesammtheit dieser Thatfachen scheint einiges Licht auf den dunkeln Zusammenhang des Nagelfluhgebirges mit der Molasse zu werfen. Man sollte ihnen zufolge glauben, daß mehr eine Apposition als Superposition statt habe, daß die Nagelfluhlager bei ihrer Annäherung zur Molasse von ihrer Mächtigkeit verlieren und Molasselager eindringen lassen, bis zuletzt die Molasse so vorwaltend wird, daß die Nagelfluh nur noch getrennt, an Stellen, die ihrer Ablagerung besonders günstig seyn mochten, aufzutreten vermag.

Wir hätten demnach bis dahin drey Arten des Zusammenhanges zwischen Nagelfluh und Molasse kennen gelernt. In der Bächlengruppe und am Rigi, wahrscheinlich auch im Allgäu und überhaupt in allen südlich eingesenkten hohen Nagelfluhgebirgen, liegt die Nagelfluh in dicken Schichten auf dichter, grobkörniger oder fester Molasse, und wechselt an der Grenze eine längere Zeit hindurch mit ihr ab, in regelmäßigen gleichförmig dicken Lagern. In der Gruppe von Guggisberg, und überhaupt in der westlichen Schweiz, ruht die Nagelfluh, in der Tiefe gleichfalls mit längerer Abwechslung beider Steinarten, auch auf gemeiner Molasse, und diese greift zum Theil selbst unter ihr durch, und erscheint an ihrer Südseite (Guggisberg); doch wird die dichte, grobkörnige und feste Molasse hiedurch nicht verdrängt (Bevan,

Latour). In den nördlich fallenden Nagelfluhgebirgen scheint die ganze Nagelfluhmasse ungeheure stockförmige Einlagerungen in der Molasse zu bilden, über die sie in der Höhe, da wo sie am mächtigsten ist, bedeutend hervorragt, während an den Seiten, theils ihre Schichten mit abnehmender Mächtigkeit sich in der Molasse auskeilen, theils als kleinere stockförmige Lager und Nester, wie Satelliten ihren Planeten, sie umgeben.

Gruppe des Belpbergs.

Der Belpberg mit dem Längenberg und Gurten liegen, wie schon bemerkt worden, in der Zone abwechselnder Nagelfluh- und Molasseschichten. Das Schwarzwasser trennt diese Gruppe von derjenigen von Guggisberg; ungefähr wenigstens, denn es kommen auch noch Theile der Belpberggruppe jenseits dem Schwarzwasser vor.

Die Nagelfluh ist noch sehr mächtig im Belpberg, ich wüßte nicht zu sagen, ob sie oder die Molasse vorherrschend sey. An der Ostseite fallen die Schichten schwach südlich, an der Nordwestseite, also gerade über Belp, schwach nördlich, wie die gegenüber liegenden Schichten des Längenbergs; es scheint also eine Art von Umbiegung im Innern des Berges statt zu haben. In der Tiefe muß man die Schichten für ganz horizontal halten. — Die ganze Masse des Berges läßt sich mit ziemlicher Sicherheit in fünf Stockwerke oder Lager theilen; nämlich, von oben abwärts, mit Uebergehung der tiefer einwärts auf dem obern Plateau noch vorkommenden beträchtlichen Erhöhungen, deren innere Beschaffenheit durch Vegetation verdeckt ist. (S. Taf. 1. Fig. 4.)

- 1) Nagelfluh, von verschiedener Mächtigkeit, oft bey 30^m dick. Theils unbedeckt, besonders an der nordwestlichen und östlichen Seite, theils wenig mächtige gemeine

Molasse tragend. Sie enthält nicht selten Bruchstücke dicker Musterschalen, und an ihrer untern Ablosung an mehreren Stellen sehr viel zum Theil gut erhaltene Petrefacten.

- 2) Gemeine Molasse, theils in dicken Schichten, theils schiefrig, bey 100^m mächtig. Im obern Theil und gegen die Mitte zu sind ihr die reichen Petrefactenlager untergeordnet.
- 3) Nagelfluh, ungefähr 50^m mächtig. Meist mit gemeiner Molasse als Kütt und nach oben, durch allmähliche Abnahme der Gerölle, sich in dieselbe verlaufend, nach unten scharf begrenzt.
- 4) Feste Molasse in deutlich abgesonderten Schichten. Bey 20^m mächtig. Dieses, so wie das folgende, nur selten zum Vorschein kommende Lager ist sehr deutlich am Marchbach, gegenüber Münsingen, zu beobachten. Die Molasse ist in Schichten von 1 — 2 Decim. abgesondert, die an den Seitenwänden des Tobels hervorstecken, wie die harten Schichten des Gurnigelsandsteins, und im Bett des Bachs breite und sehr ebene Stufen bilden. Die Absonderungen sind mit Glimmerblättchen bedeckt. Ein blauer sandiger Mergel bildet Zwischenlager, die feste Molasse ist aber vorherrschend. In einigen Schichten sieht man schalige Absonderungen, die sich um Knauer von einigen Decim. Durchmesser herumbiegen. Nach längerem Steigen gelangt man zu senkrechten Nagelfluhwänden. Die Trennung zwischen beyden Gebirgsarten ist ganz scharf, aber sehr uneben, es ist als ob größere Blöcke Molasse von eckigten Formen auf der obern Fläche der Molasse gelegen hätten, als die Nagelfluh sich absetzte. Die Nagelfluh selbst enthält noch Nester von Molasse.
- 5) Nagelfluh, durch gemeine Molasse nur locker verküttet, mit untergeordneten Molasselagern, nach und nach, durch

Abnahme der Gerölle, in die obere feste Molasse übergehend. Vom Narner bis etwa in 25^m Höhe.

Die Verschiedenheit der Lager nach ihren Geröllen zwingt mich hier von der bisherigen Behandlungsart abzuweichen, indem nothwendig aus dem Verschmelzen aller Lager in eine gemeinschaftliche Darstellung ein unrichtiges Bild aller, so wie jedes einzelnen, entstehen würde. Ich werde daher jede der drey Nagelfluhmassen besonders untersuchen, und auch die beyden obern noch ferner zertheilen, wenn sie an verschiedenen Punkten zu sehr unter sich abweichen sollten.

Obere Nagelfluhmasse:

Ben Hohburg, 230^m über Belp. Beträchtliche Felsen, die sich, von der nordwestlichen Ecke des Berges an, durch mehrere Tobel ziemlich weit an der Westseite verfolgen lassen.

Man findet hier viele Gerölle wieder, die zu den ausgezeichnetsten der Thunernagelfluh gehören: feinkörniger Granit mit fleischrothem und seladongrünem Feldspath; dichter dunkel blaulichrother Feldspath mit ausgesonderten gleichfarbigen Feldspathprismen und stark glänzendem Quarz; dichter graulichgrüner Feldspath mit ausgesondertem stark glänzendem Quarz. bp. 56. 60. 62.

Vorzügliche Beachtung verdient aber eine Gebirgsart, die in den übrigen Lagern des Belpbergs nie fehlt, und auch der Emmenthaler Nagelfluh angehört. Es ist ein dunkelgrünlichgrauer, körniger Quarz mit starkem Firnisglanz, mit einzelnen weißen und schwarzen Glimmerblättchen und kleinen eingesprengten Schwefelfieswürfelchen. Der Stein braust schwach auf mit Säuren, ohne aber zu zerfallen. Die Körner sind zum Theil auch so deutlich begrenzt, daß man den Stein für einen Sandstein halten könnte. Es wäre wohl nur am Fels selbst zu entscheiden, welche Ansicht die richtige sey. bp. 65.

Nicht zu verwechseln damit sind: feinkörnige harte schwärzlichgraue Sandsteine, welche dem feinkörnigen Gurnigelsandstein, oder alpinischen Grauwacken ähnlich sind. bp. 52. 70. Der Glanz ist für jene charakteristisch.

Bei Gerzensee 200^m über Belp. Am südöstlichen Ende des Berges. Die horizontale Nagelfluhschicht wird durch schiefrige Molasse bedeckt.

Ich habe keinen einzigen rothen Granit gefunden, hingegen in beträchtlicher Menge die grünen Granite des Emmenthals. Vorherrschend sind aber deutliche alpinische Gebirgsarten, dunkle Kalksteine und Grauwacken, Kalk mit Kiesel gemengt und mit weißem Glimmer u. s. w. Durch diese Bestandtheile weicht die Schicht so stark von der gewöhnlichen Nagelfluh ab, daß ich sie wohl für eine neuere Anschwemmung erklären möchte, wenn in ihren Lagerungsverhältnissen irgend ein haltbarer Grund dafür aufgefunden werden könnte.

Die ausgezeichnetste Granitart ist: ein Granit von mittlerem Korn, spangrünem dichtem Feldspath, dunkelgrauem stark glänzendem Quarz, und in geringem Verhältniß rabenschwarzem Glimmer. Er zeigt zuweilen Anlage zu krummblättriger Absonderung. Auf den Absonderungsflächen des Feldspaths oft ein leichter Anflug von gelbem Eisenoxyd, welcher von der Verwitterung grünlichschwarzer Häutchen mit Fettglanz herzurühren scheint, die sich fest an den Feldspath anschmiegen, und vorzüglich die Neigung zur Absonderung verursachen. gz. 13. 15. Der Stammort dieser Granite ist mir unbekannt. Auch hier finden sich die feinkörnigen sandsteinähnlichen Quarzarten mit Firnisglanz.

Mittlere Nagelfluhmasse.

Unter Hohburg, 100^m über Belp. An einem Vorsprung, auf dem die Ruine des alten Schlosses von Belp steht. Es ist die tiefste Stelle, an der bei Belp noch An-

stehendes gefunden wird. Die Nagelschub wechselt mit Molasse. Das Bindmittel ist ein grober, weißlicher Sandstein, in dem die Gerölle ziemlich fest sitzen.

Die Gebirgsarten unterscheiden sich im Allgemeinen nicht wesentlich von denjenigen der Thuner Nagelschub. Die rothen Granite sind vorzüglich häufig, auch die dunkelgrünen unvollkommenen Porphyre fehlen nicht; Kalkarten, sowohl alpinische als fremde, habe ich, vielleicht zufällig, keine gefunden. Ausgezeichnet sind:

Feiniges Gemeng von stark glasglänzendem Quarz, dunkelrothem Feldspath und einer feinertheilten schwarzen Substanz, vielleicht Hornblende, die drey Bestandtheile in gleichem Verhältniß. Mit ausgesonderten großen Feldspathprismen von frischem Perlmutterglanz. Ein sehr schöner Porphyr. bp. 37. Wahrscheinlich aus dem Schwarzwald.

Feiniges Gemeng von graulichweißem Quarz und rose-rothem Feldspath, mit ausgesonderten größern Quarzkörnern. bp. 38. — Ein ganz identisches Geröll fand ich in der Wehr.

Feinkörniger Granit. Weißer und gelblichweißer blättriger Feldspath, grauer Quarz, kleine rabenschwarze Glimmerblättchen, in gleichen Verhältnissen. Der Feldspath liegt stellenweise in so gleicher Richtung, daß die Bruchfläche vollkommen den Effect des Schillersteins hervorbringt. bp. 46.

Eine sonderbare Gebirgsart. Dunkelblutrother feinkörniger Hornstein, mit starkem Wachsglanz, übergehend in einen gleichfarbigen erdigen, ohne Glanz. In dieser Grundmasse, wie eingeknetet, eckigte Stücke, zum Theil von mehreren Centimetern Länge, ohne regelmäßige Formen, einer spangrünen Steinart, die ziemlich schwer zur schwarzen Schlacke schmilzt, hart, von unebnem, äußerst feinsplittrigem Bruch, schwach schimmernd. Diese Stücke hängen oft durch so schmale Bänder zusammen, daß man an der gleichzeitigen Bildung derselben mit der Grundmasse kaum zweifeln kann.

Die grüne Steinart zeigt sehr viel Aehnliches mit der ben^{en} Thun (No. 18) beschriebenen. Die Breccie ist so ausgezeichnet, daß es nicht schwer halten sollte, ihren Stammort mit Gewißheit aufzufinden. In den Alpen würden wohl aber alle Nachforschungen vergeblich seyn.

Bei Oberaar, 115^m über Belp. Aus dem obersten Theil des mittlern Nagelflughagers. Die Molasse, welche in größerer Höhe die Petrefactenlager einschließt, ist deutlich der Nagelfluh aufgelagert, und geht allmählig in dieselbe über, so daß man nicht sagen kann, wo die Nagelfluh anfängt und die Molasse aufhört.

Unter den Geröllen sind milchweiße, grauliche, gelbliche Quarze, theils gemeiner, theils Fettquarz, vorherrschend; dann auch die glänzenden körnigen Quarze; ferner Gneus und Glimmerschiefer von alpinischem Character; rothe Granite und Alpenfalkarten fehlen nicht, aber ihr Verhältniß ist sehr gering. — Die Mehrzahl der Gerölle scheint von einem zerstörten, vielleicht alpinischen, Talf- und Glimmerschiefergebirge herzustammen. Man kann zu diesen letztern zählen:

Milchweißer Quarz, woran noch ein Stück dunkelgrauer Talfschiefer ansitzt, der Quarz selbst ist von gelblichen seidenartig glänzenden Talfblättchen durchdrungen. oa. 74.

Kleinfasriger Gneus. Vollkommene Gneusstructur, dem Glimmerschiefer sich nähernd. Der Feldspath gelblichweiß, blättrig, gegen den Quarz vorherrschend; der Glimmer fein zertheilt, aber in ganzen Lagen zusammenhängend, stark schimmernd, grünlichgrau und goldgelb in einander verwaschen. oa. 75.

Großkörniger Granit. Bläßbräunlichweißer, stark glänzender und hellgrüner, beynabe matter blättriger Feldspath, ersterer vorherrschend und ausgezeichnet blättrig; graulichweißer Quarz; dunkel grünlichbraune Nester von halbverwittertem Glimmer. oa. 73. — Dieser Granit und die zwey

vorhergehenden Gerölle sind von alpinischen Gebirgsarten nicht zu unterscheiden.

Sowohl den alpinischen Grauwacken, als, und noch näher, den glänzenden körnigen Quarzarten verwandt ist eine Feinkörnige Grauwacke. Die Hauptmasse scheint schwärzlichgrauer, schimmernder Thonschiefer, fein zertheilt; in demselben dichte und späthige dunkelgraue Kalktheile, graulich-schwarze stark firnisglänzende Quarzkörner, silberweiße Glimmerschüppchen, ocherbraune erdige Punkte. oa. 77.

Ferner, ein dunkel schwärzlichgrauer Quarz mit starkem Firnisglanz. Mit Anlage zum Schieferigen. Im Querbruch splittrig mit vielen Splittern, auf den Absonderungen mit sehr feinen, fest anhängenden weißen Glimmerschüppchen bedeckt. Der Quarz gegen den Glimmer so vorherrschend und die Neigung zum Schieferigen so schwach, daß man das Geröll nicht Glimmerschiefer nennen kann. Ein schwaches Aufbrausen mit Säuren und eine zwar undeutliche Anlage zu körniger Structur läßt eher an eine Vereinigung mit dem vorhergehenden denken. oa. 78.

Bei Unteraar, 57^m über Belp. An der untern Ablösung der Nagelschub, die hier deutlich einer, wie sie, horizontalen Molasse- und Mergelbildung aufliegt, welche große Ähnlichkeit mit derjenigen am Marchbach zeigt. Die mit grauem Mergel wechselnden festen Molasselager sehen aus wie Kalkschichten im Schiefergebirge. Die Nagelschub ist scharf davon abgesondert.

Der Kütt der Nagelschub ist eine grobe lockere Molasse, sehr verschieden von ihrer Grundlage, und der obern Molassebildung näher stehend. Die Gerölle sind wenig mannigfaltig, größtentheils weiße und grauliche Quarze, dichter und körniger Alpenkalk, alpinische Grauwacke u. s. w. Granite selten und von nicht ausgezeichneten Farben. Nach allen Merkmalen steht die Nagelschub den neuern Anschwemmungen sehr nahe. Sie ist aber deutlich der Hauptmasse des Berges eingelagert,

eingelagert, und auch die Gerölle haben im Allgemeinen so große Aehnlichkeit mit denjenigen von Oberaar, daß man an dem nahen Zusammenhang beyder Schichten, ich möchte sagen an ihrer Identität, nicht zweifeln kann. Die Schichten von Oberaar sind aber aufs engste mit der Petrefactenlager einschließenden obern Molasse, und diese mit der obern Nagelfluh, verbunden, so daß eine Trennung derselben von der Molasse-Formation auch die Absonderung wenigstens dieser ganzen Seite des Belpberges nach sich ziehen würde. Ich hebe unter den Geröllen folgende aus:

Graulichweißer Quarz, splittriger Bruch mit vielen Splintern, Neigung zum Körnigen, zum Theil deutlich körnig, mehr oder weniger schimmernd, zwischen Fett- und Glasglanz. oa. 55. 56. 57.

Graulichweißer, zum Theil bräunlichgrauer Quarz, sehr deutlich körnig, mit ziemlich starkem Firnis- und Glasglanz. Er schließt ein beträchtliches Stück dichten, zum Theil in Ocher übergegangenen Wasserkies ein. oa. 59.

Beide Quarze gehören der hier so häufigen und auch im Emmenthal vorkommenden Classe körniger Quarze an.

Gemeiner Serpentin, feinsplittriger Bruch mit vielen Splintern. Ausgesonderte, zum Theil über 1 Centim. lange sehr stark metallglänzende Parthien von blättrigem Diallag, von hellgrünlichweißer Farbe. Ein ausgezeichnete Schillerstein. oa. 54.

Man erinnere sich daß Saussure auch unter den Emmenthalgeröllen einen Serpentin gefunden hat, unsere Sammlungen besitzen ebenfalls mehrere aus jenen Gegenden.

Am Marchbach, 37^m über Belp. Es ist die früher beschriebene, unregelmäßig, aber scharf getrennt, der festen Molasse aufliegende Nagelfluh, über die sich der Marchbach in einen nur von unten zugänglichen Tobel hinabstürzt.

Die Gerölle tragen ganz den Character derjenigen von Ober- und Unteraar, doch scheinen die körnigen Quarze zu

fehlen. Dagegen sind dichte, schwach durchscheinende splitt-
rige Quarzarten, von weißer und blaulichgrauer Farbe,
zum Theil von Glimmer, Talk oder Chlorit durchdrungen,
vorherrschend. Auch die zähen Abänderungen des dunkeln
Alpenkalks, die Granite mit dichtem seladongrünem Feld-
spath und glänzendem Quarz, die gemeinen Serpentine, sind
häufig. Rothe Granite, ohne ganz zu fehlen, sind selten.
Die Gerölle sind nur locker verküttet, an den Fuß der Felsen
lehnen sich Schutthalben ganz loser hinausgefallener Gerölle.
Man findet die obere Ablosung dieser Nagelschub an der Straße
nach Gerzensee, wo sie den Marchbach durchschneidet, 102^m
über Belp.

untere Nagelschubmasse.

Ben'm Schützenfahr. Am Ausfluß des March-
oder Sagibachs in die Aare. Die Quarzgerölle sind etwas
seltner als in der mittlern Masse, Serpentine habe ich keine
gefunden, doch ist der allgemeine Character der Gerölle nicht
wesentlich von dem der eben untersuchten verschieden. Die
Quarzarten sind immer noch in starkem Verhältniß, und
tragen dieselben Spuren der Glimmerschieferformation, auch
die körnigen Quarze fehlen nicht; die grünen Granite sind
identisch; die rothen fehlen, wie oben, fast ganz; Alpenkalk
sind in ungefähr gleichem Verhältniß beigemengt. Außerst
merkwürdig war mir ein eckiges Stück von 2 bis 3 Decim.
Länge, das ganz in der Nagelschub eingeschlossen und von
hellblauem Thon umgeben war. Nach seiner ganzen Beschaf-
fenheit muß man es für ein Bruchstück der feinkörnigen grün-
lichgrauen Sandsteinschichten von Ralligen halten. oa. 133.

Ich erwähne auch noch einer, in allen Lagern des Belp-
bergs vorkommenden, sehr feinkörnigen Granitart, aus blau-
lichgrauem Quarz, weißem Feldspath, schwarzem oder ziem-
lich großem silberweißem Glimmer bestehend, mit mannig-
faltigen Abänderungen, in's Grobkörnige, mit vorherrschenden

dem Quarz mit wenig Glimmer u. s. w. — Ueber ihre alpinische oder nichtalpinische Abstammung will ich nicht urtheilen.

Die Mächtigkeit der Nagelfluhlager scheint im Belpberg ziemlich constant zu seyn, und man sollte daher glauben, auch in den umliegenden Gebirgen eine ähnliche Abwechslung bedeutender Nagelfluh- und Molasselager, als die Fortsetzung der Belpberger, wiederfinden zu müssen. Die Natur entspricht aber diesen Erwartungen nicht ganz.

Gegen Mittag zu, in dem Hügelzug, der sich als Fortsetzung des Belpbergs, aber beträchtlich niedriger, in die Ebenen von Thun erstreckt, scheint die Nagelfluh, soviel man aus den wenigen Anschürfungen und Felsen schließen kann, vorherrschend zu werden. Auch gegen Osten zu dürfen wir eher eine größere Anhäufung der Nagelfluh als das Gegentheil vermuthen: die Haube zeigt an ihrer Ostseite, wo man einzig größere Felsen sehen kann, mehr Nagelfluh als Molasse; am Ballenbühl, über Münsingen, sind fast keine Anschürfungen von nacktem Fels; aber, weiter östlich, am Blasen habe ich schon früher auf das Uebergewicht, das die Nagelfluh behauptet, aufmerksam gemacht. Auch näher bey Bern, am Dentenberg scheinen beyde Gebirgsarten sich wenigstens das Gleichgewicht zu halten und eher noch könnte man die Nagelfluh mächtiger glauben. Aber westlich und nördlich erhält die Molasse entschieden das Uebergewicht. Gegenüber Kramburg, an der Westseite des Belpbergs, wo die mittlere Nagelfluhmasse in mächtigen Felsen ansteht, ist auch der Längenberg durch die bey 100^m hohe weit ausgedehnte Güttenbrünnenfluh aufgerissen, ungefähr zwischen 150 und 250^m Höhe über Belp. Unterhalb dem Felsen findet man zwar einige zum Theil sehr große Nagelfluhblöcke, deren Mutterort mir unbekannt ist, aber an der ganzen Felswand ist, mit Ausnahme eines kaum

2 Decim. mächtigen Gerölllagers keine Spur von Nagelfluh zu sehn. Und zwar liegt der Grund nicht etwa darin, daß die Höhe der Felswand ungefähr mit derjenigen des großen Molasselagers am Belpberg zusammentrifft, denn wir werden später sehen, daß am Längenberg alle mit dem Belpberg concordanten Punkte beträchtlich höher zu suchen sind. In mehreren kleinen Steinbrüchen und vielen Anschürfungen auf sehr verschiedenen Höhen, längs dem ganzen östlichen und nord-östlichen Abhang des Längenbergs, ist immer nur Molasse sichtbar.

Bei Bern und am nördlichen Abhang des Gurten, wo der Fels fast in jeder Höhe aufgebrochen oder angeschürft ist, vom Niveau der Aare bis auf 336^m (Gurtenspitze) stößt man überall auf Molasse oder grauen Mergel, und nur selten auf untergeordnete, wenig bedeutende Nagelfluhnester und schmale Gerölllager.

Eben so nördlich und östlich von Bern, in den großen bey 50 und mehr Meter hohen Steinbrüchen, zu Ostermündigen, ganz nahe bey'm Dentenberg, der noch so viel Nagelfluh enthält, zu Stöckern, an der Abendseite des Bantiger, zu Thorberg, an den hohen Felsen des Lindenthals und längs dem Aarufer. In der nämlichen Höhe, in der am Schützenfaher Nagelfluh ansteht, findet man am Aarufer zu Märchligen, nur eine Stunde mehr nördlich, und zu Bern, zum Theil beträchtlich hohe Molassefelsen.

Auch längs dem ganzen Lauf der Sense von Guggisberg bis Laupen, der Aare von Bern bis Narberg, der Saane von Freyburg abwärts, deren tiefliegende Flussbetten die Molasse-Formation an vielen Orten bey 100 bis 200 Meter hoch aufgerissen haben, sucht man vergebens nach Spuren von Nagelfluh, oder wenn sie auch vorkommen, so sind es schmale Trümmer und Nester, von unregelmäßiger Begrenzung, die in der ungeheuern Sandsteinmasse nicht bemerkt worden wären, wenn das Auge des Geognosten nicht Fels für Fels sorgfältig durchsucht hätte.

Im Innern des Längenbergs ist die Nagelfluh eben so selten, als in seinen äussern Umgebungen, ohne jedoch ganz zu fehlen.

Ein ziemlich bedeutendes Nagelfluhlager, das Bruchstücke dicker Mustern einschließt, bildet den höchsten Rücken der Bütschelegg; ein weniger dickes bedeckt die beyden Tmi, und schließt ebenfalls, theils Bruchstücke, theils ganze Exemplare von großen Mustern ein. Quarzgerölle sind in beyden vorherrschend und beyde bedecken unmittelbar die reichen Petrefactenlager des Längenbergs. Wir können daher nicht wohl anstehen diese Nagelfluh mit der obern Masse des Belpbergs zu vereinigen, obschon sie, wie wir im Abschnitt über die Petrefacten näher sehen werden, beträchtlich höher liegt.

Unterhalb dieser höchsten Punkte des Längenbergs, in den tief eingeschnittenen Graben, in den mannigfaltigen Anschürfungen und kleinen Steinbrüchen an den Abhängen, habe ich nur Molasse, oder kaum erwähnungswerthe Lager und Trümmer von Nagelfluh gefunden. In dem westlich von den Tmi gelegenen, sie an Höhe noch übertreffenden Tschuggen ist selbst auf der obersten Höhe Molasse anstehend, die nur noch Spuren von Nagelfluhlagern zeigt.

Höchst merkwürdig ist aber die Form stockförmiger Nester, welche hier die Nagelfluh nicht selten annimmt.

An den meist sehr hohen und senkrechten Felswänden, zwischen denen das Schwarzwasser in einem breiten Bett von der Giebelegg gegen die Sense zu strömt, habe ich nur beym Einfluß des von Schwarzenburg herkommenden Lindenbachs Nagelfluh gesehen. Mehrere Schichten von 1-3 Meter Mächtigkeit, horizontal, wie die Molasse dieser Gegend, erscheinen an der linken Felswand, streichen etwa 20^m nördlich in der Molasse fort und keilen sich dann deutlich in derselben aus, indem die Molasse zwischen ihnen anschwillt, und sie zuletzt ganz verdrängt. Nördlich und südlich und an der nur bey 15^m entfernten rechten Felswand sieht man nichts als Molasse.

Etwas südlicher kann man in den enger Felschluchten des Bütschelgrabens ein ganz ähnliches Vorkommen beobachten. Nachdem man, von Osten her dem Wasser folgend, lange Zeit horizontale schiefrige Molasse und ein nur wenig Decimeter dickes bald wieder ersterbendes Geröllager gesehen, wird man unweit des Schwarzwassers durch die Erscheinung einer von geringer Dicke bald bis zu 8^m Mächtigkeit anwachsenden Nagelfluhmasse überrascht, deren Profil an die südliche Wand gezeichnet ist. Eben so schnell, wie sie angewachsen, sinkt die Mächtigkeit wieder, die Masse ist wie gänzlich abgeschnitten, dann folgen Trümmer von Nagelfluh in der Molasse, die oft wieder zu größern Nestern anschwellen, die Molasse und Nagelfluh greifen feilförmig in einander, zuletzt verliert sich, noch vor dem Ausfluß in die Schwarzwasserau, jede Spur von Nagelfluh.

Die Nagelfluh an der Südostseite des Gurten steht in vollkommen analogen Verhältnissen zur Molasse. Eine Nagelfluhschicht von unbekannter Mächtigkeit, indem sie nur etwa 2^m über die Dammerde hervorragte, wird von Molasse bedeckt, mit schwachem östlichem Fallen. Von dieser Schicht steigen dicke Verzweigungen schief in die Molasse aufwärts, sich nach Westen wendend, nehmen dann bald die Richtung des allgemeinen Streichens, schwellen an und endigen sich in abgerundeten Formen. Auch ganz isolirte, zum Theil mehrere Meter lange, abgeplattete Nester von Nagelfluh und einzelne Gerölle schwimmen gleichsam in der Molasse, und umgekehrt dringt auch Molasse in die Nagelfluh ein. An der andern Thalseite, im Gummersloch, ist in gleicher Höhe Nagelfluh anstehend und einer mehrere Meter über der Dammerde entblösten Molasse aufgelagert; es läßt sich daher vermuthen, daß auch am Gurten die Nagelfluh nur der Molasse eingelagert sey und nicht tief unter die Dammerde hinuntersetze.

Diese Nagelfluh trägt immer noch im Allgemeinen den Charakter derjenigen des Belpbergs. Graulichweisse und far-

bige Quarze, schwach durchscheinend, grobplittrigen Bruchs, zwischen Fett- und Glasglanz, und mannigfaltige grüne Granite sind vorherrschend, auch die körnigen Quarze fehlen nicht. In geringerem Verhältnisse stehen die meisten charakteristischen Gerölle der Thuner/Nagelfluh, rothe Granite, dunkelgrüne und graue unvollkommene Porphyre mit starkglänzenden Quarzkörnern, innige Gemenge von dunkelrothem dichtem Feldspath mit Kiesel u. s. w. Ich will noch einige besonders ausheben, um den Catalog dieser Gruppe damit zu ergänzen.

Klein- fast feinkörniger Granit. Blasziegelrother blättriger Feldspath, graulichweißer wenig glänzender Quarz, sehr fein zertheilter schwarzer Glimmer. Feldspath und Quarz vorherrschend. Von Quarzadern durchzogen. wb. 30.

Ziemlich grobkörniger Granit. Blättriger, blaulichfleischrother Feldspath, einige Theile ziehen mehr in's blaß Violete, andere in's ein Fleischrothe, graulichweißer Quarz, rabenschwarzer Glimmer. wb. 29. Auch häufig im Emmenthal.

Ziemlich grobkörniger Granit. Fleischrother blättriger Feldspath mit wenig spangrünem Feldspath, graulichweißer Quarz, schwarzer Glimmer. Feldspath und Quarz vorherrschend. wb. 36.

Kleinkörniger Granit. Hochfleischrother blättriger Feldspath, glänzender grauer Quarz, sehr wenig dunkelgrüner Glimmer. wb. 35.

Granitporphyr. Graulich fleischrothe Grundmasse, ein kaum mit unbewafnetem Auge erkennbares Gemeng von Quarz und dichtem Feldspath; wachsglänzend, dunkelbräunlichfleischrothe stark glänzende und sehr wenig spangrüne Feldspathkrystalle. Grauer Quarz in Körnern. Kein Glimmer. wb. 38.

Der grüne Granit, den ich bey Gerzensee angeführt habe, gz. 15, aber weniger verwittert. Die dunkeln Theile die den Feldspath umhüllen zeigen sich deutlich als grünlichblengrauer talkartiger Glimmer. wb. 43.

Kleinfasriger Gneus. Grauer Quarz, grünlichweisser, auf den Absonderungen sich anhäufender und stark glänzender Talk, grünlichweisser Feldspath, meist von kleinen Talktheilen umhüllt. wb. 47.

Dieser Gneus und mehrere ähnliche wb. 40-52. 63-67, theils Gneuse, theils Granite stammen wahrscheinlich aus unsern Alpen.

Dunkelgraulich violeter durchscheinender Quarz mit starkem Firnisglanz; kleinnuschliger Bruch, mit Anlage zum Körnigen. In dieser Grundmasse streifenweise sehr kleine prismatische Theile von strohgelber Farbe, zum weissen Glas schmelzend, ohne Spur von blättriger Textur und nur schwach wachsglänzend. Der Stein ist von Absonderungen durchsetzt, die senkrecht auf den Streifen stehen. wb. 56.

Dieselbe Grundmasse ohne weitere Beymischung. Der deutliche körnige Bruch giebt dem Stein das Ansehen eines Sandsteins; er braust nicht in Säuren. Es ist die Gebirgsart (oa. 78.) von Oberaar. wb. 57.

Dieselbe Grundmasse ohne gelbliche Theile, aber mit weissem schichtweise liegendem Glimmer, also ein Glimmerschiefer. Ochergelbe Punkte, vielleicht von verwittertem Glimmer, geben dem Stein grosse Aehnlichkeit, theils mit alpinischen Grauwacken, theils mit (oa. 77.) von Oberaar. wb. 58. 59.

Sehr harter Sandstein. Graue und braune Quarzkörner, scheinbar ohne Bindmittel, doch schwach aufbrausend mit Säuren, die Bruchfläche der eines körnigen Quarzes ähnlich, schwach glänzend. Auf einer Absonderung weisser Kalkspath und mikroskopische auskrystallisirte Quarzdodekaeder. wb. 62.

Aeusserst fester, sehr feinkörniger Granit. Blaulichgrauer Quarz, blättriger Feldspath mit starkem Perlmutterglanz, strohgelbe Theile, schwarzer starkglänzender Glimmer. wb. 61.

Die fünf letzten Gebirgsarten und eine große Anzahl identischer, oder nahe damit verwandter vom Belpberg scheinen nicht, wie man erst glauben möchte, aus einem Sandstein- oder Grauwackegebirge, sondern aus einer dem Ur- oder ältern Uebergangsgebirge angehörenden Quarzformation, die mit Glimmer- und Talkschiefer in Verbindung steht, herzustammen. Der einigen Gerölle, immer sehr untergeordnet, hengemengte Kalk möchte vielleicht von einem Eindringen des kalkigten Nagelfluhbindmittels herrühren. Obschon die mit Säuren untersuchten Theile immer aus dem Kern der Gerölle geschlagen wurden und diese noch sehr frisch schienen, so kann ich ein solches Eindringen in faustgrosse, lange gerollte und im Wasser gelegene, dazu meist aus heterogenen Theilen zusammengesetzte Steine nicht für unmöglich halten. — Uebrigens ist mir weder in den Alpen, noch in den nördlichen Gebirgen eine Quarzformation bekannt, die man als Mutterort dieser Gerölle betrachten könnte.

Ausserhalb der Zone der sich aufsteilenden Lager und abgerissenen Nester ist die gemeine und lockere Molasse in ausgedehnten Bezirken frey von jeder Spur von Nagelfluh und die einzige fremdartige Gebirgsart, die sie noch begleitet, ist der graue oder bunte Mergel. Es erscheinen indeß wieder Nagelfluhmassen in der Nähe des Jura und selbst in seinen innern Thälern, unter höchst merkwürdigen Verhältnissen; da aber ihre Beschreibung innig mit den Gegenständen des folgenden Abschnitts verflochten ist, so will ich sie bis auf diesen versparen, und hier als Anhang nur noch, um die Allgemeinheit unserer bisherigen Resultate zu zeigen, der Nagelfluhbildungen anderer den Alpen näher liegender Gegenden erwähnen.

Z u g e r n.

In einer Sammlung von Geröllen, die aus der Nagelfluh bey Tribschen gebrochen wurden, wahrscheinlich noch den südlich fallenden, oder senkrechten Lagern angehörend, finde ich nur sehr wenig rothe Granite und keine rothen Porphyre, hingegen einen grünen dichten Feldspath mit stark glänzendem Quarz, mit den unvollkommenen Porphyren von Thun vollkommen übereinstimmend, mehrere grüne Granite, die mehr an die Gruppe des Belpbergs erinnern, dunkeln Alpenkalk und denselben bräunlichweissen Kogenstein mit ebener Bruchfläche, der in der Nagelfluh von Guggisberg vorkommt. Also auch hier wieder, wie in den Gruppen unserer Gegend, Gerölle, die in allen den sonst verschiedenen Nagelfluhgebirgen etwas Gemeinsames anzeigen, im Ganzen aber mehr Annäherung zu den südlichern Gruppen.

Ganz nahe bey der Stadt, am Weg nach der Emmebrücke, also schon in der nördlich fallenden Molasse, scheinen grünliche Granite, dem gewöhnlichen Alpengranit ähnlich, und verschiedene Alpenkalkarten sehr vorzuherrschen. — Am Rothen-See hingegen, noch mehr nördlich, wurde auch ein Serpentin gefunden, unter sehr vielen weissen und bräunlichen Quarzen mit splittrigem Bruch, welche in dieser Gegend vorzuherrschen scheinen. Die Aehnlichkeit mit der Nagelfluh des Belpbergs ist nicht zu verkennen.

R i g i u n d Z u g e r - S e e.

Ich habe hier nur das schon früher Angeführte wieder in Erinnerung zu bringen: am Rigi, die Uebereinstimmung der Nagelfluh mit derjenigen der Bächlengruppe, sowohl in den tiefern nur aus Kalkgeröllen bestehenden Schichten, als in den höhern, welche auch mannigfaltigere Gerölle enthalten; am Zuger-See, das Abwechseln der Nagelfluh mit bunten Geröllen mit Molasse, wie an der Grundlage der Bächlen, und wie zwischen Thun und Diesbach; bey Schindellegi, Nagel-

fluß in Nestern der Molasse untergeordnet, und noch mehr nördlich, am Zürcher-See, nur Molasse.

A p p e n z e l l u n d S t. G a l l e n.

Als Vorwall des Hohen-Säntis erhebt sich ein mächtiger Rücken, mit steilen doch ganz mit Weide bedeckten Abhängen, in der Höhe scharf zulaufend, von tiefen Tobeln durchschnitten und, nach seiner Höhe, seinen äussern Formen und seiner Benutzung ganz den Alpen angehörend. Man kann bereits aus der Ferne an der Treppengestalt seiner Abhänge die regelmässig südlich fallenden Schichten unterscheiden.

Dem Thalwasser folgend bin ich von Urnäsch aus bis an den Fuß dieses hohen Rückens, nach Gerstenschwend vorgezogen, wo eine hohe und ausgedehnte Felswand, über welche die Urnäsch schäumend hinunterstürzt meiner Neugierde ein Ziel setzte. Ich hoffte die dichte Molasse, oder eine andere Grundlage der Nagelfluh zu finden, aber die Nagelfluh ist auch hier noch ausschliesslich herrschend. Ihre Gerölle bestehen größtentheils aus schwärzlich-bräunlich- und röthlichgrauem dichten Kalk, der zuverlässig aus den jüngsten alpinischen Kalkgebirgen abstammt, aus Glimmerschiefer, der, durch Verwitterung des sonst grünlichgrauen stark glänzenden Glimmers, einen röthlichen Anstrich erhalten, und aus einem dunkelrothen, mehr oder weniger grobkörnigen Conglomerat, dem die eckigen weissen Quarzbrocken ein porphyrartiges Aussehen geben, vollkommen identisch mit dem Conglomerat des Sernstthales. Rothe Granite fehlen nicht ganz, aber sie zeigen, im Gegensatz der Mannigfaltigkeit im Emmenthal und bey Thun, die größte Einförmigkeit; es ist ein Granit von mittlern, eher kleinem, aber deutlichem Korn, blaulichrothem, bald heller, bald dunkler, blättrigem Feldspath, graulichweissm Quarz, äusserst wenig grünlichgrauem Glimmer, oft fehlt derselbe ganz. Die nämliche Granitart, oder eine ihr sehr ähnliche kommt auch in unserer Emmenthaler und Thuner Nagelfluh vor.

Die Nagelfluh, immer mit den nämlichen Geröllen, hält an bis etwa eine halbe Stunde nördlich von Urnäsch; hin und wieder, z. B. an dem Hügel südlich von Urnäsch, ist ihr ein harter, meist grobkörniger Sandstein eingelagert, der nur das von Geröllen entblöste Bindmittel zu seyn scheint. In der Gegend der Brücke, die nach Hundwyl führt, folgt aber nun schiefrige feste Molasse, wie die Nagelfluh südlich fallend und dieselbe also unterteufend; erst hier geht demnach das tiefere Sandsteingebilde zu Tage, das ich in Gerstenschwend aufsuchte.

Das Anstehende wird von da an eine beträchtliche Strecke Weges durch Vegetation bedeckt; das sanfte Verflachen der Hügel und ihre runden Formen deuten auf Molasse. Bey Hundwyl, in den tiefen Tobeln der Urnäsch, findet man die Molasse entblöst, mit grauem und buntem Mergel wechselnd, in ausgedehnten Felsen und mit regelmässig nördlichem Fallen, unter einem Winkel von ungefähr 30° . Ob das südliche Fallen durch Umbiegung in das nördliche übergehe, was das wahrscheinlichste ist, läßt sich hier nicht ausmachen. Bey den zwey Brücken, wo die Sitter sich mit der Urnäsch vereinigt, bestehen die senkrechten nackten Wände des tiefen Tobels aus gemeiner Molasse und grauem Mergel, welche Nagelfluhnester umschliessen, die sich nach allen Seiten auskeilen und auch die Molasse in sie eingreifen lassen. Das Fallen bleibt immer nördlich. Diese Einlagerungen von Nagelfluh sind auch um St. Gallen herum noch sehr häufig; sie zeigen sich an den steilen Abhängen bey der großen Sitterbrücke, wo die Molasse, ausser dem grauen, auch bunten Mergel aufnimmt; in dem kleinen Tobel an der südwestlichen Ecke der Stadt; bey St. Geörgen; an dem Muschelberg u. s. w. Die Gerölle sind zum Theil dieselben wie hinter Urnäsch, Kalkarten, Sernster-Conglomerat, rother Granit, aber in andern Verhältnissen. Die Kalkarten treten mehr zurück und die Kieselgebirgsarten werden vorherrschend; es mengen sich in starkem Verhältniß

granitartige Syenite mit dunkelgrüner Hornblende, grünlich-weißem Feldspath und grünlichgrauem Glimmer bey, auch eigentliche grüne Granite, zum Theil identisch mit denjenigen der Belpberggruppe, und weiße Quarze mit Spuren von Chlorit oder Talk.

S ü d - B a i e r n .

Ich habe die mächtige Nagelfluhformation, die das Illerthal vom Rheinthale scheidet, sowohl in ihrem südlich fallenden Theil, am Paß von Gatter über die Kette des Rindalberhorns, als in ihrem nördlichfallenden, zwischen Weiler und Bregenz besucht.

Man glaubt sich in die Region der höhern Alpen versetzt, wenn man von Sonthofen her in die hintern Theile des Bleichachthales eindringt und sich von hohen, mit Weide oder Tannwald bekleideten Gebirgen, von alpinischen Pflanzen, von freyweidenden Viehheerden und von Sennhütten umgeben sieht. Die Aehnlichkeit wird noch täuschender, wenn man von der Gatteralp die Höhe des Grates erklimmt und dann zu seinen Füßen plötzlich den furchtbaren Abgrund erblickt, von weit ausgedehnten wilden Felsen gebildet, über die ein schmaler Pfad, wie über die Kalkwände der Hochalpen, sich steil nach der ersten jenseitigen Alp windet.

Die Felsen werden durch die Köpfe der Nagelfluhschichten gebildet, die mit großer Regelmäßigkeit, unter einem Winkel von 70° gegen 165° fallen. Das ganze Gebirge, auch das nördlich ihm vorliegende, besteht aus Nagelfluh, und südwärts erblickt man erst in bedeutender Entfernung die zerrissenen Stöcke und nackten Felswände der ersten Kalkkette. Unter den Geröllen, auf der Höhe des Grates sowohl, als an den Abhängen, fand ich nicht eine einzige Urgebirgsart, keinen Porphyr, keine Quarze, sondern fast ausschließlich die rauchgrauen und rothen Kalksteine, und die grauen, braunen und rothen Hornsteine, die südlich in den Kalkalpen der Waſser-

thäler anstehen; ausserdem auch bräunlichgelbe Kalksteine mit ebenem, im Großen muschligem Bruch, röthlichbraune sehr unreine Kalksteine mit rauhem, feinsplittrigem Bruch, und Uebergänge derselben in harte Sandsteine, deren aller Stammort ich nicht anzugeben weiß, die aber unwillkürlich an die Gerölle von Guggisberg erinnern; endlich zwey gelblichweiße Kalksteine mit Anlage zu rogensteinartiger Bildung, identisch mit denen von Guggisberg und Luzern, nur daß an der Aussenfläche des einen sich deutliche Nummuliten zeigen, theils rund, theils elliptisch, von höchstens 3 Millim. Durchm.

Im Thalboden von Simasgunt, am nördlichen Fuß dieses Gebirges fand ich anstehende Molasse, mit 70° nach 180° fallend, sehr hart, den auch anderswo in die Nagelfluh eingelagerten Sandsteinen ähnlich. Sie scheint indeß hier vorzuherrschen und das ganze Thal verdankt vielleicht der Auswaschung dieser Zwischenlager seine Entstehung. Aber am Ausgang des Thales gegen Stauffen ist wieder in hohen Felsen Nagelfluh anstehend, und bis über Stauffen hinaus findet man große Blöcke, oder Anschürfungen dieser Gebirgsart, und immer mit denselben Geröllen. In einem Tobel gegenüber Stauffen glaubt man die südlich fallende Nagelfluh, wie an der Bächlen und im Wäggithal, von fester oder dichter Molasse unterteuft zu sehen.

Die Hrn. Weiß und Uttinger führen unter den Geröllen dieser Gegenden, wie es scheint etwas südlicher, auch Granit, Gneus und Glimmerschiefer an, und zwar öfters in sehr großen Blöcken; auch die Auflagerung von Nagelfluh mit Urgebirgsarten auf Kalknagelfluh scheint sich also hier zu wiederholen.

An der Weisach, um Stauffen herum und an der Rotach fand ich in der Strasse und in den Kieslagern viel grüne Granite, Syenite, Serpentine, die auf die Nagelfluh des Belpbergs hindeuten, alle meine Bemühungen die Nagelfluh anstehend zu finden waren aber fruchtlos. Auch Hr. von

Lupin ³¹⁾ fand in der Gegend von Wangen nichts als Urfels-
geschiebe, und namentlich Serpentin.

Die Rotach fließt zum Theil schon in der mit Nagelfluh
abwechselnden nördlich fallenden Molasse, bald zeigt sich an
den Thalabhängen die eine Gebirgsart, bald die andere vor-
herrschend, die Nagelfluh mehr südlich, im Bregenzerwald
und am Sulzberg, die Molasse bey Weiler und Scheffrau.
Bey Langen, wo die Strasse fast bis auf die oberste Höhe des
Gebirgs ansteigt, und bis Bregenz fand ich in der Nagelfluh
ausschließlich bräunlichgelben Kalk, splittrig, mit vielen und
sehr kleinen Splittern, am Lichte stark schimmernd, im Kern
des Gerölls zuweilen hellgrau, und gelblichweissen Kalk mit
ebener Bruchfläche, matt.

Kaum ist es möglich der Betrachtung der Nagelfluhgebirge
einige Aufmerksamkeit zu widmen, ohne seine Gedanken in
das Gebiet der Hypothesen über die Ursachen und den Stamm-
ort dieser ungeheuren Geschiebablagerung hinüberschweifen zu
lassen; aber die Schwierigkeiten, mit denen jeder Versuch
einer Erklärung zu kämpfen hat, zeigen dann auch sogleich,
daß wir noch lange nicht genug Materialien besitzen, um ein
irgend haltbares Gebäude begründen zu können.

Daß die Nagelfluh ein wahres mechanisches Conglomerat
und nicht etwa eine chemische Bildung sey, wird niemand,
der je Nagelfluh gesehen, einen Augenblick bezweifeln, ein
einzelnes Geröll, ein Kalk mit eingeschlossenem Feuerstein,
oder Spathadern könnte zum Beweise hinreichen. Das Fac-
tum, daß dieses Gebirge durch die Wirkung fließender Wasser
aus der Zerstörung älterer Formationen hervorgegangen, ist
daher auch bis jetzt allen Hypothesen über seinen Ursprung zum
Grunde gelegt worden, und die Verschiedenheit der Ansichten
hat einzig die weitere Ausführung desselben betroffen. Man

---

³¹⁾ Alpina VI. S. 82.

dachte bald an alpinische Bergwasser, bald an Meeresströmungen, bald an gewaltige, aber vorübergehende Fluthen, und ließ die beyden letztern entweder von Mittag her über die Alpen einbrechen, oder aus Norden an sie anstossen.

Die Herleitung der Nagelfluh aus den Alpen findet sowohl in der Natur der Gerölle, als in ihren allgemeinen Verhältnissen kaum zu beseitigende Schwierigkeiten. Von allen den mannigfaltigen Porphyren, bunten Graniten, Mandelsteinen u. s. w. die sich in der Thuner und Emmenthaler Nagelfluh in so großer Menge zeigen, ist noch nicht einer als in den Alpen ansehend nachgewiesen worden, und man kennt in dem Theile der Alpen, der einzig hier in Betracht kommen kann, nicht einmal Formationen, die denselben analog wären. Wollte man einwenden, daß diese Formationen durch Gletscher verborgen, oder in den großen Wildnissen der Hochalpen unbekannt geblieben seyen, so widerspricht diesem, daß diejenigen Gebirgsarten, die man, unter der Voraussetzung einer Abstammung der bunten Gerölle aus unsern Hochgebirgen, ebenfalls sehr häufig in der Nagelfluh zu sehn erwarten sollte, die weissen Granite, die Gneuse, die mannigfaltigen Talkgesteine der Centralketten, wenn sie nicht ganz fehlen, doch nur selten und immer noch sehr zweydeutig in der Nagelfluh vorkommen, was um so auffallender erscheinen muß, da dieselben Gebirgsarten bis in unsere Ebenen, ja bis hoch an den Jura hinauf in großen Blöcken und kleinern Geschieben ausgestreut sind. Alle deutlich alpinischen Gerölle der Nagelfluh gehören dagegen nur den nächst gelegenen Kalk- und Sandsteinketten an, als ob die Alpenströme, oder die Meeresfluthen, die sie angehäuft haben, auf diese allein eingewirkt hätten. Man begreift überdies nicht, durch welches Alpenthal die Ströme, welche die großen Geschiebmassen des Emmenthals, des Appenzellerlandes, des Aargaus gebildet, geflossen seyn könnten, und will man, um diesem Einwurf vorzubeugen, die Entstehung der Nagelfluh der heutigen Thalbildung vorhergehen und durch Fluthen

Fluthen entstehen lassen, welche die Alpenkette überstiegen, so bleibt doch immer noch die Frage unbeantwortet warum sich dieses Conglomerat nur am äussern Saume der Alpen gebildet und nicht auch wenigstens Spuren in ihrem Innern zurückgelassen habe.

In weit günstigerem Lichte erscheint die Hypothese, welche die Strömungen aus Norden herkommen und die Nagelfluh aus der Vermengung nördlicher Geschiebe mit alpinischen entstehen läßt. Die schöne Uebereinstimmung vieler Gerölle mit Gebirgsarten des Schwarzwalds, ihre Anhäufung gerade an der diesem Gebirge zunächst liegenden Stelle der Alpen, im Emmenthal und bey Thun, ihre nur allmähliche Abnahme gegen Morgen, wo der Jura stets niedrig bleibt und die schärfere Begrenzung derselben gegen Abend, hinter dem hohen Rücken der Hasenmatt und des Chaseral, das Vorkommen von Jurakalk in der Freyburgischen und Waadtländischen Nagelfluh, das schon erwähnte Ausbleiben von Geschieben der höhern Alpen und die Menge von Trümmern aus den vordersten Kalk- und Sandsteinketten, an welche die fürchterliche Brandung des Urmeeres anprallte, alle diese Thatsachen erklären sich so befriedigend, daß man nicht anstehen kann, dieser Ansicht vor der frühern einen großen Vorzug zu geben, und wohl gar das Problem für vollkommen gelöst zu halten.

Bei einer genauern Untersuchung der Verhältnisse des Nagelfluhgebirges zu den Kalkketten und zu der übrigen Molasse-Formation stößt man indeß auf neue Schwierigkeiten, die sich überhaupt jeder Theorie entgegensetzen, welche die Nagelfluh als eine an die äusseren Kalkketten angeschwemmte Bildung betrachtet.

Es beweist vorerst die auffallende Gleichförmigkeit der Schichtenlage in dem Nagelfluh- und im angrenzenden Kalkgebirge, daß die große Umwälzung, welcher Art sie gewesen seyn mag, durch die das Kalkgebirge seine gegenwärtige Gestalt erhalten hat, die Nagelfluhformation zugleich betroffen

habe. Die Thäler der Molasse, die in größerer Entfernung von den Alpen sich in vielen Richtungen durchkreuzen, und sichtbar ihre Entstehung den in den Molassehügeln selbst oder in den Alpen entspringenden Gewässern verdanken, streichen in der Nähe der höhern Gebirge regelmäßig der Alpenkette parallel und werden zu wahren Längenthälern. Dieser äussern Gestalt entspricht die innere Structur. Die eine Thalwand zeigt die Fläche, die andere das Ausgehende der Schichten, oder beyde zeigen die Fläche, oder das Ausgehende, und die Thalvertiefung steht im engsten Zusammenhang mit dem Fallen und Streichen der Gebirgslager, ganz so, wie man es in den nahe liegenden Kalkgebirgen zu sehn gewohnt ist. Mit bewunderungswürdiger Regelmäßigkeit fallen längs der ganzen Alpenkette die angrenzenden Nagelfluhlager dem Hochgebirge zu, zuweilen fast parallel mit den Schichten der Kalk- und Sandsteingebirge, gewöhnlich mit etwas geringerem Winkel, aber immer mit gleichem Streichen. Auf die erste Nagelfluhkette folgt oft eine zweyte, die ebenfalls südlich eingesenkt ist, auf diese eine dritte, und das Verhältniß der vordern Nagelfluhkette zu den hintern ist vollkommen dasselbe, wie das der letzten Nagelfluhkette zu der ersten Kalkkette, ja durch mehrere Kalk- und Sandsteinketten hindurch läßt sich diese Gleichförmigkeit verfolgen.

Noch auffallender als das gegenseitige Verhältniß beyder Gebirge ist die Lage ihrer Begrenzungsfläche. Man sieht nirgends die Molasse oder die Nagelfluh dem Kalk oder Sandstein wahrhaft aufgelagert, wie etwa die Nagelfluh auf Molasse, nirgends ist die Begrenzungsfläche den Schichten der jüngern Formation parallel, sondern gewöhnlich durchschneidet sie die Absonderungen beyder Formationen, oder nähert sich eher noch dem Parallelismus mit der ältern, und die Nagelfluhlager brechen an der breiten Fläche der Kalklager ab. Fast immer ist die Begrenzungsfläche stark geneigt, nicht selten senkrecht, oder sie schießt gar unter das ältere Gebirge

ein, so daß man oft nicht begreift, wie dieses, ohne von der vorliegenden Nagelfluh unterstützt zu seyn, in seiner überhängenden Stellung beharren könnte; z. B. bey Ralligen, wo das anstoßende Gestein ein mürber Mergelschiefer ist, der nur durch die Nagelfluhmauer vor gänzlicher Zerstörung geschützt worden zu seyn scheint, oder im Wignauertobel, wo die hoch aufgeschichtete Nagelfluhmasse des Rigi wie ein Ball vor den Einsturz drohenden Kalkwänden des Wignauerstocks liegt, und gewiß überall, wo Nagelfluh und Kalk so aneinander stoßen, daß der Kalk nothwendig von der Nagelfluh unterteuft werden müßte, wenn die Schichten der letztern nicht plötzlich abgeschnitten wären.

Wenn aber die Kalklager zugleich mit dem Nagelfluhgebirge sind aufgerichtet worden, wenn sie ohne die Stütze, den dieses ihnen gewährt, wieder zurückfallen müßten, so ist die Voraussetzung, daß die Nagelfluh durch Anschwemmung an die so wie jetzt aufrechtstehenden Kalkwände gebildet worden sey, mit sich selbst im Widerspruch; nehmen wir dagegen an, der Kalk sey zur Zeit dieser Anschwemmung noch in horizontaler Lage gewesen, so wird es noch schwieriger, sich klar zu machen, auf welche Art die Kalkschichten in ihre gegenwärtige Lage zu der Nagelfluh haben kommen können; denn obgleich das Kalkgebirge schon damals sehr hoch seyn mußte, wenn nicht auch Anschwemmungen auf der obern Fläche seiner Lager statt haben sollten, was den Beobachtungen zufolge der Fall nicht war, so sieht man doch nicht ein, wie bey der Umwälzung, die seine tiefern Schichten, oder gar die untere Ablosungsfläche in Berührung mit der Nagelfluh gebracht hat, Raum genug zu der starken Drehbewegung vorhanden seyn konnte. Die eine wie die andere Annahme verwickelt uns demnach in gleiche Schwierigkeiten, und eine dritte, die nur eine mittlere seyn könnte, würde die Widersprüche beyder vereinigen.

Es läßt uns endlich die Hypothese der Anschwemmungen

vollkommen im Dunkeln über den wahren Erklärungsgrund gerade der allerausgezeichnetesten Eigenschaften des Nagelfluhgebirges. Wir finden dasselbe in so genauer Verbindung mit der Molasse, daß es unmöglich ist, beide als verschiedene Formationen zu trennen, und doch unterscheidet es sich von derselben durch seine schärfern, mehr alpinischen Formen, durch seine Gebirgsarten, die man bald für dichten Kalk, bald für Quarzfels, bald für Grauwacken zu halten versucht ist, durch seine regelmäßigen, stark südlich fallenden Schichten. Es ist der Molasse aufgesetzt, und hat doch so große Ähnlichkeit mit den ältern Sandsteinformationen, die den Kalk begleiten, daß man nur durch die genauesten Detailstudien vor Verwechslung geschützt ist. Die häufige Einlagerung von grauem Mergel, buntem Mergel, Gerölllagern in der Molasse, das Vorkommen zahlreicher Petrefactenbänke, sowohl mit Meerconchylien als mit Süßwasserschnecken, und die große Verbreitung der Formation deuten auf eine langsame und ruhig erfolgte Ablagerung; da hingegen die oft mehr als 10 und 20^m dicken, unabgesonderten Nagelfluhlager, das auf die Nähe der Alpen beschränkte Vorkommen dieser Gerölmassen, und der, mit Ausnahme zerriebener Pflanzen, gänzliche Mangel an Petrefacten, eher ein plötzliches Aufhäufen oder Aufschütten ganzer Gebirge von Kollsteinen vorauszusetzen scheint.

Die Natur besitzt, so viel wir wissen, außer der Kraft des fließenden Wassers nur noch ein Mittel, um feste Gebirgsmassen in Gerölle zu verwandeln, nämlich die Reibung von Fels an Fels. „Nachdem ich“, sagt Herr von Buch³²⁾, „in den basaltischen Inseln (Madera, Santa Cruz von Teneriffa, Groß-Canaria) Budgee gesehen, an deren Bildung das Wasser gewiß keinen Antheil genommen hat, nachdem ich

32) Lettre à M. A. de Humboldt, in den Ann. de Chimie. Besonders abgedruckt in gr. 4. S. 10. Ich verdanke ein Exemplar dieser lechtern Ausgabe der Güte des Herrn Verfassers.

mich überzeugt habe, daß die Mehrzahl der Basaltberge sich aus dem Innern der Erde in Form von Kuppen oder Gängen erhoben, welche von Agglomeraten ihrer eigenen Massen, gemengt mit Bruchstücken der durchbrochenen Lager, umgeben werden (Agglomerate, die, während des Empordringens der Basalte, durch die Reibung an den Wänden entstanden seyn müssen), nachdem ich diese Beobachtung auf die Tuffe und Agglomerate habe anwenden können, welche die Trachytberge begleiten und einschließen, seitdem zweifle ich nicht mehr, daß es auch mit den Sandsteinen verschiedener Formationen dieselbe Bewandniß habe.“ — Ob wohl Herr von Buch nicht auch unsere Nagelfluh unter diese Sandsteine zählt, und als ein Produkt der Reibung der aufgehobenen Kalk- und Sandsteinlager an den in der Tiefe verborgen gebliebenen Felswänden betrachtet? —

Statt mich in längere Erörterungen über diesen schwierigen Gegenstand einzulassen, will ich als Episode noch einige Beobachtungen aus einer Gegend mittheilen, die zwar nicht dem Gebiete der Molasse angehört, deren nähere Untersuchung uns aber vielleicht wichtige Aufschlüsse über eben die Räthsel geben dürfte, die uns bis jetzt beschäftigt haben.

Die Felsblöcke im Habferenthal.

Das Habferenthal, das sich von dem südlichen Ende des Thuner-See's nordöstlich gegen den Hohgant zieht, ist in die Kalk- und Sandsteinformation eingeschnitten, über deren geognostisches Alter, wie wir in der Einleitung gesehen, die Meinungen noch so getheilt sind, und wird von der Nagelfluh der Nalligergegend durch den breiten Rücken der Wand- und Sohlflühe, und die ihnen vorliegenden Nalligstöcke getrennt. Ein fester, quarziger Sandstein, der mit dunkeln Kalk wechselt und die Höhe der Wandfluh bedeckt, fällt in großer Mächtigkeit von dieser dem Thalgrund zu, und bildet mit der breiten Fläche seiner Schichten die rechte Thalwand.

Es ist der Sandstein der Niesenfette, des Hohgants, des Pilatus, Ebels Alpensandstein. — In rauhem Bett windet sich der Lombach durch die dichtgehäuften Trümmer dieses Sandsteins und des ihn begleitenden Kalks, denen seltner sich auch ein dunkelgrüner Sandstein beymengt, der an die Formation der Aubrig erinnert.

Nicht ohne Befremden bemerkt man unter diesen Blöcken auch große Massen von Granit, zuweilen bis 5^m im Durchmesser haltend, und wie die übrigen stark abgerundet. Es ist zum Theil ein weißer Granit von mittlern Korn, dem Granit unserer Alpen ähnlich, und vielleicht, wie die Blöcke am westlichen Ufer des Thuner-Sees, und in der Fortsetzung des Harthales, aus den hintern Eisgebirgen hergeschwemmt. Andere Massen von gleicher Größe und eben so zahlreich unterscheiden sich durch ihren Feldspath, dessen in den Alpen so seltene rothe Farbe die Aufmerksamkeit länger fesselt. Vorzüglich zeichnet sich darunter aus:

1. Ein im frischen Bruch außerordentlich schöner Granit; stark glasglänzender, dunkelgrauer Quarz bildet wohl die Hälfte der Masse; rosenrother, deutlich blättriger Feldspath mit starkem Perlmutterglanz, in oft mehrere Centimeter grossen Parthien, meist ohne regelmäßige Begrenzung, zuweilen auch in großen Prismen, die andere Hälfte; der Glimmer schwarz, stark glänzend, in kleinen Blättchen, theils zerstreut, theils in Nestern, ohne Annäherung zum Talk; außerdem einzelne, nur bey einer genauen Betrachtung zu bemerkende Theile; durchscheinend, von der Farbe des Quarz, aber mit Perlmutterglanz und blättrig, mit Neigung lange, in die Länge gestreifte, glatte Prismen zu bilden. hk. 8.

Etwas seltner sind folgende Arten:

2. Der rosenrothe, etwas blauliche Feldspath erscheint in gleichen Verhältnissen, der Quarz aber wird zurückgedrängt durch eine milchweiße Substanz, theils Saussurit, theils ge-

meinem Feldspath ähnlich, der Glimmer in schwächerem Verhältniß. hk. 7.

3. Ohne Quarz; der fleischrothe, blättrige Feldspath kreuzt sich in allen Richtungen, und bildet ein grobkörniges Gewirr krystallinischer Theile; statt des Glimmers ist dunkelgrüner Chlorit eingemengt, in kleinen Nestern und Adern. hk. 4.

4. Von grobem Korn; röthlichweißer, blättriger Feldspath bildet die Hauptmasse, in geringerem Verhältniß Theile, die wie Rotheisenstein aussehen, mit polyedrischen Flächen und fein gestreift, im Bruch muschlig, glasglänzend, durchscheinend, ohne Zweifel Quarz mit einem dünnen Eisenoxydhäutchen überzogen; endlich grünlichbraune, erdige Theile, scheinbar verwittert; die übrigen Substanzen sind indeß sehr frisch. hk. 5.

Ist man schon durch diese, den Alpen ganz fremd scheinenden Granite in seiner Geognosie irre geworden, so geräth man noch mehr in Staunen über eine Menge von Grauwacken, die sich jenen Graniten so sehr annähern, daß man oft wirkliche Uebergänge der einen Gebirgsart in die andere zu sehen glaubt. Ich will nur besonders ausheben

5. Ein feinkörniges Conglomerat von gleichem Quarz, Feldspath und Glimmer, wie im Granit (1); die Theile sind aber scharf gegen einander begrenzt und ohne regelmäßige Formen, auch braust der Stein mit Säuren. hk. 9.

6. Vollkommen deutlich zeigt sich die Natur der Gebirgsart in andern Blöcken, die außer den vorigen Bestandtheilen auch kleine Stücke von Glimmerschiefer und von hellbräunlichem Kalk einschließen. hk. 10, 11.

Um über diese Gesteine mehr in's Klare zu kommen, stieg ich von Habkern in den tief liegenden Traubach hinunter und verfolgte den Graben längere Zeit aufwärts, in nördlicher Richtung. Die rothen Granite und Grauwacken, gemengt mit den Gebirgsarten der Gegend, bedeckten immer

in großen, gerundeten Blöcken den Bachgrund, ja ihre Anzahl, besonders die der Granite (1), war offenbar in diesem hintersten Winkel des Thales bedeutend größer, als im Lombach, näher am Ausgang. — Zu beyden Seiten des Grabens südlich fallende harte Sandsteine, theils in dicken Schichten, theils in Schiefer übergehend, öfters mit Braunkohleanflug; als Einlagerung dunkelgrauer, dichter Kalk mit Kalkspathadern, und bituminöser, körniger Kalk. Man glaubt sich in der Sandsteinformation des Siebenthales, oder von Malligen, derselben, die am Hacken und an den Aubrig die grünen Nummulitensandsteine einschließt, derselben vielleicht, die wir im Gurnigel und am Schwarzen-See gefunden. Eine halbe Stunde oberhalb dem Bachgrund bey Habkeren wird dieser Sandstein von einem Conglomerat bedeckt, das wohl seines Gleichen nicht hat; denn die Geschiebe sind Felsmassen von einigen Metern Dicke, und doch liegen sie so dicht in einander gedrängt, daß man kaum ein Bindmittel wahrnimmt. Es sind eben die rothen Granite, die im Bachgrunde liegen, und andere, gleich fremdartige Urfelsarten. — Ungefähr eine Viertelstunde höher theilt sich der Graben; in dem beträchtlichern linken Arm verlor ich bald alle Spuren der bunten Granite, in dem rechten hingegen, der, ziemlich steil und von mehreren Abstürzen unterbrochen, gegen die Bohlegg ansteigt, fand ich fortdauernd einzelne Trümmer derselben, zuweilen auch größere Blöcke, bis nahe am obern Ausgang des Grabens, wo der Sandstein und Kalk von einem groben Granitgrus bedeckt wird, der einzelne feste Granitmassen umschließt, und wohl, mit veränderter Form, die Fortsetzung des untern Conglomerats ist. An beyden Stellen wird dieses Conglomerat nur von Dammerde bedeckt, so daß man über sein Verhältniß zur Sandsteinformation im Dunkeln bleibt; an der ersten ruht es indes auf einem, dieser Formation untergeordneten Mergelschiefer, dieser schmiegt sich an der Ablosung deutlich um

die Blöcke herum, und man möchte beynahe glauben, daß er ihr Bindmittel ausmache.

Aus diesen Verhältnissen geht unzweydeutig hervor, daß die Granite dieses Thales, die bunten wenigstens, nicht in Eine Classe zu setzen seyen mit den großen Blöcken, oder sogenannten Fündlingen, die über einen Theil der hügligten Schweiz und über den Abhang des Jura ausgestreut sind; denn diese finden sich nie in Conglomeraten enge verbunden, nie so stark abgerundet, nie in so naher Beziehung zu ältern Formationen. Die Gebirgsart der Habkerengranite ist überdies den Alpen immer so fremd, als die der rothen Nagelsfluhgranite; denn in keiner Gletschergandecke, vom Titlis bis an die Diablerets, ist je ein rother Feldspath gefunden worden, nur diejenige des langen Gletschers im Gasterenthale ausgenommen, und diese letztern Granite sind wieder durch ihren dunkelgrünen Talf so verschieden von jenen, daß an keine Analogie zu denken ist. Ja es scheint sogar zwischen den Graniten von Habkeren und den Nagelsfluhgeröllen eine noch engere, sehr bedeutungsvolle Verwandtschaft statt zu finden. Ein Geröll, das vollkommen mit dem Granit (1) übereinstimmt, wurde zu Burgdorf in der Emme gefunden, die ihre Geschiebe aus den Nagelsfluhmassen des Emmenthals losreißt; der Granit (3) kommt als Geschiebe im Färzbach bey Schangnau vor. Ziemlich häufig ist endlich in der Nagelsfluh des Emmenthals ein Granit von mittlern Korn, vollkommen körniger Granitstructur, mit starkglänzendem, blaß violettem, blättrigem Feldspath, zum Theil in großen Theilen, aber ohne regelmäßige Begrenzung, gemengt mit einer wachsgelben, weniger glänzenden oder ganz matten Substanz, die vielleicht auch Feldspath ist, und sich oft in jenem zu verlieren scheint, rabenschwarzem, glänzendem Glimmer und Quarz (kr. 19, 24; eg. 3, 13), und denselben Granit, bis auf allen Detail übereinstimmend, fand ich oberhalb dem Nebloch, an der Südseite des Raters, als einen großen Fels-

block von mehrern Metern. Es sollen in derselben Gegend auch Blöcke von rothem Granit liegen.

Auf der andern Seite scheint aber auch das Habkern-Conglomerat mit ältern Sandsteinformationen in einem nähern Zusammenhang zu stehen.

Große Trümmer des Granits (1) liegen in den Mauern von Hilterfingen, nur eine Stunde nördlich von Ralligen, und in denen der Straße von Riggisberg nach dem Gurnigel; an beyden Stellen scheinen sie von gesprengten großen Blöcken herzustammen. Ein großer, ganz abgerundeter Block liegt zunächst dem Gurnigelsbade im Seeligraben, umgeben von Sandsteinblöcken, und höher im Graben findet man Trümmer von rothen Grauwacken, vollkommen identisch mit den Grauwacken des Traubachs. Einen Block, immer desselben Granits, sah ich hinter Chatel St. Denys in dem Graben der Bevaise, und an der Straße von St. Denys nach dem Molezon, nur eine halbe Stunde weit vom Städtchen, fand ich die rothe Grauwacke wirklich anstehend, als untergeordnetes Glied der dortigen Sandsteinformation; die sehr beschränkte Stelle erlaubte indeß nicht genauere Beobachtungen. Es sind dies die einzigen Punkte, wo mir je die Gebirgsarten von Habkern vorgekommen, und alle liegen in der Nähe einer Formation, die in vielem mit derjenigen von Habkern übereinstimmt.

Sonderbar genug lassen sich aber diese Analogien auch auf einer andern Linie verfolgen, welche tief in die Alpen eindringt, und von der vorigen durch mächtige Gebirgsketten getrennt wird. Wir haben früher gesehen, daß die grünen Sandsteine, die bey Ralligen dem dortigen Sandstein und Mergelschiefer eingelagert sind, in bedeutendern Massen die Vorberge der rechten Seite des Frutigthales bilden. Im Streichen dieser Gebirgsart, von Ralligen über Krattigen und Rien, liegt der kleine Hügel der Tellenburg, dessen südlicher Abhang durch die Rander in beträchtlicher Ausdehnung

aufgerissen ist. Die Steinart ist ein Conglomerat; der Mergelschiefer von Nalligen, in horizontaler aber sehr unregelmäßiger Lagerung, umschließt als Bindmittel größere Knauer und Blöcke, theils von dunkeln Kalk, theils von grauen harten Sandsteinen, theils von grünen Nalligersandsteinen, zugleich aber auch einen 5 Decim. dicken, ganz gerundeten Block von feinkörnigem weißem Granit, mit so vollkommener Granitstructur, wie ich sie nie in diesem Theile der Alpen gesehen. Die Sandstein- und Kalkknauer erscheinen bald als große, runde Massen, bald aber auch in langen Adern und Trümmern, die der Schichtung folgen, und oft in so zarte Fasern auslaufen, daß man sie unmöglich für Geschiebe, sondern nur für im Mergel selbst erzeugte Bildungen halten kann. — In der Fortsetzung des Streichens von Nalligen und Tellenburg treffen wir auf das Gsteigthal, an dessen linker Seite eine Sandsteinbildung mit untergeordneten Gerölllagern ansteht, deren graue Sandsteine ich von denen bey Haberen nicht zu unterscheiden wüßte. Es setzt dieselbe durch das Gebirge durch, gegen den Genfer-See zu, weiter fort, und schließt zu Sепен Geschiebe ein, die 1 Meter im Durchmesser erreichen, und aus den verschiedenartigsten Gebirgsarten bestehen. „Ein räthselhaftes Gestein,“ ruft Hr. von Buch ³³⁾ aus, „an einer Stelle, die rings von hohen Kalkgipfeln umschlossen wird. Es ist nicht etwa eine Kalkbreccie ein Kalkconglomerat, es schließt eine ganze Sammlung primitiver Gebirgsarten ein, gemengt mit Trümmern von allen Lagern des Chamossaire und der andern Uebergangsgebirge. Woher? auf welchem Wege sind diese Massen hieher gekommen? Diese Frage für sich ist schon genauer Untersuchungen in diesen merkwürdigen Gebirgen werth.“ — Und gleich nachher: „Es giebt vielleicht wenig Beispiele von Conglomeraten, die auf eine so bedeutende Ausdehnung aus Massen einer solchen Größe bestehen, denn es erreichen diese Gneuse

³³⁾ Roches de Neuchat. Mss. Introd. No. 26 et 27.

bis 3 Fuß im Durchm. in jedem Sinn. Oft glaubt man sich von Felsblöcken umgeben, die denen des Jura ähnlich, hin und wieder auf den Abhang der Gebirge wären geworfen worden; aber hier haben sie eine bestimmte Lage, sie werden von der bindenden Masse der Felslager umschlossen, und diese Felslager, und mit ihnen die Blöcke, folgen einem Streichen und Fallen von größter Regelmäßigkeit.“

Und doch würde dieses Conglomerat und selbst dasjenige von Haberen noch in weit stärkerm Verhältniß übertroffen, als sie die Nagelsfluh übertreffen, wenn es wirklich Geschiebe wären, die von den Hh. von Lupin³⁴⁾, Uttinger³⁵⁾ und Weiß³⁶⁾ auf dem Gipfel des Bolgen im Allgäu und an seiner Südseite gesehen worden sind, Geschiebe von Granit, Gneus, Glimmerschiefer, welche Felswände von 100 bis 200 Fuß Länge und 50 bis 60 Fuß Höhe bilden! Die große Aehnlichkeit der Mergelschiefer-, Sandstein- und Kalkarten, welche die Grundlage dieser Urfelsen bilden, mit denen von Kalligen ist schon im vorigen Capitel von uns bemerkt worden.

Es kann hier nicht der Ort seyn zu untersuchen, ob alle diese Sandsteine und Conglomerate wirklich nur einer, oder ob sie verschiedenen Formationen angehören, ob vielleicht die Conglomerate von Sapey sich, von Etivaz aus, oder über Villeneuve, an die Sandsteine der Bevaise und des Molezon, und also an die der Bera und des Gurnigels anschließen, und in welchem Verhältniß beyde zu den angrenzenden Kalkformationen stehen; noch weniger würde es mir anstehen, mich in Vermuthungen über den Ursprung, die Bildungsgeschichte und das Alter dieser Formationen einzulassen. Was die erstern Fragen betrifft, so sieht das wissenschaftliche Publikum schon seit längerer Zeit mit Ungeduld der Mittheilung umfassender und entscheidender Beobachtungen entgegen, für

³⁴⁾ Alpina IV, S. 97.

³⁵⁾ Leonh. Taschenb. Bd. III.

³⁶⁾ Süd-Baiern, S. 75.

deren hohen Werth der Name der beyden Geognosten Bürge ist, die jene interessanten Gegenden am Ausgange des Wallis bewohnen; und über die letztern dürfen wir hoffen, einst von eben dem großen Naturforscher Licht zu erhalten, der auf so geniale Art die Räthsel des Fassathales und der Dolomityramiden gelöst hat.

Mein Zweck bey dieser Abschweifung war nur, darauf aufmerksam zu machen, daß an mehreren Punkten im Innern der Alpen Conglomerate vorkommen, die sich, bey näherer Untersuchung, der Nagelfluh eben so nahe verwandt zeigen möchten, als die Sandsteine, die sie begleiten, einigen Molassen nahe stehen, und daß, wenn es auch gelänge, die Möglichkeit einer Anschwemmung der Nagelfluh aus Süden oder Norden darzuthun, immer noch andere analoge Bildungen unser warten, an denen so beschränkte Localerklärungen fast nothwendig scheitern müßten. — Die Uebereinstimmung der Habkern-Granite mit den Nagelfluhgeröllen des Emmenthals, wenn sie sich bestätigen sollte, wäre immerhin als eine der merkwürdigsten Erscheinungen zu betrachten, und wenn man überlegt, daß beyde Conglomerate in gerader Linie liegen mit dem Schwarzwald und den Vogesen, die selbst auch von Süd nach Norden streichen, und aus identischen Gebirgsarten bestehen, so möchte man, von den Ansichten Hrn. von Buchs erfüllt, beynähe glauben, daß diese lange Kette von bunten Graniten und Porphyren, die von Frankfurt aus bis Basel sich fast ohne Unterbrechung verfolgen läßt, unter dem Jura, unter der Molasse und unter den Kalkalpen durch, sich bis an unsere höchsten Gebirge forterstrecke, und durch die bey'm Emporsteigen der Alpen mit hinaufgerissenen Trümmer ihre Nähe verrathen habe.

---

3. M u s c h e l s a n d s t e i n .

Die Gebirgsart, die ich mit diesem Namen bezeichnen will, hat schon früher die Aufmerksamkeit der Geognosten auf sich gezogen. Graf Razoumovski³⁷⁾ betrachtet sie als eine Ablagerung des großen Land-See's, der nach dem Zurückzug des Meeres längere Zeit durch noch die ganze niedrige Schweiz und Süd-Baiern bedeckt haben soll, die tiefern Lager also als Meer- die obern als Süßwasserbildungen; Hr. A. Meyer³⁸⁾ beschreibt sie als eine Kalksteinmasse, voll von Versteinerungen und eingemengten kleinen Geschieben; Hr. Escher³⁹⁾ in einer frühern Abhandlung, als einen zwischen dem Jurakalk und der Molasse liegenden, sehr versteinerungsreichen Sandstein, in einer spätern als einen der Molasse aufliegenden Muschelsandstein; Hr. Ebel⁴⁰⁾ unterscheidet ihn nicht von der übrigen Molasse.

Da mir die zum Theil schon eingeführte und durch Hrn. Eschers Autorität unterstützte Benennung, Muschelsandstein, nicht unpassend scheint, so will ich keine neue vorschlagen; sie hat vor der Benennung, Muschelmolasse, die vielleicht systematischer scheinen möchte, den Vorzug, das Formationsalter noch unbestimmt zu lassen, und auch auf gröbere Conglomerate ausgedehnt werden zu können, da hingegen Molasse mit einem näher bezeichnenden Worte verbunden, bis dahin nur auf eigentliche, feine Sandsteine ist angewandt worden.

Es zerfällt nämlich diese Gebirgsart, in ihrer ganzen Ausdehnung betrachtet, ebenfalls in einen Sandstein und eine Nagelfluh, deren gegenseitiges Verhältniß aber, wie wir sehen werden, mehr noch, als in dem bisher beschriebenen Theil der Molasse-Formation, von Dunkel umgeben ist.

37) Jorat II. p. 137. Mem. de Laus. III. p. 209.

38) Alpina I. p. 254.

39) Alpina I. p. 281 et 284.

40) Bau der Erde II. 42 u. f.

S a n d s t e i n.

Der Muschelsandstein im engeren Sinn besteht, wie die Molasse, größtentheils aus Quarzkörnern, die durch ein kalkartiges Bindmittel verküttet sind. Seine Festigkeit ist gewöhnlich sehr bedeutend und nähert sich derjenigen der harten Molasse; die Ueberreste organischer Körper haben wahrscheinlich, wie bey diesem, die bindende Kraft des Cements erhöht. In Säuren zerfallen auch die festesten Arten zu einem Haufwerk von Sand.

Die grünlichschwarzen Pünktchen, die wir in vielen Molassen gefunden, scheinen dem Muschelsandstein vorzüglich eigen, und fehlen, so viel mir bekannt, niemals. Ausserdem aber zeichnet ihn vor der Molasse die Beimengung einer grünlichen Substanz aus, die vielleicht mit jenen Pünktchen nahe verwandt ist, und in dünnen, fastgrünen oder grünlichbraunen, zuweilen wachsartig glänzenden Häutchen den Stein durchzieht, oder den einzelnen Geröllen und Muschelfernen fest ansitzt. Wenn dieselben mehr angehäuft sind, so erhält die Totalfarbe des Steins einen sehr auffallenden Stich ins Grüne. Endlich kommen nicht selten auch größere grüne Theile vor, mit runden, oft kuglichten, platt sphäroidischen, cylindrischen Formen, von der Größe eines Hirskorns bis zu der einer großen Bohne, aussen glatt und grünlichbraun, im Bruch feinerdig und hell graulichgrün, theils halbhart, theils leicht zerreiblich. Hr. Prof. Brunner, der auf meine Bitte diese Körner gefälligst der chemischen Analyse unterworfen hat, theilt mir folgende Resultate mit:

„Mit Hülfe einer Loupe bemerkt man im Bruch einzelne Quarzkörnchen. Das spec. Gew. ist 2, 552. — Vor dem Löthrohr schmelzen sie nicht, es entwickeln sich aber Wasserdämpfe und ein deutlicher emphyreumatischer Geruch. Werden sie nach dem Erhitzen mit Wasser befeuchtet, so reagiren sie alkalisch. In Salzsäure und Salpetersäure lösen sie sich

mit Aufbrausen leicht und größtentheils auf. In 100 Theilen war enthalten:

Wasser nebst thierischer (?) Substanz	5, 8
Kieselerde und Spuren von Manganoryd	16, 2
Phosphorsaurer Kalk	36, 7
Kohlensaurer Kalk	40, 1
Eisenoryd	} Spuren
Zinkerde	
Verlust	1, 2

100, 0 "

Nach dieser Analyse scheinen die Körner nahe verwandt mit dem im Greensand vom Havre vorkommenden Fossil, das Hr. Berthier analysirt hat. ⁴¹⁾

Characteristisch für den Muschelsandstein ist, wie es die Benennung andeutet, die große Menge der ihm beigemischten Ueberreste von Schalthieren. Einige Schichtungsabsonderungen sind ganz mit Steinkernen von Cardien und Cythereen (?) bedeckt, und nicht selten folgen mehrere Lagen, nur durch dünne Sandsteinmassen getrennt, nahe aufeinander. Auch der Stein selbst wird häufig von unverwitterten Schallbruchstücken durchdrungen, oder von nester- und streifenartigen Anhäufungen derselben ganz verdrängt. Zuweilen sind auch nach der Erhärtung einige Schalen verschwunden, und haben leere Stellen zurückgelassen, die im Querbruch sich als feine, länglichte, etwas gebogene Poren zeigen, und deren Wände nicht ganz selten mit mikroskopischen Kalkspathkrystallen bekleidet sind.

Der Kalkspath ist überhaupt ein treuer Begleiter des Muschelsandsteins: er durchzieht ihn in feinen Adern, bildet kleine Nester, und scheint oft, besonders bey den festern Abänderungen als eine feinschuppige, oder splittrige Masse die Sandkörner ohne Beymischung eines andern Cements zu verkitten. In größern Krystallen habe ich ihn nie gefunden.

⁴¹⁾ Annal. des Mines 1820 p. 197.

Ungeachtet dieses starken, das der Sandkörner überwiegenden Verhältnisses, in dem der Kalk erscheint, geht der Stein indeß meines Wissens niemals in eigentlichen Kalkstein oder auch nur in sandigen Kalk über, und die Sandsteinstructur bleibt immer deutlich.

Das Korn desselben ist eben so mannigfaltig verschieden, als das der Molasse. Im Aargau fand ich es ziemlich fein, in unserm Canton größer. Nicht selten sind, bey einem mittlern Korn, kleine Geschiebe bengemengt, und besonders zeichnen sich darunter, z. B. im Bucheckberg, kleine Steinchen von höchstens 1 Centim. Durchmesser aus, stumpfeckig, sehr glatt und fast spiegelnd, schwarz, dunkelbraun, seltner grünlichschwarz, im Bruch hingegen bräunlichgelb, flachmuschlig und eben; Hornstein oder Feuerstein ähnlich, nur ist die Beschaffenheit der Muschelfläche auffallend.

Auch die Farbe des Muschelsandsteins durchläuft alle der Molasse eigenthümlichen Nüancen. Wo die Anzahl der Muschelschalen bedeutend ist, nähert sie sich dem bräunlichweißen; wo die grünen und braunen Pünktchen und Flecken in beträchtlicher Menge vorkommen, wird der Totaleindruck durch diese modificirt; an vielen Orten im Aargau ist der Stein graulichblau, in unserm Canton öfters ölgrün.

Wie die meisten Molassen zeigt er Neigung zu dickschieferiger Absonderung und wird daher zu Steinplatten benutzt (Zensberg, Bucheckberg). In den Steinbrüchen des Aargau's findet er sich aber auch in dickern Schichten, welche schon zur Zeit der römischen Herrschaft (Mägenwyl) zu Bausteinen gebrochen wurden; bey Würenlos wird er vorzüglich zu Brunnenkassen verarbeitet.

Die geognostischen Verhältnisse des Muschelsandsteins sind sehr einfach:

Er bildet auf allen Hügeln, die sich am Fuße des Jura zu einer gewissen Höhe erheben, bis ungefähr in die Mitte des großen Thales zwischen dem Jura und den Alpen, die

obersten Lager, und ist meist nur durch unbedeutende lockere Molasselager von der Dammerde getrennt, nicht selten auch unmittelbar in Berührung mit derselben.

Seine größte Mächtigkeit scheint er im Aargau zu erreichen, wo er, zwischen Zofingen und Regensperg, in zahlreichen und großen Steinbrüchen ausgebeutet wird. Bei Würenlos ist seine Masse bei 18^m dick, bei Mellingen und Mägenwyl vielleicht noch dicker; in unserm Canton schwerlich je über 4 — 6 Meter. Es ist indeß schwer hierüber zu sichern Resultaten zu gelangen, denn das Zusammentreffen des Gesteins mit der tiefern Molasse läßt sich nur selten beobachten. Da, wo ich diese Trennung gesehen (Metigkofen im Bucheckberg) ist sie scharf und ohne Uebergänge. Auch die obere Absonderung ist meistens sehr bestimmt. Beydes wohl eher wegen der Verschiedenheit des Zusammenhalts, als wegen ursprünglicher Formationsverschiedenheit. Der Stein nähert sich aber der Molasse zuweilen so sehr, daß man ihn, wenn er nicht Petrefacten enthielte, unmöglich davon unterscheiden könnte, und da das Vorkommen der Petrefacten doch immer als etwas Zufälliges betrachtet werden muß, so bezieht sich jede Grenze eigentlich nur auf die deutlich characterisirten Lager des Muschelsandsteins und nicht auf seine ganze Ausdehnung.

Der westlichste Hügel, auf dem ich den Muschelsandstein gefunden, ist der Zensberg, zwischen Narberg und Nidau. Die Mächtigkeit läßt sich nicht bestimmen, aber die lockere Molasse geht nur wenig tiefer zu Tage. Die Schichten, nur wenig Decimeter dick, fallen sehr gleichförmig mit 25° nach 4°. Der Steinbruch liegt gegen Mittag, auf der obern Fläche des Hügels, 567^m hoch.

Die Fortsetzung dieser Lager erscheint auf der nordwestlichen Ecke des Bucheckberges, oberhalb Baln, auf 675^m Höhe. Die Schichten sind mächtiger als auf dem Zensberg und bilden gegen Osten ein schroffes, ziemlich weit nördlich

laufendes Felsbord. Sie fallen mit 15° nach 260° . — Wahrscheinlich würde man auf allen höhern Punkten dieses langen Hügelzuges diesen Stein wiederfinden, auch sind mehrere Steinbrüche darin angelegt. Die bekannteste Bruchstelle ist der Bockstein, in der Nähe von Aetigkofen, ein Felsriff, das mehrere Meter gegen Westen aus einem Felde hervorragt, und als eine steile Wand sich südlich zieht. Die Schichten liegen horizontal, ausgenommen am nördlichen Ende, dem eigentlichen Bockstein, an dem sich eine locale Störung der Lagerung zeigt. Die Höhe beträgt 537^m. ⁴¹⁾

Bei Nüzigen, östlich von Bern, und den Alpen beträchtlich näher als jene Stellen, 705^m abs. Höhe, wird auf der Ebene unter dem Schloß ein Stein ausgebeutet, der mit dem Muschelsandstein, in Rücksicht der Petrefacten sowohl, als seines äussern Habitus, sehr große Ähnlichkeit hat; nur sind die grünen Theile nicht deutlich vorhanden, wenigstens nicht als Körner, die schwarzen Pünktchen und grünlich-braunen Flecken fehlen hingegen keineswegs. Die Schichten sind von geringer Mächtigkeit, liegen unmittelbar unter der Dammerde und ruhen auf Nagelfluh. Sie fallen mit 3° nach 82° . Am gegenüber liegenden Dentenberg, im Gümligethal, findet man in gleicher Höhe ⁴²⁾, an der obern Kante des Hügels, Bruchstücke von Muscheln in der Nagelfluh selbst. Es ist eine Nagelfluh, die in Molasse übergeht, mit vorherrschendem, sehr grobem und hartem Bindmittel, und zerstreut eingesprengten, kleinen Geröllen. — Auch am Abhange des Bantigers, zu Aeschi, 667^m abs. Höhe, fand ich einen harten, groben Sandstein, ganz angefüllt mit kleinen Bruchstücken

⁴¹⁾ Mittel zw. 541,6 und 533,0. — Ich hatte die Ehre auf meinem ersten Besuch des Bucheckbergs den um die Naturkunde des Cantons Solothurn viel verdienten Herrn Professor Hugi zu begleiten.

⁴²⁾ Die beyden Höhen stimmen zufällig bis auf einen Decimeter überein.

von Muschelschalen. — Endlich sollen aus diesen Gegenden die Platten herrühren, auch grober Sandstein mit Geröllen und Muscheln, mit denen mehrere Gebäude in Bern, z. B. das Münster- und Schulgebäude unterzogen sind. Man kann diese Punkte als die letzten und südlichsten Spuren des Muschelsandsteins betrachten.

Oestlich vom Bucheckberg und, wie die erst erwähnten Fundorte, bereits ausserhalb dem Gebiet der dem Jura parallelen Hügel, findet man diese Gebirgsart sehr ausgezeichnet auf den Hügeln bey Burgdorf anstehend. Auf der Gysnaufluh, 687^m hoch, nur 2^m unter der Dammerde, durch eine röthliche Molasse mit harten Knauern davon getrennt; über Raumsthal, 700^m abs. Höhe, ziemlich hoch von Molasse bedeckt; auch auf der nordöstlichen Fortsetzung dieser Hügel gegen Bleyenbach. In mehrern großen Steinbrüchen, die diesen Fundorten ziemlich nahe und gleich hoch liegen, konnte ich indeß keine Spur von Muschelsandstein auffinden.

Noch mehr östlich bildet diese Steinart die obersten Lager auf der Höhe über Brittnau bey Zofingen, und auf der andern Thalseite, bey'm Wyckenschloß. An beyden Orten wird sie gebrochen, und die Petrefacten von Wycken werden häufig schon von Lang und Scheuchzer citirt. Der Brittnauerstein nähert sich bereits sehr der Molasse, doch fehlen weder die charakteristischen Petrefacten, noch die grünen Theile; aber in dem Steinbruch, der, etwas nördlich von Wycken, durch ein Seitenthal davon getrennt wird, erblickt man auch diese letztern nicht mehr, der Stein ist oryktognostisch durchaus nicht von der gemeinen Molasse zu unterscheiden, welche tiefer an mehrern Orten ansteht, und nur die wenigen Steinkerne von Muscheln, die den Muschelsandstein besonders auszeichnen, lassen seine Natur errathen.

Von Zofingen an folgt nun, wie schon bemerkt worden, eine fast ununterbrochene Reihe von Steinbrüchen, zu Endfelden, Lenzburg, Mägenwyl, Mellingen, Wü-

renlos, Poppelz, südlich bis nach Bremgarten, und vielleicht noch weiter, östlich bis in die Nähe von Regenspurg. Die abs. Höhe dieser Lager ist wahrscheinlich geringer als in unserm Canton.

Weiter östlich verlassen mich die Spuren dieser Gebirgsart. Nach einer Note in Andreäs Briefen, S. 58, sollte man fast glauben, sie im Thurgau und bey Berlingen am Untersee wiederzufinden, und auch Hr. Karg ⁴³⁾ erwähnt mehrerer Molasselager mit Meerpetrefacten zu Bodmann, Hedingen, Berlingen und Zell, die vielleicht hieher gehören.

Ganz unverkennbar habe ich sie aber, noch beträchtlich viel östlicher, auf der obersten Höhe eines Molassehügels bey Burkartshofen, zwischen Stauffen und Weiler in Süd-Baiern, gefunden. Es fehlen zwar auch hier die grünen Körner, aber die Lagerung der Gebirgsart, als Decke der etwas tiefer anstehenden Molasse, ihre deutliche Absonderung in Tafeln von wenig Decimeter Dicke, ihre Festigkeit und die Natur ihrer Bestandtheile, ihre Petrefacten endlich, besonders die vielen auf den Absonderungen sitzenden Cardien, lassen keinen Zweifel übrig. Sie wird, wie auf dem Bucheckberg und Jenzberg, in kleinen, mitten im Wald liegenden Steinbrüchen, unregelmäßig und mit öfterer Unterbrechung, ausgebeutet. Die Schichten fallen mit 25° nach 320° , die tiefer anstehende Molasse hingegen liegt horizontal. — Die niedrigen Hügel dieser Gegend würden gewiß auch jeden Nichtgeognosten an die Gegenden des Aargau's und Seelandes erinnern.

Der Muschelsandstein begleitet die Molasse auch in die innern Thäler des Jura, und erscheint daselbst in Verhältnissen, die unsere volle Aufmerksamkeit verdienen.

In dem Thale von Tavannes und Court, das westlich durch die Höhen der Freyberge und den Engpaß von Pierre-Pertuis, östlich durch den 1037^m hohen Wassertheiler zwischen Court und Günsbrunnen zugeschlössen ist, und seinen Wassern

---

⁴³⁾ Schriften der Schwäb. Naturf. Bd. 1. S. 56.

nur durch eine enge Felspalte gegen Münster einen Auslauf gestattet, ist besonders in der Nähe von Court der ganze Thalboden mit Molassesand bedeckt. Am Fuß beyder Thalwände findet man niedrige Hügel, mit runden Formen und fast ganz bewachsen, und in der Mitte des Thales, zwischen Bevilard und Court, eine etwas höhere, durch zwey Kuppen ausgezeichnete Hügelreihe, welche insgesammt, nach den Anschürfungen und einzelnen Felsen zu urtheilen, theils aus Molasse, theils aus Süßwasserkalk bestehen. Das Vorkommen des letztern werden wir an seinem Orte ausführlich behandeln, und uns hier nur auf die Molasse und die zunächst damit verbundenen Gebirgsarten beschränken. — Ganz nahe bey Bevilard zeigt ein Hügel der südlichen Thalseite, der sich durch seine conische Form auszeichnet, an mehreren Stellen den nackten Fels. Seine Höhe über dem Thalgrund beträgt nur 41^m, und die abs. Höhe des Thalgrundes fand ich bey Sorvilier gleich 701^m. Die Steinart ist ausgezeichneter Muschelsandstein, demjenigen des Bucheckberges täuschend ähnlich und voll grüner Theile, in 6 Decim. bis über 1 Meter mächtigen Schichten horizontal gelagert; seine Grundlage ist nicht sichtbar, aber im Thalbach ist Molassesand entblößt; in der Höhe wird er unmittelbar von Dammerde bedeckt. — Weit merkwürdiger ist ein mit jenem in der nämlichen Reihe stehender Hügel bey Sorvilier, dessen Profil an dem Wege nach den obern Alpen vollständig aufgerissen ist. Bis ungefähr 20^m über dem Thalgrund zeigt dasselbe nur Molassesand und grauen Mergel; denn folgt ein bey 1^m mächtiges Lager von grünem Muschelsandstein, auf diesem ein 7 Decimeter mächtiges Lager von Süßwasserkalk mit Planorben und Lymneen, und auf diesem wieder der vorige grüne Muschelsandstein, 2^m mächtig. Die Lager fallen regelmäßig schwach nördlich. Der Fels ist so steil, daß man an der Einlagerung des Kalks in den Muschelsandstein nicht zweifeln kann; und die Steinart des obern und untern Sand-

steinlagers ist in Handstücken unmöglich zu unterscheiden. Man findet in dem Süßwasserfalk hin und wieder einzelne Gerölle von bunten Urgebirgsarten und Quarzgesteinen, welche in diesem rings von Kalkfelsen umschlossenen Thale sehr auffallen müssen; aber mehr noch erstaunt man, über dem obern Muschelsandstein wahre Nagelfluh zu sehn, bey 5^m mächtig, nur von der Dammerde bedeckt, und so reich an den mannigfaltigsten Geröllen, bunten Graniten, Porphyren und vorherrschend splittrigen Quarzarten, als irgend ein Lager der Nagelfluh bey Thun oder im Emmenthal. Viele dieser Gebirgsarten stimmen auch vollkommen überein mit den Nagelfluhgeröllen des Emmenthals, besonders die bunten Granite; es finden sich ferner, in bedeutendem Verhältnisse, dunkle Kalkarten, deren Stammort man nur in den Alpen suchen kann; aber auch nach längerem Suchen gelang es mir nicht, ein Geröll von Jurakalk zu finden; und diese Ausnahme ist um so auffallender, da etwas näher bey Court die erste Stufe der mittlern Hügelreihe von einem Conglomerat bedeckt wird, das ausschließlich Jurakalkgerölle enthält und das ich nur deswegen nicht Nagelfluh nennen kann, weil das Cement nicht aus Quarzsand, sondern ebenfalls aus kleinen Körnern von Jurakalk besteht. Uebrigens sind die Geschiebe in jener mannigfaltigen Nagelfluh so frisch als irgend an den Alpen; die meisten sind faustgroß und einige gar von 3 Decimeter Durchmesser. Dieß alles zusammengenommen setzt uns in nicht geringe Verlegenheit, wenn wir eine wahrscheinliche Erklärung geben sollen, wie diese Nagelfluh hier entstanden sey. Sie von Norden her durch den ganzen Jura durchzuführen, ist ein vergeblicher Versuch, denn die topographische Beschaffenheit des Thales, die Seltenheit oder vielmehr gänzliche Abwesenheit ähnlicher Ablagerungen in den nördlichen Thälern, das Vorkommen von Alpenkalk unter den Geröllen, und das Wegbleiben von Jurakalk sind mit dieser Voraussetzung auf keine Weise zu vereinigen; eben so wenig

vermögen wir indeß einzusehen, durch welchen Canal diese Gerölle von Süden her eingedrungen seyn könnten, und das Ausbleiben von Jurakalkgeröllen ist auch bey dieser Annahme ein unauflösliches Räthsel. — Das schwache nördliche Fallen scheint hier Folge der Auflagerung auf den Fuß der Thallwand; aber in dem letzten Hügel dieser Reihe, gleich hinter Court, sind die Muschelsandsteinlager, zwar auch nördlich, aber so steil eingesenkt, mit 65° nach 340° , daß sie sich unmöglich in dieser Lage haben bilden können, und nothwendig eine gewaltsame Umwälzung erlitten haben müssen. Wo finden wir aber den Hebel dazu in diesem engen Thale? —

Es fragt sich nun zunächst, um den Gegenstand dieses Abschnitts fest zu halten, ob in allem dem Vorhergehenden wohl hinreichende Gründe liegen, den Muschelsandstein von der Molasse zu trennen, und als eine für sich bestehende Formation zu betrachten. Ich glaube nein.

Die Bestandtheile beyder Gebirgsarten sind dieselben, und wenn der Muschelsandstein mehr Sand enthält und fester verbunden ist, so haben wir auch in der Molasse Lager und ganze Folgen von Lagern gesehen, die an Festigkeit und Kalkgehalt den Muschelsandstein vielleicht noch übertreffen. — Seine Lagerung, als oberste Decke der Molasse reicht nicht hin, um ihn von seiner Unterlage abzufondern, denn auch in andern Formationen findet man oft Verschiedenheiten, und weit auffallendere, zwischen den ältern und jüngern Schichten, und überdies wird er ja auch von Molasse bedeckt. — Er geht endlich an mehreren Orten in gemeine Molasse über, indem seine unterscheidenden Merkmale nach und nach ausbleiben. Ja selbst mitten in deutlichen Schichtenfolgen desselben, z. B., in den Murgauersteinbrüchen, kommen oft Lager vor, die durch Abnahme des Kalkcements und Mangel der grünen Theile der Molasse sehr nahe stehen, oder ganz damit zusammenfallen. Würden auch die Petrefacten aus-

bleiben, so sieht man gar nicht ein, wie es möglich wäre, die beyden Gebirgsarten zu unterscheiden.

Alle petrographischen und geognostischen Untersuchungen scheinen daher die Ansicht zu unterstützen, die den Muschelsandstein als eine bloße Modification der Molasse betrachtet, entstanden durch eine spätere Beymischung organischer Theile und Muschelschalen, so wie auch in unsern Meeren die obersten Lager des Sandgrundes eine wesentliche Veränderung erleiden mögen; eine Ansicht, die indeß sehr gut sich mit der Annahme verträgt, daß die Petrefacten des Muschelsandsteins wesentlich von denen der eigentlichen Molasse verschieden seyen, oder dieselbe vielmehr beynahе vorauszusetzen scheint.

N a g e l f l u ß.

Es wäre nicht ganz richtig, wenn man die Nagelfluß des Muschelsandsteins, oder die Muschel-nagelfluß, nur als einen Gerölle einschließenden Muschelsandstein betrachten wollte, obschon sich allerdings die nahe Verwandtschaft beyder Gebirgsarten nicht verkennen läßt.

Das Bindmittel dieser Nagelfluß besteht ebenfalls theils aus Sand, theils aus zerbrochnen Muschelschalen, die sich lagerweise oft so anhäufen, daß sie den Sand fast verdrängen. Die Schalen liegen nicht selten der Schichtung parallel und befördern so die Absonderung in Platten, doch findet man häufiger dicke Lager, in denen sie keiner bestimmten Richtung folgen, und dem Stein durch ihr Ineinandergreifen große Festigkeit geben. Viele Schalen sind, wie im Muschelsandstein, nachdem der Stein schon erhärtet war, verschwunden, und haben leere Räume zurückgelassen, die im Querbruch als schmale Poren erscheinen, die Wände derselben sind meistens mit Kalkspathkrystallen wie candirt, zuweilen füllt auch der Kalkspath den ganzen Raum aus. Die

Molasse, die den andern Theil des Bindmittels ausmacht, ist sehr fest, theils sehr grobkörnig, theils so feinkörnig, daß man die Körner mit bloßem Auge nicht unterscheidet.

Die grünen Theile, die den Muschelsandstein so sehr auszeichnen, fehlen ganz. Die Anzahl der Gerölle ist sehr ungleich, aber immer geringer, als in der eigentlichen Nagelfluh, so daß gewöhnlich jedes Geröll ganz vom Bindmittel umschlossen ist, und die andern nicht berührt; oft stehen sie mehrere Centimeter weit auseinander, ja ein großer Theil dieser Nagelfluh ist ein wahrer Sandstein mit zerstreut eingesprenkten Geröllen.

Die Größe der Gerölle übersteigt selten die einer großen Baumnuß, dagegen sind sie frischer und weniger verwittert, als in der Nagelfluh, die den Alpen näher liegt; was freylich größtentheils dem Umstande beygemessen werden muß, daß in den Steinbrüchen, in welchen man die Muschel-nagelfluh beobachten kann, die Verwitterung weniger verspürt wird. Unter den Geröllen findet man die ausgezeichnetsten Gebirgsarten der Thuner und Emmenthaler Nagelfluh wieder, die rothen und grünen Granite, die grünen und grauen Porphyre mit glänzendem Quarz, schwarze und grüne Hornsteine und Kiesel-schiefer u. s. w. Die Identität ist vollkommen. Sinegen habe ich, mit Ausnahme eines einzigen dichten rauchgrauen Kalkgerölls, dem Stockhornkalk ähnlich, nichts entschieden alpinisches und gar keine Jurakalksteine gefunden. Die buntfarbigen Urgebirgsarten herrschen in großer Mannigfaltigkeit so sehr vor, als in irgend einem Lager der andern Nagelfluh.

Es ist wohl nicht zufällig, daß die geröllreichsten Massen dieser Nagelfluh ungefähr in einer geraden Linie liegen mit den so weit nördlich vordringenden, mächtigen Nagelfluhgebirgen des Thuner-See's und der Emme, und der erst beschriebenen sonderbaren Ablagerung von Sorvilier; da ja schon die große Uebereinstimmung der Geröllarten auf einen

nähern Zusammenhang dieser Punkte hindeutet. Westlich von dieser Linie werden die Gerölle in der Muschelnapelfluß immer seltener, und östlich scheint die Gebirgsart sich ganz zu verlieren.

Am nächsten den Alpen, wenn man nicht etwa die Lager von Uügen und vom Dentenberg hierher zählen will, ist die Muschelnapelfluß bey Surenhorn, am nordöstlichen Abhang des Frienisberges stehend, in einer Höhe von 686^m. Sie erscheint da in ihrer ganzen Eigenthümlichkeit, in dicken Schichten, die jedoch Neigung zu häufigern Absonderungen zeigen, mit 19° nach 40° fallend (am nördlichen Eingang des Steinbruchs scheinen die Schichten weniger geneigt). Ungefähr 5^m vom Boden werden sie, etwa 3^m hoch, von feinem Molassesand bedeckt, in welchem wieder horizontale Trümmer von Napelfluß erscheinen, und dieser Sand mischt sich mit der Dammerde.

Eine der günstigsten Stellen zur nähern Untersuchung der Muschelnapelfluß, und Ausmittlung ihrer geognostischen Verhältnisse zur Molasse und zum Muschelsandstein, ist der große Mühlsteinbruch bey Schnotwyl, in der Verflächung des westlichen Bucheckbergs gegen die Ebene von Wengi und Mesen, 547^m über's Meer ⁴⁵⁾.

Die Napelflußschicht, welche ausgebeutet wird, mit häufigen Geröllen, ist bey 5^m mächtig, und fällt mit 15 bis 20° östlich, also dem Berge zu. Ihre Grundlage besteht, nach Aussage der Arbeiter, aus lockerer Molasse. Ueber der Napelfluß, durch ein dünnes Mergellager davon getrennt, liegen sehr große, nördlich aufsteigende Ellipsoide, theils aus der untern Napelfluß, aber mit mehr vorherrschendem Bindmittel, theils aus grobem Sand bestehend, und durch dünne, zum Theil sehr harte, graue Mergellager von einander gesondert. Der längere Durchmesser dieser Ellipsoide beträgt

---

⁴⁵⁾ Als Mittel zwischen 549,3 und 543,8.

mehrere Meter, ihre größte Dicke bey 1^m. Die Zwischenlager laufen unter spitzen Winkeln gegen das untere Mergellager zusammen, und vereinigen sich mit demselben. In dem Sande liegen harte Knauer als platte Ellipsoide, oder abgerundete Tafeln von 1 Decim. Mächtigkeit, dem Streichen der großen Ellipsoide folgend, oft so feinkörnig und hart, daß man sie für dichten Kalk halten könnte. Die ungefähr 2^m mächtige Lage dieser auffallenden Bildungen wird durch eine horizontale, sehr dünne Schicht fester Molasse oder Mergel quer durchschnitten, über derselben liegt wieder eine Reihe solcher halber Ellipsoide mit abwärts gefehrter Spitze; dann folgt, unmittelbar unter der Dammerde, lockere Molasse, oder Sand, mit dunkeln Streifen. Es mag diese räthselhafte Structur im Allgemeinen durch das Zusammenziehen der Masse beym Trocknen, und das Eindringen des feinem Schlamms in die Zwischenräume erklärt werden, auf ähnliche Weise wie die analogen Bildungen in der gemeinen Molasse. Die ellipsoidischen Formen deuten auf den Streit der zwey entgegengesetzten Neigungen nach paralleler und nach fuglichter Absonderung.

Steigt man von dem Bruche am Abhange des Berges aufwärts, so findet man bey Biezwnyl die gewöhnliche lockere Molasse der subjurassischen Hügel, mit horizontal liegenden, harten Knauern, und auf der obersten Höhe des Berges, mehr südlich, erreicht man das vorhin erwähnte Felsbord von Muschelsandstein, 675^m über's Meer. Steigt man von demselben nach Balm hinunter, so stößt man an der südwestlichen Kante des Berges überall nur auf Molasse mit harten Knauern, bis man ganz in der Ebene, und tiefer als der Schnotwylser Steinbruch, die Grundlage des ganzen Hügels, den bunten Mergel anstehend findet.

Diese Verhältnisse scheinen entscheidend. Die Nagelfluh von Schnotwyl, so glaubt man schließen zu sollen, liegt mitten in der Molasse als untergeordnetes Lager, oder als stock-

förmige Bildung; sie wird von Molasse in einer Mächtigkeit von mehr als 120^m bedeckt, und durch dieselbe vom Muschelsandstein des Bucheckberges getrennt. — Aber gegen diese einfache Ansicht lassen sich sehr bedeutende Einwürfe machen, und das Vorkommen der Muschelnagelschale an andern Punkten spricht eher für ihre Formationsidentität mit dem Muschelsandstein, als für die Trennung beider Gesteine durch eine so mächtige Lage von Molasse. Es läßt sich auch diese Identität mit der gegenwärtigen starken Niveauverschiedenheit entweder dadurch in Einklang bringen, daß man annimmt, bey der Entstehung beider Steinarten sey dieser Höhenunterschied schon vorhanden gewesen, und dieselben Körper, die über Balm sich auf die Höhe ablagerten, haben bey Schnotwyl erst in der Tiefe des Steinbruchs Grund gefunden; durch die leicht denkbare, ursprüngliche Verschiedenheit des Grundes, oder die natürliche Tendenz loser Gerölle sich an den tiefsten Punkten zu sammeln, würde sich auch die abweichende Beschaffenheit beider Gebirgsarten erklären; oder daß man einen localen Einsturz voraussetzt, durch welchen die Schnotwyler Nagelschale aus dem Zusammenhang mit dem Bucheckbergelager sey losgerissen worden. — Die eine wie die andere Hypothese beruht, wie man sieht, auf der Annahme, daß die Lager von Schnotwyl nicht in den Berg selbst eindringen, sondern nur an der Aussenfläche haften, und höchstens von leichten Molassebildungen bedeckt werden, wie der Muschelsandstein selbst auch. Nach der Configuration des Landes, und bey der noch geringen Ausdehnung des Steinbruchs in östlicher Richtung, lassen sich weder für, noch wider diese Annahme entscheidende Gründe auffinden. Nicht ungünstig ist ihr die sehr unregelmäßige und zum Theil starke Neigung der Schichten; denn die Lagerung der Molasse-Formation in der Tiefe ist sonst allgemein ohne Spuren gewaltsamer Störungen, auf lange Strecken hin gleichförmig und weniger geneigt als an der Oberfläche.

Die Muschel-nagelfluh, mit weniger Geröll als zu Schnotwyl, zeigt sich wieder an der Südseite des Dohingerbergs, hier aber mit nordwestlichem Fallen, und, was noch wichtiger ist, von mächtigen Molasselagern bedeckt. Ich fand zuerst bey Dohingen, ungefähr 20^m über der Nar, anstehende lockere Molasse mit harten Knauern der Muschel-nagelfluh aufliegend, mit 40° nach 330° fallend, im Ganzen aber sehr unregelmäßig; dann, bis gegenüber Dießbach, an sehr vielen Stellen die lockere Molasse mit Knauern, immer mit nordwestlichem Fallen; in einem verlassenen Steinbruch endlich lag zu unterst bey 3^m hoch Nagelfluh, über ihr bey 5 Decim. mächtig feste Molasse, dann wieder 3^m hoch Nagelfluh, und auf dieser lockere Molasse bis an das obere Ende des Bruchs, und wahrscheinlich bis auf die noch bedeutend erhöhte obere Fläche des Hügels. Es scheint nach diesem die Nagelfluh hier wirklich zur Hauptmasse des Berges zu gehören, und noch sehr hoch von Molasse bedeckt zu werden. Würde sich auf der Höhe der Muschelsandstein anstehend zeigen, so bliebe wohl über die Verschiedenheit beyder Ablagerungen kein Zweifel mehr; aber die nach allen Seiten verbreitete Waldung läßt wenig Hoffnung, daß die Frage hier so direct entschieden werden könne.

Ganz nahe am Jura, zwischen Brügg und Mett, wenig über die Fläche des Bieler-See's erhöht, ist die Muschel-nagelfluh durch einen Steinbruch aufgedeckt worden. Sie zeigt sich in mächtigen Schichten, mit senkrechten Querabsonderungen; auf ihr liegt ein harter, schieferiger Sandstein, wahrscheinlich noch zum Bindmittel gehörend, dann lockerer Molassesand mit dunkeln Streifen, und etwa 15^m höher, aber etwas südlich zurückstehend, so daß wie zu Schnotwyl Zweifel über die Auflagerung erhoben werden könnten, rother Mergel. Auch unter der Nagelfluh tritt Molasse hervor. Die Schichten fühlen hier schon die Einwirkung des Jura, die östliche und nördliche Einsenkung ist verschwun-

den, und das allgemeine Gesetz der Schichtenneigung in der Nähe des Jura macht sich geltend: sie fallen mit 47° nach 190° . Der Bruch ist indeß noch durch die ganze Ebene von Mett vom Jura geschieden, das starke südliche Fallen kann also nicht Folge der Ablagerung auf einer schiefen Fläche seyn; ist es vielleicht zufällig, nur local? oder war die Nagelfluh bereits gebildet, als die ursprünglich horizontalen Juraschichten ihre starke Neigung erhielten, und wurde sie mit diesen aus der Tiefe gerissen?

Am Jenseberg fand ich ganz oben, wie schon erwähnt worden, den Muschelsandstein, ungefähr in mittlerer Höhe über Jense den bunten Mergel, und zwischen beyden Molasse mit harten Knauern. Am nördlichen Fuß lagen, als ich dort war, mehrere große Nagelfluhblöcke, die mir zur Schnotwyl-formation zu gehören schienen, deren Stammort ich aber nicht entdecken konnte. Sie deuten ebenfalls auf ein vom Muschelsandstein unabhängiges, tieferes Nagelfluhlager.

Hingegen scheinen die Verhältnisse am andern Ende des Bieler-See's und weiter westlich mehr die entgegengesetzte Ansicht, welche Nagelfluh und Sandstein als identische Bildungen betrachtet, zu begünstigen. Die Nagelfluh bildet dort, wie der Sandstein im Aargau, meistens die Decke der Hügel, die Gerölle werden feltner, und der Stein ist eher Sandstein zu heißen. Die grünen Theile fehlen indeß durchgehends.

Man findet die Nagelfluh auf beyden Seiten des Jura imont durch Steinbrüche aufgeschlossen. Am nördlichen Abhang, in 558^m Höhe, liegt sie auf lockerer Molasse mit harten Knauern, die tiefer mit buntem Mergel wechselt; sie wird auch von Molasse bedeckt, doch erreicht sie beynabe schon die obere Fläche des Hügels. Die Muschelschalen sind, der Schichtung parallel, in besondern Lagen oder Streifen angehäuft, da hingegen andere Theile des Steins, mit diesen Streifen übrigens innig zusammenhängend, beynabe leer davon sind. Die Nagelfluhschichten fallen mit ungefähr 20°

östlich, die der aufliegenden Molasse sind horizontal, oder eher südlich eingesenkt. — Am südlichen Abhang ist die Nagelfluh ohne alle Molassebedeckung und fällt mit etwa 10° nördlich. In mehreren Aufschürfungen sieht man unter ihr lockere Molasse und harte Knauer.

Mit dieser Nagelfluh stimmt diejenige der Steinbrüche zu Brüttelen, östlich von Ins, vollkommen überein. Sie enthält ebenfalls weniger Gerölle, als die Schnotwylser, aber immer dieselben Granite und Porphyre, und wie am Julimont wird sie unmittelbar von der Dammerde bedeckt. In-
des liegen die Brüche nicht auf der obersten Höhe, und die Nagelfluh könnte tiefer in den Berg hinein wohl noch Molasse-
lager tragen. Aber auf dem Mistelachberg, 642^m über's Meer, ist die Nagelfluh unmittelbar unter dem Signal aufgebrochen, und dieses, das den höchsten Punkt des Berges bezeichnet, ist wohl selbst in ihre Masse eingetrieben. Auch hier sind die Gerölle sparsam eingesprengt, mehr noch als bey Ins, aber Nagelfluh und Gerölle sind unverkennbar dieselben. Wie sonderbar — hier am Fusse des Jura Granite und Porphyre, und an der gegenüberliegenden Seite der Alpen, zu Guggisberg und im Frenburgischen, Jurakalk in der Nagelfluh zu finden!

Noch mehr westlich gelangen wir zu den berühmten, schon vom Graf Razoumovski beschriebenen Steinbrüchen bey Tour de la Molliere, bey Senrie und Bollion. Der Stein, der in einer Mächtigkeit von 8 bis 10^m der lockern Molasse dieser Gegend aufliegt, und nach Razoumovski noch weiter südlich bis in die Mitte der Waadt die Decke der Hügel bildet, enthält nur sehr wenige Gerölle mehr, und ist kaum noch Nagelfluh zu heissen; aber die Festigkeit, den starken Kalkgehalt, die vielen Nesterchen und Blättchen von Kalkspath, die dicken Schichten mit Anlage zu dickschiefriger Absonderung, hat er mit der Nagelfluh der östlichen Hügel gemein, und nach seinem topographischen Vorkommen erscheint

scheint er deutlich als die Fortsetzung der Nagelsfluh des Mistelachberges. Die Schichten im Steinbruch der Moliere fallen mit 15° nach 50° , ziemlich regelmäßig; auch in den übrigen Steinbrüchen herrscht nordöstliche Einsenkung. Die absolute Höhe der Tour de la Moliere wird vom Graf Razoumovski gleich 347 Toisen oder 676^m angegeben; ich fand die des Seyriesteinbruchs gleich 590^m.

Oestlich von Schnotwyl habe ich die Muschel-nagelsfluh nirgends mehr anstehend gesehen, nur sind mir zwischen St. Urban und Brittnau an mehreren Orten größere Blöcke aufgefallen, die ich geneigt wäre dafür anzusprechen. In derselben Gegend ist indeß der Muschelsandstein auf allen Höhen anstehend, ohne die geringste Annäherung zur Nagelsfluh zu zeigen; man möchte daher hennähe hier, wie am Jenzberg, auf ein tieferes, für sich bestehendes, Nagelsfluhlager schließen.

Nachdem wir nun sorgfältig alle Punkte untersucht haben, wo sich Spuren der Muschel-nagelsfluh zeigen, befinden wir uns also in derselben Ungewissheit über das Verhältniß dieser Gebirgsart zum Muschelsandstein, als vorher. Für die Verschiedenheit beider sprechen die Verhältnisse am Dözingerberg und die Nagelsfluhblöcke am Jenzberg und bei Brittnau, für ihre Identität die Ähnlichkeit beider Gebirgsarten, und der allmähliche Uebergang der einen in die andere. Es wird sich in einem der folgenden Capitel zeigen, daß auch die Petrefacten auf einen sehr engen Zusammenhang zwischen den beyden Ablagerungen schließen lassen.

Sehr beachtenswerth ist die gewöhnlich ziemlich merkwürdige und gegen alle Regel sich sträubende Neigung der Nagelsfluhschichten. Wir haben östliche, westliche, nördliche und südliche Einsenkung gefunden, unter Winkeln von 20° bis 40° ; nicht selten zeigen sich Umbiegungen im gleichen Steinbruch, wie zu Surenhorn und Schnotwyl, oder im gleichen Hügel, wie am Julimont. Die Sache wird noch auffallender, wenn

man erwägt, daß die Grundlage oft horizontal zu liegen scheint, oder, unter weniger starken Winkeln, oft nach andern Richtungen geneigt ist. So fallen am Julimont die tiefer liegenden Molasse- und bunten Mergellager südlich, die Nagelfluhlager östlich und nördlich. Auf dem Mistelachberg ist die Nagelfluh mit ungefähr 10° nordöstlich eingesenkt, die Molasse und der bunte Mergel tiefer am Berg, schwach nordwestlich. Bey Surenhorn sind ähnliche Verhältnisse. Man kann diese seltsame Erscheinung einigermaßen durch die Annahme erklären, daß die schwachen Einsenkungen der Grundlage erst nach der Erhärtung der Nagelfluh statt gefunden haben: jene weichern Gebirgsarten konnten durch sanfte Biegungen den auf große Distanzen hin wirkenden, unterirdischen Ursachen nachgeben, und, bey einem geringern Fallwinkel, die Niveauverschiedenheit durch größere horizontale Entfernung ausgleichen; aber die dicken, fest zusammenhängenden, keiner Biegung fähigen Nagelfluhlager mußten bey einem plötzlichen Wanken ihrer Grundlage zerbersten, und, als Folge dieses gewaltsamen, und daher regellosen Zerreißens, stärkere und keinem Gesetz gehorchende Neigungen annehmen.

D r i t t e s   C a p i t e l .

Neuere Bildungen über der Molasse-Formation. ✓

Obschon es einer folgerechten Eintheilung angemessener scheinen möchte, unmittelbar an die geognostische Untersuchung der Molasse-Formation die Beschreibung ihrer Petrefacten anzuknüpfen, so glaube ich doch besser zu thun, die in der Ueberschrift angekündigten Gegenstände voranzuschicken, einerseits, weil es auch kein geringer Uebelstand wäre, so nahe verwandte Gegenstände, wie die des vorigen und dieses Capitels, größtentheils Beschreibungen sich sehr ähnlicher Gebirgsarten, durch einen ganz heterogenen, mehr zoologischen, zu trennen, andererseits, weil dieser letztere aus der Kenntniß der neuern Bildungen Vortheile ziehen wird, die er, wenn ihm der Vorrang gestattet würde, nicht eben so erwiedern könnte.

Es ist indeß nicht meine Absicht, diesem Capitel eine so große Ausdehnung, wie dem vorhergehenden zu geben. Die einzigen Bildungen, die der Molasse aufgesetzt erscheinen, sind die des aufgeschwemmten Landes, und obschon zwar dem Agronomen, dem Hydrotechniker, dem Straßenbaumeister die Kenntniß der verschiedenen Ackerkrumen, Kiesbänke, Torflager u. s. w. von höchster Wichtigkeit seyn muß, obschon auch für die allgemeine Physik sich gewiß einst aus dem Studium derselben große und unerwartete Resultate ergeben werden, über das frühere Niveau, die Laufgeschwindigkeit und daher die Wassermasse der Ströme, also auch über das Quantum des in den Gebirgen verdichteten Wassers, über die Vertheilung dieses Quantum auf das Jahr, über das damit auf's engste zusammenhängende, frühere Klima u. s. w.; so kann doch die Untersuchung jener Bildungen wenigstens in geognostischer Hinsicht nur von sehr untergeordnetem Interesse

seyn, da dieselben ihrer ganzen Natur nach Localbildungen sind, die mit jedem Landstrich und Flußgebiet abändern, und also nicht geeignet seyn können, die allgemeinen Gesetze der Lagerung, die allein Gegenstand geognostischer Forschung sind, im Geringsten aufzuklären. Ich werde mich daher vorzüglich auf dasjenige beschränken, was mit unserm Hauptgegenstand in näherer Berührung steht, immer die mir bekanntern Gegenden um Bern vorzugsweise im Auge behaltend. Wo sich indeß Gelegenheit dazu darbietet, will ich auch nicht unterlassen, Materialien zu einer künftigen Bearbeitung jener practischen, und allgemein physikalischen Fragen hier niederzulegen.

Die englischen Geognosten unterscheiden unter den neuern, nicht in regelmäßigen Lagern erscheinenden Bildungen diejenigen, die von jetzt nicht mehr wirkenden Ursachen herrühren, von denen, deren Bildung stets noch fortschreitet, und heißen die letztern Alluvial-Formationen, die erstern Diluvial-Formationen; indem sie von diesen voraussetzen, daß sie insgesammt von einer einzigen großen Katastrophe herkommen, die im flächern Land unsere Thäler gebildet, die großen Kieshügel aufgehäuft, die Urfelsblöcke viele Meilen weit fortgetragen, die ganze damalige Schöpfung von Mammuths, Mastodonten, Hyänen und Hölenbären vernichtet habe, und ebendieselbe alles überschwemmende Fluth gewesen sey, von der uns die heilige Schrift und die Sage aller Völker das Andenken aufbewahrt hat. Ich will diese Eintheilung beibehalten, ohne dem Wort Diluvium indessen den speciellen, etymologisch ihm freylich zukommenden Sinn beizulegen, den ihm, einer gutgemeinten Absicht zu Lieb, ich glaube zuerst Herr Buckland gegeben hat. Daß alle zwischen den jüngsten regelmäßigen Lagern und dem Alluvium liegenden Gebilde von einer einzigen momentanen Fluth herrühren, ist eine Voraussetzung, die durch die Geognosie eben erst bewiesen werden soll, aber meines Wissens noch nicht erwiesen ist,

und welcher, in unserm Lande wenigstens, sehr große und kaum zu beseitigende Hindernisse im Wege stehen. Wollte man aber zwischen den Bildungen der Sündfluth und andern Ablagerungen, die nicht mehr fortdauern, unterscheiden, so erhielten wir drey Abtheilungen, statt zwey, und die erste würde immer noch auf der Hypothese beruhen, daß sich die Spuren jener Fluth wirklich erkennen lassen; wir hätten einen Classbegriff ohne Inhalt. — Für unsere zwey Abtheilungen, der geschlossenen und der noch fortdauernden Bildungen, wären freylich schicklichere Namen sehr zu wünschen; denn auch die Benennung Alluvium muß auf mehrere ihrer Gegenstände sehr gezwungen angewendet werden, und ohne vorausgeschickte Erklärung, daß die Worte nicht nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch zu verstehen seyen, würde man sich kaum einen Begriff von Alluvialtorflagern, Alluvialtuff u. s. w. machen können. Doch wollen wir nicht um Worte streiten.

Daß es übrigens mit unserer Trennung der neuern Bildungen nicht ganz strenge genommen werden dürfe, ist wohl überflüssig zu erinnern. Mehrere Arten derselben, z. B. eben die Tuffablagerungen, sind an einigen Stellen geschlossen, an andern dauern sie noch fort, so auch die Kieslager; es wäre ermüdend gewesen, dieselben unter beyden Titeln aufzuführen, und die Angabe von Localitäten hätte überdies noch weitläufige und wenig belehrende Nachforschungen gefordert; ich habe daher in jeder Abtheilung nur diejenigen Ablagerungen aufgenommen, die mir besonderes Interesse darzubieten schienen, und ihnen den Beynamen Diluvial oder Alluvial gegeben, je nachdem sie mehr mit einem längst verfloßenen, oder mit dem noch fortdauernden Zustand der Dinge sich in Verbindung zeigten.

Erster Abschnitt.

Diluvial-Formationen.

1. Kies- und Sandlager.

Beynahe in allen unsern breiten Thälern ist die Molasse mehr oder weniger, oft bey 40^m hoch mit einer Ablagerung von Kies, Grien geheissen, Sand und Lehm bedeckt, welche die vielen Unebenheiten der obern Fläche der Molasse zum Theil wieder ausgeglichen hat.

Gewöhnlich ist Kies und Sand ganz lose; die Gerölle des erstern sind mit Sand und Lehm gemengt, die bey jedem nicht eben starken Schlag, oder bey Berührung mit Wasser zerfallen, und nur durch die eigene Schwere und Reibung einen geringen Grad von Zusammenhalt annehmen; doch findet man zuweilen einzelne Nester und Lager, die, ohne sich äusserlich von den übrigen lockern Molassen zu unterscheiden, eine Festigkeit besitzen, die mit derjenigen mancher Nagelsaub die Vergleichung aushält, oder sie gar noch übertrifft; seltner ist eine solche Festigkeit der ganzen Ablagerung gemein.

Die Verfüttungsart der Gerölle unterscheidet sich nicht wesentlich von derjenigen der Nagelsaub. Es vermittelt sie ein sandiges Bindmittel, das immer vielen Kalk enthält, und daher heftig mit Säuren braust. Es besteht gewöhnlich aus einem groben, schwärzlichen Sand, der aber eben so viel, oder mehr Kalkkörner als Quarzkörner enthält, und, auch wenn er sehr fest verfüttet ist, sehr porös erscheint, indem die kleinern Zwischenräume zwischen den platten Kalkkörnern nicht durch noch feinere Theile ausgefüllt sind. Oft auch überzieht ein weißlicher Kalkleim die Gerölle mit einem dünnen Häutchen, das wohl als Rückstand des mit Kalk geschwängerten Wassers betrachtet werden muß, in welchem die Geschiebank sich gebildet hatte. — Obschon ich diese Structur des

Bindmittels bey sehr vielen dieser neuern Conglomerate gefunden, so will ich indeß nicht behaupten, daß Cemente mit reinerm Quarzsand, von feinerem Korn und ohne leere Poren, von den Cementen wahrer Nagelfluh in nichts verschieden, ganz fehlen. — Meistentheils ist das sandige Bindmittel in weit beträchtlicherm Verhältnisse vorhanden, als die Gerölle, und öfters bildet es eigene Nester und Lager, bald mit scharfer Trennung von den größern Massen, bald durch allmähliche Aufnahme von Geschieben in dieselben übergehend.

Die Gebirgsarten der Gerölle sind je nach der Gegend verschieden. Um Bern herum und im ganzen Arthale behaupten die dunkeln, alpinischen Kalk- und Grauwackarten das Uebergewicht; bengenget sind Alpengranit-, Alpengneus- und bunte Nagelfluhgerölle. Bey Ins fand ich nur Juragerölle. Bey Kirchberg und im untern Emmenthal nur bunte Nagelfluhgerölle. Eine genauere Untersuchung würde zuverlässig schätzbare Aufschlüsse über den frühern Lauf unserer Ströme und die Geschichte unserer Thalbildung gewähren. So scheinen z. B. in den Grienmassen bey Köniz und Bümpliz die alpinischen Kalk- und Sandsteine weit stärker vorzuherrschen, als in denen des, mehr in der Richtung des Arthales gelegenen, Bremgartenwaldes; woraus man schließen darf, daß jene nicht von Wassern abgesetzt worden, welche mächtige Nagelfluhmassen durchflossen hatten, vielleicht von der Sense.

Die Größe der Gerölle ist, wie in der Nagelfluh, sehr verschieden, zuweilen findet man sogar einzelne große Blöcke davon umwickelt, doch erreichen diese in den Ablagerungen, die wir hier näher im Auge haben, niemals eine so bedeutende Größe, wie in den eigentlichen Schuttmassen, und ihre Kanten sind meist abgerundet.

Sowohl die festen, als die ganz losen Kies- und Sandbildungen erscheinen nicht, wie meistens die Glieder der Molasse-Formation, in regelmäßigen Lagern, die mit gleicher Mächtigkeit oft Meilen weit fortstreichen, sondern mehr in

ungeschichteten Massen, die zwar auch sehr deutliche Spuren periodenweiser, horizontaler Ablagerung zeigen, aber so wenig regelmäßig, daß man die Absonderungen nach kurzem Anhalten bald wieder ganz verliert. Besteht die Hauptmasse aus Geröllen, so ist der Sand in langen Nestern, die oft das Ansehen von Lagern gewinnen, oder in großen Mulden eingelagert. Die Schichtung läßt sich dann an der großen Längenausdehnung dieser Nester, deren oft mehrere über einander mit Geröllen wechseln, nicht verkennen; man bemerkt sie auch an einer gewissen Streifung des Sandes selbst, die von einer regelmäßigen Lage der Sandtheile, besonders der etwas gröbern platten Kalkkörner, herzurühren scheint. — Die Lager, welche fester verküttet sind, stehen zuweilen über ein Meter weit aus den lockern, leichter zerstörbaren Massen hervor. Die Aussenfläche dieser Ablagerungen ist überhaupt gewöhnlich sehr uneben, und zeigt hervorspringende Ecken und größere Ausbölungen, welche sehr verschiedene Grade des Zusammenhalts bezeichnen. Niemals findet man die gleichförmigen, ich möchte sagen glatten, Wände der wahren Nagelsaub, welche ohne alle Vertiefungen oder Unebenheiten, als die vom Hervorstehen der Gerölle herrühren, oft auf lange Strecken hin vollkommene Ebenen, oder sanfte Bauchungen bilden.

Als untergeordnete Glieder dieser Bildungen sind die mehr oder weniger reinen Lehm- und Töpferthonlager zu betrachten, von blauen und hellbräunlichen Farben, gewöhnlich unmittelbar unter der Dammerde liegend, und sich mit ihr vermengend. Sie werden an vielen Orten zu Töpferarbeiten, Ziegelbrennereyen und andern Benutzungen ausgebeutet.

Eine der lehrreichsten Gegenden zur Beobachtung dieser neuen Bildungen ist die von Strätlingen und der Kanderbrücke. Man sieht an der neuen Straße, die von dieser nach Wimmis führt, den Durchschnitt der Hügelfette, auf welcher Strätlingen steht, von dem obersten Rücken bis an das Wasser entblöst, in einer Höhe von wohl 60^m. Kalk- und

Grauwackengerölle, wie sie noch jetzt die Kander und Simme herbringen, sind in der obern Hälfte des Durchschnits, fest verküttet durch einen grauen, sandigen Lehm, der aus der Zerstörung der Thon- und Mergelschiefer des Frutigthales entstanden seyn mag. Man hat, um die Strasse in diesen Schutt einzuschneiden, Sprengarbeit anwenden müssen. Mit-ten in dieser Masse bemerkt man auch größere Blöcke von Al-pengranit oder Kalk, ziemlich abgerundet und mit ihren brei-tern Flächen horizontal liegend; Spuren von Schichtung sind aber, einige dunklere, horizontale Streifen am andern Ufer ausgenommen, keine wahrzunehmen. So bis ungefähr in die halbe Tiefe, wo dann eine deutliche, horizontale Absonderung folgt, als ob zwischen der Entstehung der obern und untern Massen eine beträchtliche Zeit verflossen, oder beyde unter verschiedenen Umständen wären abgesetzt worden. Die untern Massen erscheinen in langen Nestern, von ungleicher Festig-keit, so daß die einen mehr als die andern hervorstehen; ihre Gerölle sind immer noch Kalk und Grauwacken, aber statt durch Lehm, sind sie durch mageren Sand verküttet, und dieser Sand bildet oft eigene Lager, oder längere Nester, die man isolirt unmöglich von Molasse unterscheiden könnte. Höchst auffallend bey einer so neuen Formation ist das ziemlich starke, östliche Einfallen dieser Nester, unter einem Winkel, der nahezu 45° erreicht; man bemerkt dasselbe längs dem ganzen Bett der Kander und Simme bis Wimmis, so wie auch die horizontale Trennung von der obern Masse, die in-dessen zwischen dem Strätlichgügel und Wimmis nur noch wenige Fuß Höhe hat. — Ungefähr eine halbe Stunde nörd-lich von Strätligen, findet man am rechten Ufer des alten Kanderbettes, mitten in der obern Schuttmasse, bey 20^m unter dem Rücken des Strätlichgügels, ein horizontales, 0,3^m mächtiges Braunkohlelager, aus dicht zusammengepres-ten, bräunlichschwarzen Holzstücken, Pflanzenstengeln u. s. w. bestehend, die sich in dünnen Schichten von einander ablösen

lassen. Scheuchzer citirt einen Bucciniten aus diesem Lager ⁴⁶⁾; man hatte ihn wahrscheinlich gefunden, als die Kohle durch einen Stollen noch ausgebeutet wurde. Wie die ganz ähnliche Braunkohle von Uznach, ist das Lager in einen feinen, blauen Thon eingeschlossen, der es von der gröbern Geröllmasse trennt. — An dieser bemerkt man über dem Lager horizontale schwarze und rothe Streifen, die von einem feinen, staubartigen Anflug herrühren, der ziemlich tief hinter die Aussenfläche eindringt; der rothe Staub ist Eisenhydrat, der schwarze färbt Borax amethystblau und ist also Mangan. — Am linken Ufer des alten Kanderbettes sind die Geschiebe so fest verklüftet, daß sie, wie in mancher Nagelfluh, weit eher zerspringen, als vom Bindmittel losreißen, und dieses bricht beim Zerschlagen in scharfkantige Stücke, mit ebener Bruchfläche.

Die mächtigen, größere Hügel bildenden Schuttmassen von Thungschneit und Jaberg, unweit der frühern Einmündung der Kander in die Aare gelegen, sind wohl als die Fortsetzung der eben beschriebenen Ablagerung zu betrachten, und beweisen wie diese, daß die Kander und Simme, oder die Wasser des Frutig- und Siebenthal's früher eine ungeheure Masse von Geschieben hervorgewälzt haben.

Der Boden in der Umgegend von Bern besteht an vielen Stellen bis in eine Tiefe von 40^m nur aus Geröll- und Sandmassen. An dem Ufer der Aar, in der Nähe der Karlsruh, und am Abhang des Wylerholzes, bilden dieselben hohe und wilde Felsen, zum Theil überhangend und an Gebirgs-scenen der Alpen erinnernd.

Ganz unerwartet ist das Vorkommen solcher Gebirgsmassen, deren Anlage zu horizontaler Schichtung auf eine ruhige Ablagerung in längern Zeiträumen schließen läßt, auf Höhen oder an Abhängen, die gegenwärtig sehr hoch über dem Ni-

⁴⁶⁾ Mus. diluv. No. 252, h.

veau der Thalwasser liegen. So auf dem höchsten Punkt der Grauholzstraße, wohl 150^m über der Aare, abwechselnde Sand- und Gerölllager, fast ausschließlich Alpenkalk enthaltend, auch Alpengranit und einzelne Nagelfluhgerölle. Ist es immer noch die Sense, die früher hier durchfloß, oder deuten die Granite eher auf die Aander? — Noch auffallender sind ähnliche Ablagerungen von sehr altem Aussehen, an der Mittagseite des Friesenberges, ganz nahe bey Mankirch; ihre Höhe über die Aare bey Bern beträgt 170^m, und man beherrscht von da aus das ganze Land, das westlich von dem Plateau des Längenbergs liegt, bis an die Schweinsberge. Die Geschiebe bestehen fast ausschließlich aus Alpenkalk, Nagelfluhgerölle, denen des Belpbergs ähnlich, sind selten, in den tiefsten Lagern liegen auch größere, meist verwitterte Blöcke von Molasse. Wo soll man das andere Ufer des Stromes suchen, der diese Geschiebe abgesetzt hat?

In dem Sande, den Geröllmassen und den Lagern dieser neuern Bildungen hätten wir also die Hauptglieder der wahren Molasse-Formation auf eine Art wiedergefunden, die uns besorgen läßt, es möchte wohl in vielen Fällen schwer zu entscheiden seyn, ob man wirkliche Molasse, Nagelfluh und Mergel, oder ob man Sand, Kies und Lehm vor sich habe. Und leider ist diese Besorgniß nur zu gegründet. Sind die Steinarten wohl charakterisirt, so wird man zwar kaum je in Verlegenheit gerathen. Die rauhe, zerfressene Aussenfläche, das Unregelmäßige der Schichtung, die Natur des Cements, das Vorherrschen des Sandes, und die Gebirgsarten der Gerölle unterscheiden die Kieslager meist sehr bestimmt von der Nagelfluh. Schwieriger möchte der Sand vom Molasssand, und der Lehm vom grauen Mergel zu unterscheiden seyn, wenn man die Lagerung, die Beschaffenheit der angrenzenden Bildungen, und die äussern Formen der Gegend nicht zu Rathe ziehen kann; und in Gegenden, wo die Molasse-Formation ihre Festigkeit und deutliche Schich-

tung verliert, die Nagelfluh nur in Nestern erscheint und viele Kalkgerölle enthält, und wo die Beschränktheit der nackten Aufrisse die Uebersicht erschwert, kann es allerdings geschehen, daß man sich über das Alter einer Ablagerung und ihr Verhältniß zur Molasse nicht zu entscheiden wagt.

Auch war dieß Resultat der reinen Beobachtung schon nach theoretischen Gründen zu erwarten. Die Molasse-Formation ist im Wasser gebildet, oder doch vom Wasser lange Zeit bedeckt und bearbeitet worden. Ihre leicht beweglichen Sandmassen, die ohne die schützende Vegetation, in mehrern Gegenden wie die Sandhügel der afrikanischen Wüsten vom Winde fortgetragen würden, ihre im Wasser zerfallenden Mergellager, die Gerölllager selbst, die wahrscheinlich erst durch das Austrocknen ihre jetzige Festigkeit erlangt haben, alles mußte von den Strömungen und Stürmen vielfältig bewegt, fortgerissen und wieder neu ersetzt werden; viele Molasselager, viele Nagelfluhmassen sind zuverlässig aus der Zerstörung älterer Lager hervorgegangen, und, vielleicht ohne ihre frühere Beschaffenheit wesentlich zu verändern, regenerirt worden. Zwischen diesen Bildungen und den sogleich nach dem Zurückziehen des Meeres entstandenen ersten Ablagerungen der Flüsse kann aber kaum ein sehr bedeutender Unterschied statt finden, denn daß die einen in salzigem Wasser, die andern im Flußwasser hergeschwemmt worden, kann auf die Art der Ablagerung und das Cement keinen Einfluß gehabt haben, und an diese ersten Flußbildungen schließen sich die noch heut entstehenden an, ohne merkliche Unterbrechung, als jüngere Glieder derselben Epoche.

2. Gebirgsschutt und große Blöcke.

In ähnlichen Localverhältnissen, wie die eben beschriebenen, findet man Ablagerungen, deren ganze Beschaffenheit einen sehr verschiedenen Ursprung anzeigt. Wenn in jenen die Abwechslung von Sand mit Geröllen, die allmähliche Ab-

nahme der Größe der Gerölle in manchen Lagern, und die gleichförmige Lage der groben Sandkörner und Geschiebe, auf eine ruhige, sehr langsam erfolgte Ablagerung schließen lassen, so tragen diese hingegen ganz den Charakter von Schuttmassen, die von wild verheerenden, aber nur momentanen Fluthen hergeschwemmt worden. Große Blöcke, sogenannte Fündlinge, oft mehrere Meter lang, und mit beynah noch frischen Kanten, kleinere Gerölle, Sand und Lehm, sind in größter Verwirrung durch einander geworfen, die kleinern Gerölle ohne Spur von Regel in dem Lehm zerstreut, oft sparsam, oft gehäuft, der Sand dem Lehm beigemengt, oder in stockförmigen Massen, die großen Blöcke theils einzeln, von einer lehmigten Sand- und Kiesmasse umschlossen, theils wie durch Titanenkraft über einander aufgethürmt, und sich gegenseitig unterstützend. Zuweilen schließen sich indeß diese Schuttmassen so enge an die regelmäßign Kieselager an, daß man fast glauben möchte, sie seyen näher zusammen verwandt, als es anfangs geschienen. Bey dem schwankenden Charakter der Kieselager, die auch öfters größere Blöcke einschließen, und zuweilen nur schwache Spuren von Regelmäßigkeit zeigen, ist es nicht immer möglich, von jeder Anschürfung, oder Geschiebmasse zu bestimmen, ob sie der einen oder der andern Classe von Ablagerungen angehöre, und die Scheidungslinie möchte oft nicht einmal zu erkennen seyn, wenn auch die Beobachtung weniger durch Vegetation und Schutthalden beengt wäre. Zudem muß jede größere Anschwellung der Flüsse und Bäche an der einen oder andern Stelle ihres Bettes die Regelmäßigkeit der Ablagerungen gestört haben, und von diesen localen, jährlich sich erneuernden Schuttbildungen bis zu denjenigen, die von allgemeinen Einbrüchen verwüstender Fluthen zeugen, darf man erwarten, eine Stufenfolge von Schuttmassen zu finden, deren relatives Alter, deren Zusammenhang und Ursprung unmöglich mehr näher auszumitteln seyn möchten.

Die riesenhafte Größe vieler Felsblöcke dieser Schuttmassen, die große Entfernung derselben von ihrem muthmaßlichen Stammort, und die bedeutende Höhe über dem Thalgrunde, auf der wir sie oft finden, haben seit längerer Zeit die Aufmerksamkeit unserer ersten Naturforscher auf sie hingezogen. Die Ueberzeugung, daß die heutigen Gewässer auch in ihren stärksten Anschwellungen nicht im Stande seyen, solche Massen aus den hintern Alpenthälern bis auf die höchsten Rücken des Jura zu wälzen, drängte sich jedem auf, der das Phänomen auch nur oberflächlich beobachtete. Man ließ daher die Blöcke durch Meeresfluthen von den Alpen losreißen, man dachte auch an Gletscher oder schiefe Ebenen, die von den Alpen sich bis an den Jura erstreckt hätten, oder man nahm Eisinseln zu Hülfe, die zur Zeit der Meeresbedeckung von den Alpengletschern sich losgelöst, und mit Schutt beladen nach Norden getrieben hätten; noch Andere glaubten die Blöcke durch vulcanische Kräfte von den Alpengipfeln in die Ferne geschleudert, oder an Ort und Stelle mitten durch die neuern Felslager aus der Tiefe hervorgestoßen. Wie immer haben indeß nur diejenigen Geologen das Problem seiner Auflösung näher gebracht, welche nicht nur ihre Einbildungskraft, sondern vorher die Natur befragten.

Der große Saussure⁴⁷⁾ bemerkte zuerst, daß diese Geschiebe sich gegenüber den großen Alpenöffnungen am gehäuftesten finden, und daß sie nur in diejenigen Jurathäler eindringen, welche gegen die Alpen nicht verschlossen sind. Hiermit waren bereits die Alpen als ihr wahrer Stammort und mächtige Ströme als ihre Träger bezeichnet. Seine Meinung war, daß bey dem plötzlichen Rückzug des Meeres, la grande débâcle, die schnell abfließenden Fluthen tiefe Thäler eingegraben und mit Alpenschutt ausgefüllt hätten, durch die langsamer nachfließenden Wasser seyen dann die

47) Voyages I. ch. 6 et 7.

kleinern Massen dieses Schutts nach und nach abgeführt worden, die größten Blöcke aber liegen geblieben.

Herr Ebel ⁴⁸⁾ legte hierauf den Grund zu einer Classification der Geschiebe nach den verschiedenen großen Querthälern; durch die sie hervorgeschwemmt worden. Er verglich die Steinarten der Blöcke mit denen der im Hintergrunde der Querthäler anstehenden Gebirge, und suchte in der hügelichten Schweiz und am Jura die Grenzen der Schuttströme zu bestimmen. Durch seine lebhafteste Darstellung des furchtbaren Ereignisses, von dem diese großen Geschiebe zeugen, wußte er mehr als je vorher das allgemeine Interesse für die nähere Erforschung dieses Phänomens zu erregen.

Die schönste Beobachtungsreihe und die scharfsinnigsten Untersuchungen über dasselbe, obschon nur auf den Schuttstrom des Rhonethales beschränkt, verdanken wir indeß unstreitig Hrn. von Buch ⁴⁹⁾. Er zeigte, wie gegenüber der Rhoneöffnung die Granite am Jura nicht nur am gedrängtesten, sondern auch am höchsten liegen, und wie sie von da aus allmählig gegen die Ebene niedersteigen, schneller gegen Genf zu, weil die hohen Gebirge an der Mittagseite des See's den Strom beengten, in weiterer Krümmung gegen Neuenstadt und Biel. Nur eine plötzliche, stoßartig wirkende Fluth kann die Blöcke so regelmäßig vertheilt haben, und sie müssen von ihrem Stammort aus büschelförmig, hoch über alle Abgründe weg, fast wie geschleuderte Massen auf den Jura gefallen seyn. Den wahrscheinlichen Stammort dieser Granite fand Hr. von Buch in der Spitze von Orney, dem östlichsten Ausläufer des Montblancgebirgsstocks, denjenigen der vielen über die Gegend von Semsale und Romont bis über Estavayer hinaus zerstreuten Grauwacken in den berühmten Conglomeraten von Trient und Balorsine, die schönen

⁴⁸⁾ Bau der Erde und Anleit.

⁴⁹⁾ Berliner Akad. S. 161. Nachträge und Berichtigungen in Ann. de Chimie. T. X.

Gabbro's und Serpentine der Gegend von Bevan vermuthete er im Bagnethal anstehend. Durch eine annähernde Rechnung suchte er die Möglichkeit einer unmittelbaren geradlinichten Herfluthung der Granite von der Spitze von Ornex bis auf den Chasseron zu erweisen.

Der selige Escher⁵⁰⁾, der sich in den letzten Jahren seines Lebens besonders viel mit dieser, dem Gegenstande seiner praktischen Wirksamkeit einigermaßen analogen Erscheinung beschäftigte, zeigte, daß die Vertheilung der Blöcke, längs den großen Stromthälern, in jeder Hinsicht den Gesetzen gemäß erfolgt sey, die sich in den Kiesablagerungen unserer Flüsse erkennen lassen, und daß eine mit Schlamm und Schutt beladene Wassermasse, die das Rhonethal ausgefüllt hätte, und, bey plötzlicher Sprengung des Damms der vordern Alpenkette, hervorgebrochen wäre, eine mehr als hinreichende Stromgeschwindigkeit erhalten haben würde, um die Blöcke schwebend bis an den Jura zu tragen. Wie Saussure vermuthete er, daß das Ereigniß ein allgemeines gewesen, weil nur unter der Voraussetzung gleichzeitig durch alle Querthäler strömender Fluthen es erklärbar sey, daß nicht die Schuttablagerungen des einen mit denen des andern gemengt gefunden werden.

So weit ist bis dahin die Erklärung dieses Phänomens gediehen. Es ist erwiesene Thatsache, daß die Blöcke aus den Alpen abstammen, und höchst wahrscheinlich, daß sie durch hohe und plötzliche Fluthen hergeschwenmt worden, aber auf sonderbare Weise drängen sich eine Menge von Schwierigkeiten hervor, sobald man dieser Erklärung weitere Folge geben, und den Quellen oder den Wirkungen jener Fluthen genauer nachforschen will.

Es ist höchst auffallend, daß in den Schuttablagerungen aller Querthäler, dasjenige der Limmat allein ausgenommen, der Granit eine so ausgezeichnete Rolle spielt, während in

⁵⁰⁾ Neue Alpina I.

unsern Alpen der Gneus, Glimmerschiefer und Kalk bey weitem häufiger sind, und zu eben so großen Höhen ansteigen. So lange diese besondere Auswahl des Granits, so wie im Linthkessel die des Sernsterconglomerats, nicht auf irgend eine Art mit der Haupterklärung in Zusammenhang gebracht werden kann, müssen wir immer fürchten eines der wichtigsten Momente des Phänomens übersehen, oder verkannt zu haben. — Es verträgt sich ferner, weder mit den Ansichten von Saussure, noch mit denen von Escher, daß eben die Granite, die Bruchstücke der höchsten Spitzen, sich in den größten Massen und am weitesten und höchsten fortgeführt finden, da hingegen die Gebirgsarten, die tiefer anstehen, nur in kleinern Blöcken vorkommen, und sich kaum über das hüglichte Land erheben, denn eine hoch aufgestaute und plötzlich abfließende Wassermasse hätte gerade an den tiefern Stellen am kräftigsten wirken müssen. — Und wo ist denn, muß man fragen, aller der übrige Schutt geblieben, von dem jene Massen doch nur den kleinsten Theil ausgemacht hätten, und der unsere Thäler bis in große Höhe ganz ausgefüllt haben soll? eine Begeräumung desselben durch die nachfließenden Gewässer, oder durch spätere Ströme scheint beynahe eben so furchtbare Umwälzungen, als die erste selbst vorauszusetzen, und die Kanten der großen Blöcke, möchten unter dieser beständigen Reibung, kaum sich so frisch erhalten haben. — Wie verträgt sich ferner die dichte, schlammige Consistenz der Ströme, die sowohl Herr von Buch als Escher annehmen, um die Fallgeschwindigkeit der Granite zu vermindern, mit der großen Horizontalgeschwindigkeit? — und nur unter der Voraussetzung einer eigenthümlichen, ungewöhnlich großen Horizontalgeschwindigkeit wird es doch erklärbar, wie diese Massen über die tiefen See'n haben wegfliegen können, die am Saum der Alpen und am Jura in ihrem Wege lagen; da Schuttströme, die von der Schwerkraft allein wären in Bewegung gesetzt worden, nothwendig das leichtere

reine Wasser aus diesen Becken ausgetrieben, und dieselben mit Schlamm und Schutt ausgefüllt haben müßten. — Alle diese Zweifel und Einwürfe sind auch bereits von Hrn. von Buch, von Escher und von Hrn. Brochant erhoben worden, und letzterer hielt es daher für rathsamer, wieder zu der ältern Hypothese einer geneigten Ebene zurückzukehren, welcher indeß, in dem engen Zusammenhange des Phänomens mit der gegenwärtigen Gestalt der großen Querthäler, und in dem häufigen Vorkommen der Blöcke in den Niederungen, in dem ganzen Strich Landes von Bevaux bis an den Neuenburger-See, z. B., leicht noch größere Schwierigkeiten entgegenstehen möchten. — Wir dürfen nur von erweiterten und planmäßig angestellten Beobachtungen die vollständige Lösung des Problems erwarten.

Die Erscheinung der Blöcke ist, zufolge allen bisherigen Untersuchungen, an hydrodynamische Gesetze gebunden, und verträgt also scharfe Berechnung: aus den drey Coordinaten einer beträchtlichen Anzahl von Blöcken der nämlichen Gebirgsart, aus dem spec. Gewicht dieser Gebirgsart und aus der Configuration des Landes muß sich einst näherungsweise die Richtung der Fluth, die Gestalt der von den Blöcken durchlaufenen Fläche, die Dichtigkeit des Mittels und das Verhältniß der verticalen zur horizontalen Geschwindigkeit herleiten lassen, und erst dann wird man mit Zuverlässigkeit beurtheilen können, welcher Art die Kraft gewesen sey, welche den Strom und die Blöcke in Bewegung gesetzt hat; vieles, das bey einer oberflächlichen Beurtheilung uns unmöglich, oder unwahrscheinlich vorkommt, weil wir durch allgemeines Raisonnement nicht alle Folgen dieser Verwicklung von Kräften erfassen können, wird sich dann als nothwendige Wirkung eben dieser Kräfte darstellen, und, wie bey jeder mathematischen Behandlung von Naturerscheinungen, werden sich aus der Analyse selbst eine Menge von Resultaten ergeben, die der Beobachtung vorgreifen, und den fernern Forschungen

des Geologen einen sichern Weg vorzeichnen. — Die Beobachtungen, die ich auf wiederholten Streifereien in der westlichen Schweiz über dieses interessante Phänomen zu sammeln Gelegenheit fand, können indeß, auch in Verbindung mit den schon bekannten, den Forderungen des Geometers noch nicht genügen, und jeder Versuch einer analytischen Theorie, die übrigens leicht meine Kräfte überstiegen haben dürfte, würde daher nur illusorische Resultate geliefert haben. Ich lege sie hier als Beiträge zu dieser umfassendern Arbeit nieder, und erlaube mir nur diejenigen allgemeinen Folgerungen daran zu knüpfen, die sich zunächst darbieten.

Die Felsblöcke des Marthales.

Wie im Rhonethale, scheint auch im Marthal der Granit bey der gewaltsamen Umwälzung, von der die Blöcke zeugen, mehr als keine andere Gebirgsart gelitten zu haben; keine findet sich in so grossen Massen, keine in solcher Menge.

Dieser Granit, oder in der Landessprache, Gaisbergerstein, bleibt sich, mit wenigen Ausnahmen, in allen Blöcken auffallend gleich. Er ist körnig, von mittlerem Korn, mit kaum bemerkbarer Anlage zum Faserigen. Der gewöhnlich vorherrschende weisse Feldspath zeigt stellenweise blättrige Structur mit Perlmutterglanz, sondert sich aber niemals in deutlichen Prismen aus; oft ist das blättrige Gefüge auch kaum zu erkennen. Der Quarz, in etwas schwächerem Verhältniß, ist theils in größern körnigen Theilen ausgesondert, grau und starkglänzend, theils matt oder schwach schimmernd, von äußerst feiner Sandsteinstructur, wahrscheinlich innig gemengt mit Talk. Der Glimmer, in noch schwächerem Verhältniß, ziemlich weich, dunkelgrün, glänzend, in einzelnen Blättchen, oder vielmehr kleinen Nestern, die aus feinen Fasern zu bestehen scheinen, und nur selten eine breite Glimmerfläche zeigen. Selten fehlt Talk, in sehr dünnen, hell-

grünen, stark schimmernden Blättchen, die dem Feldspath oder Glimmer anfleben. Die einzigen Modificationen bestehen in etwas abgeänderten Verhältnissen der Bestandtheile. Zuweilen häuft sich, in einem übrigens gleichförmig gemengten Granit, der Glimmer stellenweise mehr an, und bildet in der weißen Grundmasse größere oder kleinere dunkle Flecken.

Es stimmt dieser Granit vollkommen überein mit den Graniten der Grimsel und des Gotthards. Man findet ihn anstehend an der Grimselstraße, oberhalb Näthrischboden, in großen Blöcken zwischen Realp und Zumdorf, und, ebenfalls in Blöcken, so dicht zusammengehäuft, als ob ein Gebirge in sich zerfallen wäre, bey der Mayenschanze, oberhalb Wasen. Er unterscheidet sich dagegen wesentlich vom Gasterengranit, und der Geschiebstrom ist daher wirklich der Aare von ihrer Quelle an gefolgt, und nicht etwa aus dem Randerthal hervorgebrochen. Daß indessen auch in diesem Thal ähnliche, obgleich beschränktere Ereignisse statt gefunden, beweisen die vielen Blöcke von Gasterengranit, die man im Thale von Frutigen und Mühlenen und bis auf die Höhe von Aris, am Ausgang des Kienthals findet. — Im Arththal selbst und gegen den Jura zu ist mir nie ein Gasterengranit vorgekommen.

Die Spuren des gewaltigen Schuttstroms, der auf unerklärbare Art die großen Granite durch das Haslithal und über beyde See'n bis in die hüglichte Schweiz getragen, zeigt sich in allen Einbiegungen der Thalseiten, die der Fluth Gelegenheit gaben, einen Theil ihrer Geschiebe abzusetzen. Das wohl 1300^m hoch liegende Gentelthal enthält eine Menge derselben, und noch bis Wyler ist der Abhang damit bedeckt. Ob sie sich auf dem Hasliberg auch finden, ist mir unbekannt; aber auf dem Brünig, dessen Höhe zwischen 1000^m und 1200^m fällt, hat sie Hr. von Buch in großer Menge gefunden⁵¹⁾. Auch viele der vorn im Habkorenthal liegenden weißen

⁵¹⁾ Berliner Akad. S. 185.

Granite mögen hieher gehören. Von der Beatenbergkirche bis auf das Niederhorn habe ich keine gefunden, obschon der Abhang sehr gleichförmig und wenig geneigt ist; die Kirche liegt aber wohl schon auf 1100^m Höhe. Ein sehr großer Block, von unverkennbarem Grimselgranit, wird gegenwärtig zu Därligen, nahe am Seeufer verarbeitet, und an der Seite von Leissigen und Spiez liegen noch viele, theils in Schutt begraben, theils frey. Nicht einer ist dagegen in's Siebenthal eingedrungen. Am andern Seeufer steigen einzelne bis oberhalb Sigriswyl; die meisten Blöcke, mit denen dieser Abhang bedeckt ist, gehören aber den nahen Kalligstöcken und ihrer Kalk- und Sandsteinformation an.

Das Hügelland von Umsoldingen, Thierachern und Gurzelen ist ganz übersät mit großen Alpengeschieben, obschon es sich kaum auf 700^m erhebt. Die Grimselgranite sind immer noch häufig, doch mengen sich auch viele andere Gebirgsarten bey. Darunter

Ein kleinfastriger Gneus, weißer Feldspath, mit talkartigem Glimmer, oder wirklichem Talk, der zuweilen die Absonderungen ganz bedeckt, und wie ein fastriger Ueberzug von Speckstein aussieht, schmutzig grünlichgrau, in's Braune, ohne Glanz; stellenweise auch mehr glimmerartig und glänzend. Der Talk schließt sich so nahe an den Feldspath, daß man oft Mühe hat diesen zu erkennen.

Ein kleinfastriger Gneus, weißer Feldspath, statt Glimmer Chlorit, theils in parallelen Streifen, theils in Nestern, der Quarz zuweilen ausgesondert in Drusen, als Bergkrystall.

Noch andere Abänderungen von Gneus; eine derselben durch Verwitterung oft mit einer ocherrothen Kruste überzogen. Sie stimmen alle überein mit Gneusarten, die man zwischen dem Sustenpaß und Gasteren, theils anstehend, theils in den Gletschergandecken findet.

Ein inniges Gemeng von Kalk, Quarz und sehr fein zertheiltem Glimmer. Mit Anlage zu krumm- und dickschie-

friger Absonderung, im Bruch rauh, wie zerfressen; schwarz, matt, aber vom Glimmer schimmernd; zuweilen von Kalkspathadern durchzogen. Unter dem Namen Eisenstein bekannt.

Auch die übrigen Kalk- und Kalkschiefer, Grauwacken und Sandsteine unserer Alpen. Der dick- und ebenschiefrige grauschwarze Kalk von Gadmen, Guttannen und Hasli; der harte schwarze Kalk aus den Gegenden der beyden Seen, der graue Kalk der Stockhornfette; die graue, grob- und feinförnige Grauwacke der Niesenfette und des Siebenthals, oft mit verwitterten bräunlichen Körnern; die bräunlichen Quarzsandsteine der Niesenspiße, der Wandfluh, des Faulhorns u. s. w.

Mehr nördlich scheinen aber diese Gebirgsarten sich zu sündern.

Ben Geist und am Niedhubel behaupten die Granite ein entschiedenes Uebergewicht; auch werden sie daselbst gegraben und verarbeitet. In größter Menge liegen sie um Riggisberg herum, besonders mehr westlich gegen das Schwarzwasser zu, doch nicht bis in dessen Nähe, und jenseits demselben ist mir keiner aufgefallen. Das Schloß Riggisberg liegt auf 830^m Höhe, die Kirche auf 812^m. Von da geht der Strich, über Riggisberg, 933^m hoch ⁵²⁾, Bütschel und Blacken, in nordwestlicher Richtung fort.

Die übrigen Gebirgsarten herrschen dagegen mehr vor an der Ostseite des Längenbergs und auf dem Belpberg. Die Gegend von Zimmerwald, der östliche und nördliche Abhang des Längenbergs, die obere Fläche und alle Abhänge des Belpbergs sind ganz bedeckt mit diesen Gesehien, und nur selten mengt sich ein Granit unter dieselben. Ein großer, bey 5^m langer Gneusblock an der Nordseite des Gurten muß schon frühe die Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben, da eine alte Sage ihn die Teufelsbürde nennt.

⁵²⁾ Diese und die zwey vorigen Angaben nach trigonometrischen Messungen von H. Lütthardt.

Dem Mineralogen ist er seiner Amianthadern wegen interessant. — Bey Anlaß von Gartenarbeiten im Gute Elfenau, nahe bey Muri, fand sich in einer Erhöhung eine Menge großer Geschiebe, von Gneusarten, Glimmerschiefer, schwarzem Kalkschiefer, Grauwacke u. s. w., Granit nur in einzelnen, kleinen Bruchstücken. — Viele Unebenheiten und auch kleine Hügel unserer Gegend bestehen aus Anhäufungen großer Blöcke, die in Sand und Lehm begraben liegen, und nur hier und da mit einer Ecke aus der Dammerde hervortreten. Auch die langen Rücken und Gräte, die von Süd nach Nord die obern Flächen des Belpbergs und Längenbergs durchziehen, scheinen ausschließlich durch diese Geschiebmassen gebildet.

Wie auf der linken Seite des Harthales, wird diese Ablagerung von Gneus-, Kalk- und Sandsteinblöcken, die an keine Höhe gebunden scheinen, und sich ohne Unterschied über Gebirgsebenen, Abhänge und Thalboden ausbreiten, auch auf der rechten Thalseite von einer Zone großer Granitmassen eingeschlossen. Der Buchholterberg, der Kurzenberg, und der lange Rücken zwischen dem Blasen und Bantiger sind die eigentlich classischen Gegenden für die Granitblöcke, und für die Theorie dieses Phänomens dürften sie einst eben so wichtig werden, als selbst der Abhang des Jura über Neuchatel und Yverdon. — Leider ist die Verarbeitung dieser Granite ein Industriezweig geworden, dessen zunehmende Ausdehnung diese Sphynge und Pyramiden der Urgeschichte unsers Landes bald alle zu zertrümmern droht; mehrere Arbeiter sind ausschließlich mit Auffuchung und Benutzung derselben beschäftigt, und schon jetzt sind sie genöthigt, ganz verödete Gegenden zu verlassen und sich in andern umzusehen.

Eine der interessantesten Gruppen findet man, auf kurze Zeit noch, an der Südseite der Falkenfluh, unweit des Signals, in 985^m Höhe. Drey Granitblöcke, von denen jeder bey 6000 Cubikfuß halten mag, liegen über einander, und in dem Raum zwischen zweyen derselben hat der Stein-

hauer Buri, der Genserich jener Vandalen, eine geräumige Schmiede errichtet, welcher der eine Block zum Boden, der andere zum Dache dient. Als ich dort war, hatte man bereits das große Stück weggeführt, aus dem die schöne Treppe am Eingang der H. Geistkirche gehauen ist. — Welch' ein Stoß muß das gewesen seyn, als diese Masse hier auffiel! Die zwey Querspalten derselben sind sichtbar nur Folgen der furchtbaren Erschütterung, und fast möchte man glauben, daß auch die Nordseite des Berges damals hinuntergestürzt, und so die ausgedehnte Falkenfluh entstanden sey.

Ein kleinerer, noch nicht angegriffener Block, etwa 3^m lang, liegt östlich vom Signal, auf 1025^m Höhe. Es ist, wie Buri sagt, der höchste in dieser Gegend.

Zwischen dem Buchholterberg und den Honeggen ist ein großer Block bis in die Süderen vorgedrungen, deren Höhe wenig von 920^m, derjenigen von Schwarzenegg, verschieden seyn mag. Ein anderer, zwischen dem Buchholterberg und Kurzenberg durch, wenn nicht durch die Tiefe zwischen dem Stauffenhübel und dem Naters, bis in die Nähe von Eggimyl. Aber weiter östlich, jenseits der Emme, weiß man von keinem mehr. Am nördlichen Abhang des Kurzenbergs dringen sie nur bis Bowyl vor. Die großen Stücke, die, gegenüber dem Klosterli bey Bern, die Grundlagen der Halde bilden, sind zu Oberhünigen losgehauen worden. Östlich von Bowyl verschwinden sie auch am Abhang des Blasen, oder Hundschüpfen.

In Menge findet man sie noch oberhalb Höchstetten, obschon eben von da bisher die meisten und größten sind weggebracht worden. Hier mußte auch der mächtige Seitenarm des Stromes anprallen, der durch das Spornwuh der Buchholterbergs und Kurzenbergs beengt, das tiefe Thal von Dießbach bis Stollen eingefressen. Erst nachdem man bis über Möschberg hinaufgestiegen, erreicht man die schmale Zone der Granite, und kaum 15^m höher findet man schon

wieder keine mehr. Durch zwey, an verschiedenen Stellen gemachte, Beobachtungen fand ich die mittlere Höhe hier gleich 948^m.

Man kann die Zone der Blöcke längs dem ganzen Abhang, oberhalb Wiglen durch, bis an das Thal von Walfringen verfolgen. Auch auf dem Ballenbühl hat man mehrere gefunden. In das Thal von Walfringen scheinen sie dagegen nicht tief einzudringen. Auf der andern Seite des Thales setzt die Linie, am Abhang der Uzigerhöhe fort, bis an das Lindenthal. Ueber Walfringen sollen sie früher sehr zahlreich gewesen, aber jetzt fast alle ausgegraben seyn. Ich fand die Höhe, wo, nach Buri, der höchste gelegen, gleich 910^m. — Etwa 20^m tiefer sah ich noch einen von 10^m Länge, 10^m Breite und 8^m Höhe, also bey 20,000 Cubikfuß haltend, der eben zu den Bachschalen an der Marktgasse verarbeitet wurde. — Ueber Liddiwyl, im Wald, lagen drey große Blöcke auf einander, wie auf der Falkenfluh, in der Höhe von 868^m. — Ueber Uzigen ein Block von 16^m Länge, 10^m Breite, 6^m Höhe, aus dem das Denkmal auf der Höhe der Margauerstraße gehauen worden, in der Höhe von 867^m. — Auch auf dem nahe liegenden Dentenberg und an den Abhängen des Bantigers findet man Blöcke, doch scheint an dem letztern Hügel die Zone nicht mehr so scharf begrenzt, und die Massen sind weniger groß. Vielleicht, daß die größten Stücke an diesen stark bewohnten Abhängen schon in früherer Zeit benutzt worden sind. Die tiefern Gehänge sind bedeckt mit vielartigen Gneus- und Kalkblöcken.

Die Entfernung von der Falkenfluh bis Uzigen ist nicht ganz doppelt so groß, als die von dem nämlichen Punkt bis Höchstetten, und doch sind die Blöcke bis Uzigen mehr als dreyomal so tief gefallen, als bis Höchstetten. Der von denselben zurückgelegte Weg kann demnach keine gerade, sondern nur eine nach oben converge Linie seyn, was auch nach theo-

retischen Gründen zu erwarten war, da die Fallgeschwindigkeit der Blöcke als constant, die horizontale Geschwindigkeit aber, wegen der Reibung und der Verbreitung der Gewässer in ein größeres Becken, als verzögert betrachtet werden muß. Bringen wir die drey Punkte mit gleichen horizontalen und verticalen Abständen in eine Verticalebene, setzen wir ferner den Anfangspunkt der Coordinaten in den Punkt Falkenfluh, lassen die x gegen Norden, die y gegen die Tiefe zu wachsen, und legen durch die drey Punkte eine Parabel mit horizontaler Axe, so ist die angenäherte Form ihrer Gleichung für Metermaaß $x = 309y - 1,37y^2$.

Diese Gleichung giebt für $y = 5$ Fuß, also nach Hrn. von Buch's Annahme, für die Geschwindigkeit in der ersten Sekunde $x = 1530$ Fuß, was offenbar viel zu stark ist, und auch die mittlere Geschwindigkeit von 813 Fuß, die man erhält, wenn die Distanz von Falkenfluh bis Uügen durch die Dauer des Falls dividirt wird, überschreitet alle Möglichkeit. Die Fallgeschwindigkeit von 5 Fuß möchte daher allerdings, wie Escher schon vermuthete, beträchtlich, und zwar noch stärker, als um die Hälfte, zu vermindern seyn. — Es ist übrigens klar, daß jene Curve der Natur nicht entsprechen kann; denn einerseits würde der Scheitel der Parabel nicht einmal unter die Thalfläche fallen, und die Bewegung also, in Folge der starken Reibung und Verzögerung rückgängig geworden seyn, andererseits erhebt sich der obere Schenkel derselben gegen die Alpen zu so langsam, daß in der Gegend der Grimsel, auch alle Krümmungen des Narthales mit eingerechnet, die Ordinate kaum 250^m hoch würde. Der Grund dieser unzulässlichen Resultate liegt theils in der zu großen Höhe des Punktes Höchstetten, die man nur der schnellern Strömung in der Thalverengung von Dießbach zuschreiben kann, theils dann aber auch in unsern Voraussetzungen, und in der willkürlich angenommenen, engern Verbindung der drey Punkte, als ob die Blöcke, die

dort liegen, alle von einem Punkte losgerissen, und unter gleichen Umständen wären weiters geführt worden.

Das zonenartige Vorkommen des Granits zu beyden Seiten des Thales, im Gegensatz der regellosen Verbreitung der Gneuse, Kalk- und Sandsteinarten, stimmt vollkommen überein mit den von Hrn. von Buch beschriebenen Verhältnissen der Gesschiebe im Rhonekessel, und diese gleichförmige Vertheilung in zwey so verschiedenen Querthälern, deutet auf eine nicht locale, gemeinschaftliche Ursache. Wenn ich nicht irre, so hat Hr. von Buch dieselbe im specifischen Gewicht der Gebirgsarten gesucht, und in der That ist dasjenige der im Aarkeßel verbreiteten dieser Annahme nicht ungünstig. Nach Hrn. Prof. Trechsel ist das specifische Gewicht des Granits von Urien 2,583, des Gneuses der Fündlinge 2,641, des Kalks von Merligen 2,709, des Kalks von Hasli 2,673, des Kalkschiefers von Gollzühl 2,665; der Granit mußte also allerdings sich am längsten in der Höhe halten. Auch andere Thatsachen stimmen gut damit zusammen. Die Zone auf der linken Thalseite, auf dem Plateau des Längenbergs, ist weniger scharf begrenzt, als auf der rechten, weil auch die Abdachung viel schwächer ist. Der Belpberg konnte die Granite nicht aufhalten, weil seine oberste Höhe, 900^m, noch unter die Höhe der Zone in dieser Breite fällt. Schwieriger ist es über die Menge von Graniten bey Riggisberg, beträchtlich tiefer, als die auf der rechten Thalseite, genügende Rechen-schaft zu geben. Wurde vielleicht die Kraft des Stromes in der Gegend von Amsoldingen geschwächt durch Hügelreihen und Rücken, die er nach und nach mit sich fortriß? oder hat die Stockhornkette die Gewalt des aus dem Brienzertal her gegen sie anprallenden Stromes gebrochen und zum Theil dem rechten Ufer zugeworfen? Deutet vielleicht die Richtung des Dießbachthales, die, vom Möschberg aus übersehen, gerade auf das Stockhorn trifft, auf dieses Anprallen? oder müssen wir mehrere Durchbrüche unterscheiden, von denen der eine,

weniger mächtig, die Geschiebe nur in die Gegenden von Amfoldingen und Riggisberg zu tragen vermocht hat, so wie auch der von Gasteren nicht weiter scheint vorgedrungen zu seyn? Steht vielleicht auch die tiefe Lage der Blöcke von Därligen hiemit in einiger Verbindung, oder haben wir uns diese nur aus der Steilheit des Abendbergs zu erklären, an dessen lothrechten Wänden die Blöcke, die sich in diesem Spornwinkel ablagerten, keinen festen Grund finden konnten?

Mit dem Banti ger auf der rechten und dem Gurten auf der linken Thalseite verlieren sich die Trümmer des Nardurchbruchs, in den Niederungen gegen den Jura zu, bis auf einzelne, zerstreute Gneus- und Kalkblöcke, über deren Abstammung noch Zweifel erhoben werden könnten, da diese Gebirgsarten in der ganzen Alpenkette sehr verbreitet, und in den verschiedenen Theilen derselben nicht besonders charakterisirt sind. Deutliche Grimselgranite sind selten, auch an dem Frienisberg, an den die Fluth nothwendig anprallen mußte. Der Steinhauer Buri hat die ganze Gegend von Laupen mehrere Tage lang durchsucht, ohne einen einzigen größern Granit auffinden zu können.

Herr Brochant sagt ⁵³⁾, die Blöcke im Val de Travers seyen von Escher und Hrn. von Buch für Grimselgranit erkannt worden, und ein Theil des Narstroms sey also bis in dieses Thal eingedrungen. So hohes Vertrauen ich in den Ausspruch jener zwey Geologen setze, so wird es mir doch schwer, zu glauben, daß der Strom, der zu Urien die Blöcke nur noch auf 867^m zu halten vermochte, nach der starken, fächerförmigen Ausschweifung von seiner frühern Richtung, noch Kraft gehabt habe, die Blöcke über 853^m hinauf ⁵⁴⁾, bis in den hintersten Winkel eines Jurathales zu

⁵³⁾ Ann. de Chimie, T. X, p. 243.

⁵⁴⁾ Die Höhe über dem See nach Osterwald, die abs. Höhe des See's nach Trechsel.

treiben; auch streitet dagegen die Seltenheit der Blöcke im vordern Theile des Val de Travers.

Oberhalb Biel, in ungefähr 520^m Höhe, liegen zwei große Granite in den Neben. Der Feldspath ist in großen, weißen Krystallen ausgesondert, wie niemals in den Blöcken, die zwischen der Grimsel und Bern liegen, und man darf daher ebenfalls noch zweifeln, ob sie dem Norddurchbruch angehören. Unter einer Menge großer Blöcke, welche durch die enge Spalte der Schüß bis Frainvillers eingedrungen sind, fand ich indeß einen Granit, den ich von Grimselgranit wirklich nicht zu unterscheiden wüßte, einen Glimmerschiefer, — sehr feines Gemeng von gelblichweißem, glanzlosem Quarz, der vorherrscht, und dunkelgrauem Glimmer, auf den Absonderungen dunkel braunroth angelaufen — der dem Glimmerschiefer von Guttannen, oder Mühlethal ganz ähnlich sieht, nebst andern Gebirgsarten, die von den Quellen der Aar abstammen möchten. Ich getraue mir jedoch nicht zu behaupten, daß in keiner andern Gegend der Alpen identische Gebirgsarten anstehend seyen, da selbst Hr. von Buch im Zweifel bleibt, ob die Geschiebe von Biel, zum Theil oder alle, den Arthälern oder dem Rhonethal angehören.

Auch die Granite, die sich in großer Menge oberhalb Lengnau finden, zeigen, so viel ich ihrer untersuchte, deutlich begrenzte, zollgroße Feldspathkrystalle, oder doch größere Aussonderungen von blättrigem Feldspath und mehr Anlage zur Gneusstructur, als die Granite des Arthales. In einer sehr mannigfaltigen Sammlung großer Geschiebe, in den Mauern von Bettlach, konnte ich keine charakteristische Gebirgsart auffinden; es sind immer Granite mit großen, aber undeutlich begrenzten Feldspaththeilen, Talkschiefer und andere Gesteine, deren Stammort mir unbekannt ist, aber keine entschiedene Grimselgranite, und kein Alpenfalk. Dasselbe muß ich wiederholen von der außerordent-

lichen Anhäufung großer Granitblöcke und anderer Urgebirgsarten auf der Ebene von Oberdorf, und längs dem Fuß des Jura, bis über Solothurn hinaus. Obschon ich es daher allerdings für nicht unwahrscheinlich halte, daß Mergeschiebe bis an den Jura vorgeedrungen seyen, so weiß ich doch, bis auf weitere Nachforschungen, keine entscheidende Thatsache für dieses Vorkommen anzuführen.

Die Felsblöcke des Rhonethales.

Die den Rhonedurchbruch vorzüglich auszeichnenden Steinarten sind: ein Granit mit Anlage zu Gneusstructur und oft großen Feldspathkrystallen, Gabbro mit Smaragdit, Serpentin, und das Conglomerat von Valorsine, mit Bindemittel von Gneus. Die drey letzten Gebirgsarten sind bis jetzt ausschließlich in den Gebirgen gefunden worden, deren Thäler sich gegen die Rhone ausmünden. Alle sind schon mit größter Genauigkeit, theils von Saussure, theils von Hrn. von Buch beschrieben worden ⁵⁵⁾.

Hr. von Buch hat an den Abhängen des Jura die Zone des Montblancgranits am Chasseron auf 1050^m gefunden, an dem Berge von Boudry auf 790^m, über Neuchatel auf 710^m, über dem Anfang des Bieler-See's nicht mehr 700^m hoch. Die Conglomerate von Valorsine hat er in der Ebene des Pays de Vaud, über Bevan, Chatel St. Denis, Romont, Payerne, bis St. Blaise verfolgt. Man überzeugt sich leicht, daß jene Punkte eine nach unten gekrümmte Curve bezeichnen; denn Boudry liegt ungefähr in der Mitte zwischen dem Chasseron und dem Bieler-See, und die Differenz der Höhen vom Chasseron auf Boudry beträgt 260^m, diejenige von Boudry an den Bieler-See aber nur 90^m; vom Chasseron auf Boudry ist es ferner ungefähr zwey-

⁵⁵⁾ Voyages dans les Alpes. — In den Berl. Abh. Ueber den Gabbro. Ueber die Verbr. großer Alpengeschiebe.

mal so weit, als von Bondry an den Chaumont, und doch sinkt die Zone zwischen diesen letztern Punkten nur um 80^m, statt, wie man hätte erwarten sollen, um 130^m. Es muß die mit ihrer vollen Kraft an den Chasseron anprallende Fluth hier furchtbar getobet, und, wie die Brandung im Sturme, ihre Wasser hoch in die Lüfte geschleudert haben, nach beyden Seiten aber bald wieder auf das nur langsam abnehmende, allgemeine Niveau des Stromes zurückgesunken seyn.

Wohl dürfte man sich wundern, wenn die Gewässer, die bey Lignieres sich noch auf 270 über die Ebene erhoben, sich längs dem Jura und gegen Osten zu nicht weiter verbreitet, und, wie Hr. von Buch anzunehmen scheint, durch die gerade Linie von Bevaux nach St. Blaise begrenzt worden wären; eine solche Abweichung von den hydrostatischen Gesetzen ließe sich wirklich nur durch die Annahme von Escher erklären, daß die gleichzeitig aus allen Alpenthälern hervorstürzenden Gewässer sich gegenseitig als Dämme gedient hätten. Bevor wir uns indeß um eine Erklärung bemühen, wird es gut seyn, die Thatsache selbst besser zu beleuchten.

Wenn man die langsam der Ebene, wie einer Asymptote, sich nähernde Zone der Montblancgranite, vom Chaumont aus über Lignieres verfolgt, und sich der Aehnlichkeit dieser Granite mit denen von Lengnau und Solothurn erinnert, so möchte man leicht versucht seyn, auch diese letztern noch mit jener Zone in Verbindung zu setzen, und sogar, über Solothurn hinaus, noch diejenigen an sie anzuschließen, die in der Gegend von Bielisbach und gegen Narburg zu liegen. Indessen hat Hr. Ebel diese Granite als dem Gotthard und Grispalt angehörend, und für identisch mit den am Rigi, am Zuger-See und um Luzern liegenden erklärt, und die starke Erniedrigung des Napfplateau's gegen Osten zu scheint allerdings auf mächtige Fluthen, die dem heutigen Laufe der Aeuß gefolgt, hinzudeuten. Auch dürfte die Annäherung der Blöcke gegen die Ebene, die bey'm ersten Ueberblick sie in eine

so enge Beziehung zu der Zone der Montblancgranite zu sehen scheint, wohl größtentheils die Steilheit des Jura zur Ursache haben, denn ich sah die Geschiebe, von Biel bis östlich von Solothurn, immer bis an das obere Ende der sanften Gehänge verbreitet, die den Fuß des Gebirges bilden, und zugleich mit dieser Grenze sich erheben und fallen; über Biel bis oberhalb dem weißen Haus, kaum 600^m hoch; über Lengnau in bedeutender Anzahl, noch auf 700^m Höhe, unmittelbar bevor man die steile Höhe gegen den Grencher Stierenberg ansteigt; bey Selzach in der Ebene selbst, ungefähr in 450^m Höhe; oberhalb Solothurn, auf der Ebene von Oberdorf, bis zunächst an die Elus, die nach dem Weissenstein führt, am gedrängtesten indeß in Oberdorf selbst, 570^m hoch; an dem sanfter verflachten Abhang von Günsberg fand ich Urfelsgeschiebe bis über 650^m hinauf. — Die Lage sowohl, als die Steinart der Blöcke, scheint demnach in dieser Gegend kein zuverlässiges Kriterium für die Grenzen der Geschiebe des Rhone-, Aar- und Neusßdurchbruchs zu seyn.

Einen starken Verdacht, daß Wallisgebirgsarten bis in diese Gegend vorgeedrungen seyen, wenn auch die Granite selbst nicht als solche anzusprechen wären, erweckten mir indeß zwey Geschiebe, deren Steinart mit keiner andern, der Grimsel oder dem Gotthard angehörenden, verwechselt werden kann, und dieser Verdacht ist seitdem durch viele andere Beobachtungen, die ich nur zum Theil anführen will, vollkommen bestätigt, und, wie mir scheint, gegen jeden Zweifel gesichert worden.

Das eine jener Geschiebe ist ein Gabbro, den ich an der Straße des St. Immerthales, ganz nahe bey Pierre Pertuis gefunden, zwar nur von Faustgröße, aber gänzlich übereinstimmend mit dem Gabbro von Bevan; das andere, ein ziemlich großer Block untenher Günsberg, ist ein Conglomerat, dessen Grundmasse ein feinkörniger grauer Gneus und.

und dessen Geschiebe Quarzgerölle sind, unverkennbar das Conglomerat von Balorsine.

Auf dem Plateau zwischen der Saane und Sense, bey Uebersdorf und Seitenried, sind viele Granitblöcke mit großen Feldspathkrystallen verbreitet, die man kaum vom Reussthale herleiten kann, und, da wir nirgends im Arththal ähnliche gefunden, auch nicht von der Grimsel. Mehrere sind sogar, über die Sense, in die Gegenden von Schwarzenburg und Niedburg gedrungen. — Unser Museum besitzt ferner eine Sammlung von Geröllen aus der Sense bey Neuenegg, die in mehr als einer Rücksicht merkwürdig ist. Es scheinen die Gerölle aus einer Geschiebbank herzustammen, die seither ganz weggeführt, oder mit andern Geschieben bedeckt worden ist; denn ungeacht wiederholten Suchens bey Laupen, Neuenegg, Dörishaus, Grasburg, konnte ich nichts Aehnliches mehr im Flußbett auffinden. Es sagte mir indeß Hr. Pfr. Wytttenbach, der ehrwürdige Nestor der schweizerischen Geologen, daß er selbst noch diese Gebirgsarten bey Neuenegg in großer Menge gesammelt habe; und in der That habe ich später mehrere bey Uebersdorf auf den Feldern gefunden. Ich will nur beyläufig mehrerer Amphiboliten, mit vorwaltender Hornblende und Neigung zur Gneusstructur erwähnen: eines Hornblendefels mit glänzenden, verwirrt durch einander greifenden, kurzen Fasern; eines sehr feinfasrigen Hornblendeschiefers mit gelblichweißen Flecken von Talk und Granatdodekaedern; eines sehr feinfasrigen Hornblendeschiefers ohne Talk, aber mit weißen Glimmerblättchen, mit vielen Granatdodekaedern und eben so vielen Körnern von dunkelgelbem Bitterspath. Obschon ich überzeugt bin, daß man diese Gebirgsarten, besonders die letztern, vergeblich unter den Geschieben des Ar- oder Reusstessels auffuchen würde, so sind sie doch immer noch zu wenig charakteristisch, als daß sich mit Sicherheit auf ihr Vorkommen, oder Nichtvorkommen eine Theorie bauen ließe. Dieß ist aber nicht der Fall mit einer

Reihe ausgezeichneter Gabbro's, immer vollkommen identisch mit dem Gabbro der Waadt. Blaulichweißer, an der Sonne schimmernder Caussurit, smaragdgrüner Diallag, und goldgelber oder bräunlichweißer, schimmernder, feinschuppiger Talf; auch großkörnig, in gleichem Verhältnisse gemengt, mit weniger Talf, aber desto mehr Glimmer, der mit dem Talf innig gemengt ist; auch als feinkörniges Gemeng von Smaragdit, bräunlichweißem Talf und Hornblende, ohne sichtbaren Caussurit, das wieder den früher erwähnten Hornblendschiefen verwandt scheint. Ich kann endlich dieser Folge noch einen fleischrothen, mit gelb und braun gefleckten, dichten Kalk beifügen, die Flecken zuweilen so scharf begrenzt, daß sie eingemengten kleinen Geröllen ähnlich sehen, mit Adern von Kalkspath, den ich fast mit dem Marmor von Roche vergleichen möchte.

Auch in den Kiesgruben an der Westseite des Gurten werden Gabbro's gefunden, und selbst Hr. von Buch citirt in dem Catalog der Gebirgsarten von Neuenburg No. 198 einen Gabbro aus der Nähe von Bern. Im Thal von Luzern, zwischen dem Grauholz und Bantiger, liegen noch viele Blöcke von Grimselgranit, auch sogenannte Eisensteine; ich fand aber am östlichen Abhang des Grauholzes auch einen Block des vorhin beschriebenen Granatfelsens, am nordwestlichen Abhang, im Walde, Blöcke von Grimselgranit und Eisenstein, zugleich mit größern Gabbro- und Serpentinblöcken. Eben so im Dorfe Bäriswil. Zugleich erscheint hier ein dunkelgrauer, starkglänzender Talfschiefer sehr häufig. In Hindelbank dieselben Gebirgsarten in allen Mauern, auch große Blöcke der nämlichen Amphiboliten, die wir zu Neuenegg gefunden. Ein Gabbro von mehreren Metern im Durchmesser lag noch vor wenig Jahren am nordwestlichen Fuß des Hoheschwand, in der Nähe von Burgdorf. Serpentine sind in dieser Gegend vorzüglich häufig. Große Blöcke, einige Absonderungen mit glänzend grünen Talfblät-

tern bedeckt, liegen noch gegenwärtig am Fuß des Schloßhügels; ein Serpentin von 5^m Länge und 2^m Breite liegt auf der obern Fläche des Leuen, am Saum des Waldes, in 690^m Höhe; große Trümmer findet man an allen Straßen, als Abweissteine, oder Abraum der Felder. So wie man aber bey Bern und Burgdorf tiefer in die Thäler der Aar und Emme eindringt, so verliert sich auch sogleich jede Spur dieser Steinarten.

Auf der obern Fläche des Frieisbergs und Schüpbergs, zu Wahlendorf, Lindachwald, Schwanden, und besonders am nordwestlichen Abhang des ersten Hügels, zu Dampfwyl und Landerswyl, findet man die ausgezeichnetsten Geschiebe des Rhonethals wieder, Granite mit großen Krystallen, Trientconglomerat, Gabbro, Serpentin, ebenfalls gemengt mit Amphiboliten, Granatfels, Talkschiefer u. s. w. Zu Wieresz wyl lag, als ich dort durchgieng, ein sehr großer Block von Granit mit großen Krystallen an der Straße. Bey Krauchwyl, in einem Steinhaufen am Wald, große Blöcke von Serpentin, Gabbro, Talkschiefer, Granatfels, und dem rothen Conglomerat der Dent de Morcles. Vor dem Thor von Büren große Serpentine und fein gemengte Amphiboliten.

Auch auf den Bucheckberg sind diese Geschiebe abgesetzt worden. Als ich von dem Muschelsandstein oberhalb Balm, dem obern Rande des südlichen Abhangs folgend, gegen Lütterswyl zu kam, glaubte ich durch den Buchwald eine hohe Felswand zu erblicken; es war ein Fündling, bey 15^m lang, 8^m hoch und 8^m dick, eine Masse von nahe 30,000 Cubikfuß, vielleicht noch tief in den Boden gesenkt! Die Steinart, ein feinsasriger Talkschiefer, grünlichgrauer, starkglänzender Talk, in über einander liegenden dünnen Blättchen, die sich in zusammenhängenden Lagen um gelblichweiße, feinsandige Quarztheile herumbiegen. Einen Block derselben Gebirgsart, bey 8^m lang, 3^m hoch, 2^m dick fand ich etwas näher bey dem Muschelsandstein. Beide mögen

ungefähr in 650^m Höhe liegen. — Es scheint dieser Talk-schiefer verwandt zu seyn mit demjenigen von Bärswyl, doch sind sie nicht identisch; denn der letztere enthält viel weniger Quarz, und auf den Absonderungen wird derselbe durch den Talk ganz bedeckt, im erstern ist er dagegen sehr deutlich. Diese Verschiedenheit ist indeß nicht sehr wesentlich. Stammen die Bucheckberger Talk-schiefer aus dem Rhonethal, dem Neusthal, oder dem Arththal? — Zwischen Schnotwyl und Aetigen habe ich fast ausschließlich diese Steinart gefunden, sie scheint in der ganzen Gegend des Bucheckberges eben so vorherrschend, als die Serpentine zu Burgdorf, die Trient-grauwacken zu Romont und Semsale, die Granite am Jura.

Die größte Geschiebmasse, größer vielleicht als ein Granitblock des Jura, liegt in der Nähe von Seeburg, im Steinhof. Jede Seite mißt bey 15^m, nur gegen Morgen ist sie etwas schmaler, die Höhe bey 12^m; ihr Inhalt beträgt demnach über 60,000 Cubikfuß! Große Blöcke derselben Gebirgsart liegen ganz in der Nähe. Sind dieselben auch als Splitter der Hauptmasse zu betrachten, durch die heftige Erschütterung bey'm Niederfallen davon losgesprengt? Aber woher dieses heftige Anprallen, hier in der Ebene, in so großer Entfernung vom Rhonethal, wie vom Neusthal? — Die Steinart läßt uns leider in Ungewissheit über die Abstammung. Es ist ein Talkgranit: feinkörnig in's Gneus-artige; vorherrschend weißer Quarz, durch Verwitterung der andern Theile bräunlich gefleckt, undurchsichtig, auch grauer durchsichtiger Quarz, die Undurchsichtigkeit des erstern scheint von innig beygemengtem Talk und Feldspath herzurühren; in sehr geringer Menge weißer blättriger Feldspath, undeutlich begrenzt, in größerer Menge, doch immer noch zurückstehend gegen den Quarz, graulichgrüner Feldspath innig mit Talk gemengt und schimmernd, ohne deutliche Structur. Auch feinkörnig, mit stärkerem Gehalt an Feldspath. Auch in's Feinflasrige, mit ausgesonderter Hornblende, und größ-

fern Nestern von durchsichtigem Quarz, der Talf den übrigen Substanzen immer ein so sandiges Ansehen ertheilend, daß man den Feldspath und Quarz kaum zu unterscheiden vermag. Diese letztere Abänderung scheint ganz in den Talfschiefer des Bucheckberges überzugehen. Unter den übrigen Blöcken auch ein grünlichgrauer Talfschiefer, ohne sichtbaren Quarz, dem von Bärswyl ähnlich.

Alle diese Uebergänge scheinen den großen Blöcken des Bucheckbergs, des Steinhofs und der Gegend von Hindelbank einen gemeinschaftlichen Stammort anzuweisen, und durch die Lage dieser letztern wird das Aeußthal von der Mitbewerbung sogleich ausgeschlossen. Zwischen dem Aarthal und Rhonethal wage ich aber nicht bestimmt zu entscheiden. Talfschiefer, die jenen ziemlich ähnlich sind, kommen auch unter den Geschieben zwischen Thun und Bern vor; man könnte ferner der Steinhofmasse einen Weg suchen durch das Thal von Walfringen, über Burgdorf und Wynigen, den Geschieben von Hindelbank durch das Lindenthal, ihr Vorkommen würde sogar ein erwünschtes Licht auf die Entstehung dieser Einschnitte werfen. Auf der andern Seite liegen dieselben mitten im Gebiet des Rhonedurchbruchs, zum Theil von unverkennbaren Rhonegeschieben umgeben, und Hr. von Buch beschreibt mehrere Gneus- und Glimmerschieferarten aus den Gegenden von Neuenburg, die mit den unsrigen beynahe übereinzustimmen scheinen.

Diese Zweifel können indeß unser Hauptresultat nicht gefährden, und wir dürfen wohl, nach allen bisherigen Untersuchungen, als zuverlässige Thatsache aufstellen, daß die großen Geschiebe der Rhone sich über den ganzen Landesstrich verbreitet haben, der zwischen dem Jura und dem westlichen Abfall der Plateaux des Sägenbergs und Napsß eingeschlossen ist.

Wäre es nur Zufall, daß eben dieser Landesstrich sich durch seine äußern Formen so auffallend vor der übrigen

niedrigen Schweiz auszeichnet? Daß die östliche Grenzlinie der Gabbro's und Serpentine so genau zusammentrifft mit der plötzlichen Erniedrigung aller Rücken und Gebirgsebenen, vom Molezon bis Marburg? Daß alle Hügelzüge innert dieser Grenze gerade die Richtung nehmen, die ihnen eine dem Jura parallel strömende Fluth gegeben hätte? Daß endlich die größten und ausgedehntesten Tiefen gerade da sich finden, wo der in seinem stärksten Toben plötzlich gehemmte Strom den Grund mehr als irgendwo aufwühlen mußte? Unverkennbar trägt die Gegend noch die Spuren des furchtbar zerstörenden Ereignisses, das alle ihre Hügel und Thalboden mit Wallisgebirgsarten bedeckt hat; der Ausbruch des Rhonethales hat der ganzen westlichen Schweiz ihre heutige Gestalt gegeben.

Es muß dieser Ausbruch später erfolgt seyn, als der des Arthals, denn die Verbreitung der Rhonegeschiebe quer durch den Markfessel hindurch, ohne die geringste Andeutung eines zurückdrängenden Einflusses von Seite der Nargewässer, verträgt sich nicht mit der Gleichzeitigkeit beider Phänomene, und wir müssen dasjenige für das spätere halten, dessen Wirkungen die deutlicher geblieben sind. Die Seltenheit aller Geschiebe des Haslithales, westlich von Bern, sobald man das engere Arthal verläßt, und die plötzliche Veränderung der Hügelformen, an denen man keine Spur eines in der Richtung des Arthals aus den Alpen an den Jura geflossenen Stromes auffinden kann, sind nur unter der Voraussetzung einer nachfolgenden, die Gestalt des Landes von neuem abändernden, und seine oberste Decke zerstörenden Umwälzung erklärbar. — Sogar die relative Kraft beider Schuttströme vermögen wir angenähert zu bestimmen. Die Fluth des Arthales hat den ihr quer vorliegenden Frienisberg nur stark abzurunden, aber nicht zu schleifen vermocht, eben so wenig die des Rhonethals den Mont Pelérin; es darf daher die Macht dieser Ströme auf den durchflossenen Boden

nicht in's Unbestimmte gesteigert, und keineswegs etwa die Bildung der großen Querthäler ihnen allein zugeschrieben werden. Aber so hoch wie am Chasseron liegen die Blöcke nirgends mehr am Jura, keine alpinischen Geschiebe sind so weit wie die des Wallis von ihrem Stammort weggeführt worden, in allen seinen Wirkungen zeigt sich der Ausbruch des Rhonethals nicht nur als das letzte, sondern auch als das furchtbarste und ausgedehnteste Ereigniß, das in den spätern Zeiten der Vorwelt die Schweiz betroffen.

Zweiter Abschnitt.

Alluvial-Formationen.

Meine Beobachtungen über diesen Theil unserer Geognosie sind zu beschränkt und von zu localem Interesse, als daß ich diesem Abschnitt die Ausdehnung geben könnte, zu der die Betrachtung der Diluvial-Bildungen angewachsen ist; auch möchte ich ihn gewissermaßen nur als ein Schema zur Einreihung künftiger Untersuchungen betrachtet wissen.

Die Formationen, deren Bildungsproceß noch in unsern Zeiten fortdauert, lassen sich eintheilen, einerseits in die rein mechanischen, theils durch die Schwerkraft bewirkt, Trümmer- und Schutthalden, theils durch die Gewässer, Kies-, Sand- und Lehmabänke der Flüsse und Bäche, andrerseits die mehr chemischen, theils unorganische, durch Verwitterung entstandene Sand- und Gruslager, Ablagerungen von Kalktuff, theils organische, Torfmoore, Dammerde. In so fern das Wasser, als Theil der Erdrinde, mit in's Gebiet der Geognosie gezogen wird, kann man in der Classe der durch die Schwerkraft bewirkten mechanischen Bildungen auch die Quellen unterbringen, die sonst ganz isolirt stehen würden.

Von allen diesen Formationen werde ich indessen nur derjenigen besonders erwähnen, die mit unserm Hauptgegenstand in näherer Berührung stehen, oder die etwas unsern Gegenden Eigenthümliches darbieten können.

1. Q u e l l e n .

Die Molasse-Formation ist im Allgemeinen der Bildung der Quellen sehr günstig, da die Nagelfluh sowohl als die Molasse das Wasser ziemlich leicht durchziehen lassen, und die nicht seltenen Lager von Thon, Mergel oder fester Molasse, wozu besonders auch die dünnen Thon- oder Mergelhäutchen gezählt werden müssen, die oft zwischen zwey Schichten liegen, dasselbe der Oberfläche zuleiten, indem sie sein tieferes Eindringen hindern. Es ist auffallend, wie sehr viel reicher an Quellen diejenigen Thalwände sind, die im gleichen Sinn wie die Schichten fallen, als die, welche ihre Köpfe zeigen.

Die Nagelfluh, wenigstens die mit Molasse wechselnde, scheint vom Wasser leichter als die Molasse durchdrungen zu werden, denn die Mehrzahl der Quellen findet man an der untern Ablosung der Nagelfluh (Belpberg, Julimont), selten an ihrer obern. So verhalten sich auch die der Nagelfluh ähnlichen, nur noch losern, Diluvialkieslager, und die Quellen bezeichnen daher ziemlich sicher die obere Grenze der Molasse, wo die Vegetation keine unmittelbare Beobachtung gestattet, (z. B. am linken Ufer von Bern bis zur Neubrück). Im Kiesgrund muß das Wasser oft durch Sodbrunnen gesucht werden. In den meisten Fällen mag dieß Abfließen der Wasser, längs der obern Ablosung der Molasseschichten, seinen Grund mehr in der starken wasserhaltenden Kraft der Steinart, und in der hiedurch bewirkten Ueberfüllung derselben, als in ihrem Mangel an Porosität haben.

Das Quellwasser ist in den meisten Fällen ziemlich rein. Seine gewöhnlichen Bestandtheile sind, nach den wenigen

Analysen, die wir von Morell besitzen⁵⁶⁾, die im Bindmittel der Molasse vorkommenden Substanzen, Kalkerde, Talkerde und Eisen, mit Kohlensäure gebunden. Die selten fehlenden salzsauren und schwefelsauren Natronsalze lassen uns mit ziemlicher Sicherheit auch diese Bestandtheile in der Molasse vermuthen. Oft auch ist die Schwefelsäure mit dem Kalk zu Gyps vereinigt. Ob wohl diese Säure, die wir schon früher im Bittersalz, das oft an nackten Molassefelsen auswittert, gefunden, dieser Steinart ursprünglich angehört, oder nicht eher durch einen innern Proceß, die Zersetzung von Wasserfies, in ihr erzeugt wird? — In den Quellen unserer Stadt hat Hr. Pagenstecher auch salpetersaure Salze entdeckt, wahrscheinlich durch Zersetzung animalischer Substanzen entstanden; ob sie auch in Quellen vorkommen, deren Lage diese Erklärung nicht zuläßt, ist indeß noch nicht untersucht worden.

Stärkere Mineralwasser und Quellen von höherer Temperatur fehlen in dieser Formation. Die Gesundbrunnen, die innerlich und als Bäder benutzt werden, sind entweder schwache Eisenwasser, wie Engistein und Thalgut, theils schwache Schwefelwasser, wie Bonn und die Arzibliquelle bey Bern. Sowohl das Eisen als der Schwefelwasserstoff möchten wohl eher von Zersetzungen herrühren, die in der Molasse selbst vorgehen, als aus tiefern Formationen durch die Molasse aufsteigen; denn sie kommen ziemlich häufig und sowohl in der Nähe des Jura und der Alpen, als auch mitten zwischen beyden vor, und die Mächtigkeit der Molasse-Formation ist so groß, daß ein Aufsteigen von Quellen tieferer Formationen längs ihren fast horizontalen Lagern, oder gar quer durch diese hindurch, ohnehin nicht denkbar ist.

---

⁵⁶⁾ Morell, Gesundbrunnen und Bäder der Schweiz. Es passen nur sechs Analysen hieher; eine siebente findet man in Hallers Schw. Bibl., Th. I. Nr. 1660. — Die frühern Arbeiten, z. B. das reiche Verzeichniß von Scheuchzer, sind in chemischer Hinsicht ganz unbrauchbar.

2. Geschieb-, Sand- und Lehm banks.

Unsere Flüsse, wie die der meisten Gegenden Europa's, stehen, von ihrem Ausflus aus den höhern Gebirgen an, in Betreff ihrer Einwirkung auf das Flussbett, in der spätern Epoche, indem sie dasselbe nicht mehr tiefer legen, sondern auf ungefähr gleichem Niveau erhalten, oder eher durch Kies und Sand wieder erhöhen. In der Nagelfluh und Molasse und in den Kieslagern der Diluvialbildungen reissen sie, bey den Anschwellungen, die im Frühjahr durch das Schneeschmelzen in den Hochgebirgen, und im Sommer durch die starken Gewitterregen verursacht werden, große Stücke ihrer Ufer, auch wohl ihres Grundes, wenn das Gefäll stark genug ist, los, führen sie, vom Sand und Schlamm grau oder braun gefärbt, fort, bis ihr Lauf schwächer wird, und setzen sie nach und nach wieder ab. Nur in den höhern Nagelfluhgebirgen mag indeß hiedurch das Gefäll merklich und fortwährend vermindert werden, was hingegen ausser denselben vom Grunde weggerissen worden seyn mag, wird bey folgenden Anschwellungen bald wieder ersetzt, und verhältnißmäßig nur ein sehr kleiner Theil, wenn je etwas, von diesem Geschiebe wird der Schweiz auf immer entführt.

Daß sich z. B. die Wirkung der Aare, zwischen Thun und Bern, größtentheils auf diese Transmutation älterer Kieslager beschränke, beweist die Natur ihrer Geschiebe. Es bestehen dieselben bey Bern in weit größerer Mehrzahl aus Kalk und Grauwacken, als aus farbigen Graniten und andern Urgebirgsarten, obschon alle Zuflüsse ausschließlich das Nagelfluhgebirge durchziehen; wenn demnach die Geschiebe in bedeutendem Verhältniß abgeführt, und nur durch neu hinzukommende ersetzt würden, so müßten längst schon die Nagelfluhgerölle das Uebergewicht erhalten haben. In praktischer Hinsicht ist es indeß ziemlich gleichgültig, ob die größere Masse des Geschiebes nur von den alten Bänken der Ufer und

des Grundes losgerissen werde, oder ob sie unmittelbar aus den Gebirgen selbst abstamme; man fragt, ob der Fluß überhaupt Geschiebe abwärts führe, gleichviel woher es ersetzt werde. Aus den Berichten der Commissionen für die Flußverbesserungen im Seeland geht hervor, daß unterhalb Meyenried die sogenannte stille Aar gar kein Geschiebe mehr trage und in Schlamm laufe, hingegen unterhalb Solothurn von der Emme wieder Kiesgrund erhalte. Das Vorrücken des Geschiebes muß demnach sehr langsam vor sich gehn, da sonst seit langer Zeit die Gegend von Meyenried mit Geschiebe überfüllt, und die Aare oberhalb dem Einfluß der Emme angestaucht worden seyn müßte. Daß es indeß nicht ganz unmerklich sey, beweisen die Besorgnisse, welche die Einsetzung jener Aufsichtsbehörden veranlaßt haben.

Diese ruhigern Verhältnisse scheinen, wenigstens in Bezug auf die größern fließenden Wasser seit dem Anfang unserer historischen Zeit, d. h. seit ungefähr 2000 Jahren, unverändert bestanden zu haben. Man findet im Grunde unserer heutigen Flüsse Pfahlwerke römischer Brücken an Stellen, wo man, der Schroffheit der Ufer wegen, am ersten glauben könnte, daß die Wasser vor nicht gar langer Zeit höher gestanden, oder einen andern Rurs gehabt hätten. Z. B. unterhalb Bern, bey Bremgarten, und am Steinenbach, auch bey Wyleroltigen an der Einmündung der Saane⁵⁷⁾. Das hohe, wahrscheinlich über die römische Zeit hinausreichende Alter mehrerer an Flüssen und See'n gelegener Orte beweist ebenfalls den zum Gleichgewicht gekommenen, stabilen Zustand unserer Wassersysteme.

Es wäre hier der Ort näher über die Bestandtheile des Flussandes, namentlich über die Goldblättchen, die ihm oft beigemengt sind, einzutreten, allein es fehlen mir eigene Beobachtungen über diesen Gegenstand. Allen Angaben zufolge sind es besonders einige östliche Zuflüsse der Emme,

⁵⁷⁾ Haller. Helvetien unter den Römern. II. Bd.

oberhalb Lühelsfluh, in denen man das Gold findet, und es leidet wohl keinen Zweifel, daß sie es dem dortigen Molasse- und Nagelsfluhgebirge entreissen. Stehn vielleicht die im Emmenthal so häufigen grünen Granite damit in Verbindung, und ist auch hier das Gold aus der Zerstörung eines porphyrtartigen Syenit- und Grünsteingebirges hervorgegangen?

3. Kalktuff.

Die Menge des in der Molasse enthaltenen Kalks ist Ursache, daß an vielen Stellen die Wasser, die längere Zeit durch die Molasse durchgesintert sind, durch starken Fall auf unebnem Boden, oder durch Hinuntertropfen, ihre Kohlensäure fahren lassen, und einen durch Eisen etwas bräunlich gefärbten Kalk- und Mergeltuff absetzen, gewöhnlich als ein ziemlich festes, zelliges und poröses Gestein, das häufig, besonders zu Wasserbauten, benutzt wird, zuweilen als erdige, lose Tuffsandmassen, auch als Stalactiten und als dicker Ueberzug anderer Körper, z. B. Holzreiser, dann mit concentrischen Ringen und strahliger Textur, braun und durchscheinend.

Wie überall findet man sehr oft Stücke von Holz, Blätter, Moos, seltner Schnecken in den Tuff eingeschlossen, oft auch nur ihre Abdrücke. Die Pflanzen und Schnecken gehören immer den noch gegenwärtig in der Gegend einheimischen Arten an. — Es sind überhaupt keine Anzeigen vorhanden, daß unser Tuff von so hohem Alter sey, wie z. B. der im Gothaischen, wenn nicht vielleicht die beträchtliche Dicke, die an mehreren Stellen (Tosfen, Fultigen, Reichenbach) seine Ablagerungen erreicht haben, dahin deutet. Meistens dauert die Tuffbildung noch gegenwärtig fort.

4. Torfmoore.

Die hüglichte und niedere Schweiz ist reich an mehr oder weniger ausgedehnten und tiefen Mooren, in denen ein

ziemlich gut als Brennmaterial dienender Torf, theils Rasentorf, theils sehr bituminöser Pechtorf, ausgestochen wird. Nicht ohne Erfolg hat man versucht den Torf zu verkohlen. — Im Grunde einiger dieser Moore, z. B., des Murtenmooses, findet man, in einer Tiefe von ungefähr 2^m, ganze Stämme, oder deutlich mit der Art abgehauene Stöcke von Eichen, gewöhnlich von Nordost gegen Südwest liegend. — In den Mooren von Hofwyl kommt erdiges Eisenblau vor. — Nicht selten ist Eisenocher, entweder dem Torf beigemengt und seine Asche roth färbend, oder in Körnern und Knollen ausgesondert, zuweilen in Aftergestalten von Holz- und Wurzelstücken⁵⁸⁾. Daher der Dcherschlamm, den viele Torfwasser abseihen.

Viele Moore mögen die letzten Ueberreste früherer See'n seyn, an deren Stelle sich immer noch die Wasser ansammeln, aber nicht mehr in hinreichender Menge, um das ganze Jahr durch der Verdunstung das Gegengewicht halten zu können. In den meisten dieser Moore hat sich Torf gebildet. Mehrere sind indeß bey zunehmender Feldcultur ausgetrocknet und allmählig in fruchtbares Erdreich umgewandelt worden. Es beweist z. B. der torfartige Boden vieler Mulden auf dem Längenberg, Belpberg und im Emmenthal, daß die Sümpfe und Moore in früherer Zeit dort viel häufiger noch gewesen sind, als wir sie jetzt finden.

Ueber die Entstehung der großen Moore in der Gegend der drey See'n herrschen verschiedene Ansichten. Man läßt allgemein diesen ganzen Landesstrich in vorhistorischer Zeit von einem großen See bedeckt werden, der sich von Entreroches bis in den Canton Solothurn, und von Murten bis an den Jura erstreckte, und aus dem nur die höhern Hügel als Inseln hervorragten. Späterhin soll dieser See dann freyern Abfluß erhalten, und seine Zuflüsse, besonders die Broye, Glane und Orbe, sollen ihn allmählig ausgefüllt

⁵⁸⁾ Razoum. Jorat. II. p. 196.

haben, bis er sich zuletzt getheilt, und ungefähr zwischen seine heutigen Grenzen zurückgezogen. Nach der ältern und allgemeineren Ansicht, die besonders von Graf Razoumovski umständlich entwickelt worden ist, hat dieses Vorrücken der Ufer ohne Unterbrechung bis auf unsere Zeit fortgedauert, und auch jetzt noch nicht sein Ziel erreicht; die Moore, sowohl die untern, zwischen dem Murten-See und Harberg, und zwischen Sugy und St. Blaise, als die obern, bey Yvenche und Orbe sind noch nicht ganz trocken gelegter, alter Seeboden, und längs allen Seeufern findet man, ausser dem Bereich des heutigen Wasserstandes, Kies- und Schlammboden mit Schalen der noch jetzt in diesen See'n lebenden Muscheln. Hr. Oberst Koch schließt dagegen ⁵⁹⁾ aus der Zusammenstellung mehrerer Thatsachen, von denen ich nur die wichtigsten anführen will, das Vorkommen einzelner Strecken römischer Straßen mit noch erhaltenem Pflaster, und in ihrem Mutterboden eingewurzelter, angehauener Eichenstöcke, 5 bis 6 Fuß tief unter der gegenwärtigen Oberfläche des großen Murtenmooses, ferner das Vorkommen römischer Pfahlwerke, die zu Fundamenten gedient haben mögen, mehrere Fuß tief unter dem Wasserspiegel zu Nidau, daß zwischen dem jetzigen und jenem ältesten Zustand eine Zwischenzeit eingetreten sey, während welcher die Wasser um 5 bis 6 Fuß tiefer als jetzt gestanden wären; es sey in diese Periode die Zeit der römischen Herrschaft gefallen, während der ersten Jahrhunderte unserer Zeitrechnung; da sey diese Gegend die fruchtbarste in ganz Helvetien und in zahlreichen Städten und Dörfern bewohnt gewesen, wo jetzt Moore stehen, hätten Eichwälder sich erhoben, und auf fest gebauten Kunststraßen sey von den Bewohnern diesseits und jenseits der heutigen Sümpfe lebhafter Verkehr getrieben worden. Nach der gänzlichen Zerstörung des Landes durch die germanischen Stämme, und in den Jahrhunderten der darauf folgenden Verwilderung hätten sich die

⁵⁹⁾ Bericht der Schwellencommission. S. 37.

Gewässer wieder erhöht, wahrscheinlich in Folge eines heftigen Ausbruchs der Emme, und einer Aufdämmung der Aare durch Schutt und große Granitblöcke, die noch jetzt vor der Emmeausmündung liegen; die Gegend von Enteroches und Payerne bis Solothurn sey zum zweitenmale ein zusammenhängender See geworden, und habe daher bis in die spätern Zeiten der fränkischen Monarchie, der Inselgau geheißen. Als nun die Bevölkerung wieder zugenommen, sey der Schuttkegel der Emme durchbrochen, und den Gewässern freyer Abzug gegeben worden; aber da die Räumung nicht vollständig habe ausgeführt werden können, so sey die Gegend seitdem immer periodischen Ueberschwemmungen ausgesetzt geblieben, und der Moorboden nicht trocken gelegt worden. Durch ein Ueberstürzen der Aar, die früher in gerader Richtung nach Büren floss, links in die Zihl, ungefähr in der letzten Hälfte des 17ten Jahrhunderts, durch die Anhäufung ihrer Geschiebe in dieser Gegend, und das Aufstauchen der Zihl bey starker Aar hätten diese ungünstigen Verhältnisse von Jahrzehend zu Jahrzehend zugenommen, und bedrohten jetzt einen großen Theil der Gegend von Nidau und Büren mit dem Ruin ihrer Felder und Wohnungen. — Weit entfernt, mir über diesen schwierigen, und mir nur oberflächlich bekannten Gegenstand ein Urtheil anmaßen zu wollen, erlaube ich mir in Bezug auf die äußerst sinnreichen Folgerungen von Hrn. Oberst Koch nur die Bemerkung: daß die tiefe Lage der Eichenstämme und der Straßenfundamente im großen Moose noch nicht geradezu ein Steigen des Wassers, sondern nur eine weitere Ausdehnung des Moores beweisen möchte, die ihren Grund vielleicht einzig in dem allmählichen Vordringen des südlichen Ufers an der Einmündung der Broye findet. Das Vorkommen von Baumstämmen im Grund der Moore ist ein sehr allgemeines Phänomen, das nicht immer durch ein Aufhäufen des Torfs um und über die niedergefallenen Stämme zu erklären ist; oft stehn die Wälder selbst, oder die Sandlager,

in denen ihre Wurzeln treiben, liegen auf altem, erhärtetem Moorboden, und wenn dieser von den Moorbässern, die nicht immer gleichförmig die ganze Torfmasse durchziehen, angegriffen und aufgeweicht wird, so werden die Bäume durch Windstöße entwurzelt, und sinken durch die schlammige Masse bis auf den festen Grund⁶⁰⁾. Die von Razoumovski angeführte Lage der Stämme, in der Richtung der heftigsten Winde dieser Gegend, scheint anzudeuten, daß auch hier dieser Erklärung der Vorzug gebühre. Die Annahme einer in spätern Zeiten erfolgten Erhöhung des Wasserspiegels möchte überdies nicht ganz leicht zu vereinigen seyn mit dem erwiesenen Anwachsen des Landes am obern Theil des See's, von der Zeit Aventicums an, das noch vom See bespült wurde, bis auf die unsrige. Dieses Anwachsen, wenn man es allein durch die Alluvionen der Broye und Glane erklären will, findet schon nicht geringe Schwierigkeiten unter der Voraussetzung, daß die Wasser sich immer auf gleichem Niveau halten; läßt man nun die Wasser sogar steigen, so begreift man kaum mehr, wie jene Bäche, die längere Strecken vor ihrer Einmündung in fast ebenem Moorboden fließen, eine solche Masse von Sand und Schlamm haben mitführen können, daß ihre Alluvionen dem Anwachsen des See's nicht nur das Gleichgewicht gehalten, sondern es noch überwogen haben.

5. D a m m e r d e.

Die wasserhaltende Kraft der Molasse und die mergelartige Beschaffenheit derselben befördern die Vegetation und die Bildung einer reichlichen Dammerde, und unter kluger landwirthschaftlicher Behandlung, durch Reinigung des Bodens von Kies- oder Nagelfluhgeschieben, Mengung der Erdarten, nicht zu sparsamem Aufführen von Dünger und zweckmäßiger Bewässerung gedeihen alle Arten von Pflanzungen, die das Clima vertragen, mit bestem Erfolg. Wir finden im Gebiete

⁶⁰⁾ De Luc, lettres sur la terre. T. V. p. 131 et 175.

dieser nämlichen Formation die fetten Alpweiden des Appenzells und Emmenthals, die fruchtbaren Kornfelder der Cantone Bern und Nargau, und die köstlichen Reben von la Cote und la Vaud, die schönsten Tann- und Buchwälder bekleiden die Abhänge und obern Rücken der Hügel, und hochstämmige Eichwälder unterbrechen in größerer Nähe des Jura die Einförmigkeit der ausgedehnten Ebenen. Es darf aber freylich, um diese Schilderung gehörig zu würdigen, nicht unberücksichtigt bleiben, daß die große Mannigfaltigkeit der Gebirgsarten der Molasse-Formation und der neuern, aufgeschwemmten Bildungen, eine eben so große Abwechslung in Rücksicht auf landwirthschaftliche Benutzung hervorbringen muß, als wenn das Gebiet wirklich in verschiedene Formationen zerfiel, und daß alle jene Culturen nur für einzelne dieser Modificationen der Molasse, oder der ihr aufgesetzten Lager und keineswegs für die ganze Ausdehnung der Formation passen.

Die Nagelsluf von der festern Art, wie sie sich in den höhern Gebirgsreihen findet, ist der Bildung der Dammerde am wenigsten günstig. Wie auf Kalkfelsen vermögen die Wurzeln und Fasern nicht zwischen die dicht aneinander liegenden Gerölle einzudringen, und an den stark geneigten Abhängen wird die schwache Bekleidung von fruchtbarer Erde leicht von heftigen Regengüssen weggeschwemmt. Die Grasdecke an diesen Gebirgen ist oft so dünn, daß man an Gehängen, die aus der Ferne schöne Weiden zu tragen scheinen, wie auf hartem Gesteine geht, und oft nur mit großer Mühe und nicht ohne Gefahr auf- oder abwärts gelangt, indem weder Hände noch Füße feste Anhaltspunkte finden. In Vertiefungen bilden sich aus Mangel an Abfluß leicht Sümpfe. Auch der mit der Nagelsluf abwechselnde und oft ihr zum Bindmittel dienende Mergel befördert die Versumpfung. Auf den meisten Alpen dieses Gebietes, z. B. auf den Vorbergen des Pilatus, oder auf dem Schärli, muß man bey nasser Witterung tief im Schlamm waten. Wo indeß diese Durch-

näßung des Bodens nicht zu lange anhält, und durch die Natur oder die Industrie für gehörigen Wasserablauf gesorgt ist, findet man eben in diesen Gegenden den schönsten Graswuchs.

Im Gebiet der gemeinen Molasse ruht die Dammerde der Thalboden meist nicht unmittelbar auf der Gebirgsart, sondern auf Kies, Sand und Lehm. Nach der mehr oder weniger günstigen Beschaffenheit dieser Grundlage ändert auch sie ihren Charakter: wo sie noch keine bedeutende Mächtigkeit erreicht hat, mengt sie der Pflug mit den angrenzenden Geschieben, oder mit Sand und Lehm; wo ihre Grundlage sich zu leicht vom Wasser durchziehen läßt, wird sie mager und dürr. Versumpfung ist nur in den tiefsten Gründen, oder auf weit von den Abhängen entfernten Ebenen zu befürchten. Auf diesen Ebenen ist Moorboden nicht selten. An den Hügeln, wo die aufgeschwemmten Bildungen gewöhnlich fehlen, hat sich von dem Abfall der noch stehenden, oder früherer Wälder oft eine mächtige Dammerde gebildet. Die Buche mengt sich hier mit der Tanne, die in der vorigen Zone allein herrschte, oder fängt sogar an sie zu verdrängen. Doch findet man auch steilere Abhänge, wo die Dammerde noch sehr dünne ist, und, der Einmischung des Molassandes wegen, sehr mager.

Mehr dem Jura zu, wo lockere Molasse und Mergel vorherrscht, haben auch die neuern Schuttmassen eine lehmichtere Beschaffenheit angenommen, und nur wo die Dammerde unmittelbar auf Molasse liegt, ist sie oft mager und trocken, daher auch dem Weinbau günstig. Versumpftes oder mooriges Land ist häufiger als in der vorigen Zone, und der tiefern Lage wegen oft schwer zu verbessern. Die Wurzeln der Bäume durchdringen ungehindert sowohl die Molasse, als den Mergel, und die Abhänge sind daher, auch ohne Bekleidung von Dammerde, von dichten Wäldern beschattet. Die Buche ist hier vorherrschend, in den Ebenen findet man schöne Eichenwälder.

V i e r t e s   C a p i t e l.

Fossile Körper der Molasse - Formation.

Verschiedene Gründe haben mich bewogen den Petrefacten der Molasse-Formation, deren Angabe man vielleicht in der Beschreibung der einzelnen Formationsglieder vermißt haben wird, ein eigenes Capitel zu widmen, und diesen Gegenstand überhaupt als einen für sich bestehenden, von der Geognosie im engeren Sinn getrennten zu behandeln.

Die Anwendung der Petrefactenkunde auf Geognosie, wenn man ihr die in mehreren neuen Schriften angenommene Ausdehnung giebt, beruht auf der Voraussetzung, daß die Steinsager, in denen wir die Petrefacten finden, zugleich mit diesen sich aus dem Meere abgesetzt haben, daß also überall die nämlichen Petrefacten auch dasselbe Lager anzeigen.

Für viele, besonders ältere Formationen scheint dieß auch wirklich der Fall, und die organische Natur der Regel nach mit der unorganischen gleichmäßig vorwärts geschritten zu seyn; aber nichts, wie ich glaube, berechtigt uns anzunehmen, daß es sich immer so verhalte, und ein flüchtiger Blick auf das, was unter unsern Augen vorgeht, scheint eher dem Gegentheil günstig; wenigstens dürften wir zu seltsamen Resultaten gelangen, wenn wir z. B. alle Sandsteinlager, in die sich in unsern Meeren die Conchylien eingraben, hier vielleicht aufgelockerte Grauwacke, dort Flußalluvionen, derselben Formation bezzählen wollten, weil sie ähnliche fossile Körper einschließen. Der Schluß von der Identität der Petrefacten auf Identität der Gebirgslager, auch wenn diese nicht die geringste oryktognostische Aehnlichkeit zeigen sollten, und ihr lockeres Gefüge überdieß eine spätere Einnengung von organischen Körpern sehr erleichtert haben muß, scheint mir daher auf's Gelindeste ausgesprochen, immer sehr gewagt.

Für nicht besser begründet muß ich die Trennung einer aus derselben Gebirgsart bestehenden Lagerfolge in mehrere Formationen, wegen Verschiedenheit der Petrefacten, halten, denn zugegeben auch, daß z. B. Süßwasserschnecken nicht aus dem gleichen Medium abgesetzt werden konnten, als Meerconchylien, so fragt es sich immer noch, ob die Verschiedenheit der Medien sich auch auf den Boden ausdehne, d. h., ob dieser selbst auch Product derselben, oder nur ihr Träger gewesen sey; es fragt sich, ob nicht vielleicht die spätern Medien den schon gebildeten Boden nur von neuem durcheinander geworfen, und um nichts, als um die Schalen ihrer Conchylien vermehrt haben; es ist sogar denkbar, daß gar keines der verschiedenen Medien, die Spuren ihrer Bewohner zurückgelassen, den kleinsten Antheil an der Erzeugung dieses Bodens genommen habe.

Wenn je so finden diese Bemerkungen ihre Anwendung in der Formation der Molasse, deren Zusammenhalt in vielen ihrer Glieder so gering ist, daß man mit Zuversicht annehmen kann, daß unter Meeres- oder überhaupt unter Wasserbedeckung, jede Strömung und jede bis auf den Grund reichende Bewegung große Massen derselben umherwälzen, und die Beschaffenheit des Grundes sehr bedeutend verändern mußte. Hatten sich an einer Stelle die im Sand lebenden Conchylien angesetzt, und eine Zeit lang ruhig fortgepflanzt, so wurden sie bey vermehrter Unruhe der Gewässer unter eine Sandschicht begraben; auf dieser entwickelten sich neue Generationen, die später dasselbe Schicksal erlitten; eine allgemeinere Umwälzung veränderte vielleicht die Natur des Wassers selbst, das Meer wurde ein Süßwasser-See; oder die Fluthen fanden plötzlich einen Abfluß und es entstand trocknes Land, es keimten Pflanzen, und eine neue Thierwelt erfreute sich ihres Daseyns, bis eine Rückkehr der Gewässer auch diesem Leben ein Ende machte, und seine Erzeugnisse mit Sand bedeckte. Es ist leicht möglich, daß alle diese Veränderungen den Boden

selbst, den sie vielfach durcheinander geworfen, weder mit neuen Lagern vermehrt, noch sonst wesentlich nach seiner ursprünglichen Beschaffenheit verwandelt haben; es ist möglich, daß wir in ihm nicht die geringste Anzeige irgend einer Unterbrechung seines Zustandes, von seiner ersten Entstehung an, bis auf seine gegenwärtige Gestalt fänden, wenn nicht die Ueberreste jener verschiedenartigen Generationen davon zeugten. Sollen wir nun aber dieses Sandgebirge in eben so viele unorganische Formationen zerschneiden, als wir organische darin auffinden? Dürfen wir uns erlauben, darum, weil vielleicht die organischen Formationen mit denjenigen von Italien oder Paris übereinstimmen, anzunehmen, daß die Gebirgsmassen, die sie enthalten, selbst auch gleichzeitigen Ursprungs seyen?

Die wohlgegründeten Zweifel, die ein solches Verfahren erregen müßte, werden noch vermehrt, wenn wir das Vorkommen und die Arten der Petrefacten in der Molasse näher berücksichtigen. — Es lassen sich diese zu dem Zweck, den wir hier besonders im Auge haben, in drey Classen abtheilen.

In die erste will ich die Süßwasserconchylien setzen, die sich gewöhnlich im Begleit der Braunkohlelager finden. Fast immer sind dieselben in einen besondern Kalkmergel eingeschlossen, der augenscheinlich mit ihnen zugleich gebildet worden ist, und also in der That als ein unorganisches Glied dieser Formation betrachtet werden muß. Aber dieser Mergel wird von Molasse bedeckt und liegt auf Molasse, er ist daher jünger als diese Gebirgsart, und die Möglichkeit ist da, daß auch die obere Molasse durch spätere Gewässer aus der Nähe über den alten Seeboden verbreitet worden, und nicht durch eine Wiederholung des ursprünglichen Processes, dem die ganze Formation ihr Daseyn verdankt, entstanden sey. Auch die topographische Lage der Mehrzahl dieser Süßwasserlager scheint auf eine sehr späte Epoche zu deuten, der sogar die Bildung der heutigen Thal- und Hügelformen vorangegangen. Die

meisten finden sich in einiger Höhe über dem Ufer unserer See'n, wie zu St. Saphorin, Paudex, Boudry, Käpfnach; in den höhern und wahrscheinlich ältern Molasse- und Nagelfluhgebirgen, in unserm ganzen Canton z. B. habe ich nie eine Spur davon auffinden können. Bey dreym jener Stellen läßt uns die geringe Tiefe der zur Gewinnung der Steinkohle eröffneten Stollen noch ungewiß, ob sich die Lager nur an die Bergrücken anlehnen, oder ob sie unter denselben durchstreichen; bey Boudry ist vollends die geringe Ausdehnung derselben außer Zweifel, da die Molasse selbst nur in beschränkter Mächtigkeit und Verbreitung am Jura angelagert ist. Schon Graf Razoumovski glaubte daher in den Süßwasserlagern der Waadt und von Käpfnach nur Beweise einer frühern größern Höhe des Genfer- und Zürcher-See's zu finden.

Ähnliche Bemerkungen treffen auch die zweyte Classe, welche die Lager von Meerconchylien umfassen mag, die im Längenberg, Belpberg, zu St. Gallen und an andern Orten mehr, der Molasse eingelagert scheinen. Die größere Menge dieser Conchylien, ich möchte beynah sagen alle, gehören den Geschlechtern an, die im Sand leben, oder an Klippen festsitzen, den Gattungen *Solen*, *Mytilus*, *Ostrea* u. s. w., und ihr Vorkommen beweist deutlich, daß sie an derselben Stelle gelebt und sich fortgepflanzt haben, an welcher wir sie ausgraben. Die Molasse, oder der graue Mergel, der sie einschließt, kann daher möglicherweise eben so gut irgend einer ältern Sandsteinformation angehören, als viele mit Muschelschalen angefüllte Sandbänke und Klippen unserer heutigen Meere. Die Petrefactenlager scheinen zwar häufig von Molasse, oder gar von Nagelfluh bedeckt; aber theils können diese obern Lager, wie über den Süßwasserbildungen, spätere Anschwemmungen und nur regenerirt seyn, theils ist vielleicht das Mergellager wohl, das die Petrefacten enthält, der Gebirgsmasse eingelagert, aber die Petrefacten können sich erst nach bereits erfolgter Ablagerung der obern Schichten in das-

selbe eingegraben haben, und man würde vielleicht sie allmählig abnehmen und ganz verschwinden sehen, wenn man das Lager tiefer in den Berg hinein verfolgen könnte.

Noch zweifelhafter sind die Ansprüche der dritten Classe, der Petrefacten des Muschelsandsteins. Ihre Lager sind fast immer nur von der Dammerde bedeckt und augenscheinlich das Erzeugniß des zuletzt abgestoßnen Meeres. Der Uebergang des Muschelsandsteins in Molasse läßt freylich nicht zu, geognostisch zwischen beyden Sandsteinen einen Formationsunterschied festzusetzen, deswegen dürfen wir aber nichtsdestoweniger überzeugt seyn, daß die Bildung der Molasse, sowohl der Zeit als der Art nach, wesentlich von derjenigen des Muschelsandsteins, oder genauer, der im Muschelsandstein eingeschlossenen Petrefacten verschieden gewesen sey. Die Steinmasse, das Unorganische ist beyden gemein, und nach allem Anschein in beyden auf gleiche Weise entstanden, und was den Muschelsandstein vor der Molasse auszeichnet, ist nur eine spätere organische Beymischung, die ihn eben so wenig zum Rang einer eigenthümlichen Formation erhebt, als z. B. man die verwitterten äußern Schichten eines Gebirgs von den noch frischen innern absondert.

Es wird sich aus dem Folgenden ergeben, daß mehrere der hier geäußerten Besorgnisse zu weit getrieben sind, wir werden zeigen, daß das nahe Verhältniß, das man früher zwischen den Braunkohlelagern und der gegenwärtigen Gestalt des Landes zu finden glaubte, bey einer allgemeinen Prüfung sich nicht bewährt, daß ferner die Petrefactenlager wirklich die ganze Masse der Hügel durchdringen, und in ihrem Innern wie in ihrem Ausgehenden mit fossilen Körpern angefüllt sind; aber beydes fordert einen Beweis, der nur nach einer gründlichen und weitläufigen Untersuchung, sowohl der Petrefacten selbst, als der Lagerungsverhältnisse, gegeben werden kann. Die ganze Behandlung dieses Gegenstandes erhält demnach durch Berücksichtigung jener Zweifel eine eigenthüm-

liche Wendung, die ihn von dem Früheren gleichsam isolirt, und es schien mir daher schicklicher, alles denselben Betreffende in einem eigenen Capitel zusammenzufassen, als durch Einmischung fremdartiger und durch ihre Trennung an Evidenz verlierender Thatfachen und Beobachtungen, den frühern, ganz unorganischen Theil zu verwirren. So viel zur Rechtfertigung der gewählten Anordnung.

Wenn sich auch wirklich ergeben sollte, daß bis jetzt noch keine Petrefacten bekannt seyen, die man als der Molasse eigenthümliche betrachten könne, so dienen uns die bereits aufgefundenen doch, um das Alter der Formation wenigstens von der einen Seite zu begrenzen, indem das Gestein, das die Petrefacten einschließt und ihre Lager trägt, nur gleichzeitig oder älter, aber nicht jünger als dieselben seyn kann; den einzigen, nicht leicht täuschenden Fall ausgenommen, wo Petrefacten älterer Gebirge sich dem jüngern bingemengt hätten. Zu diesem Zweck wird aber eine sorgfältige Prüfung aller bisherigen Angaben fossiler Körper der Molasse-Formation um so nothwendiger, da ihnen zufolge in diesen Gebirgen die Petrefacten aller Alter, von der Uebergangszeit an bis in's aufgeschwemmte Land, bunt durch einander lägen, als ob die Molasse einzig sich den bis jetzt überall bewährt gefundenen Gesetzen der organischen Formationsfolge, die Hr. Brongniart und andere Geologen nachgewiesen haben, entzogen hätte.

Ob schon man, so lange das Alter der Molasse-Formation noch unbestimmt ist, nicht absprechen darf, welche Petrefacten man in der Molasse, nach der Analogie andrer Gebirge, finden könne, und welche nicht; so halte ich mich doch für befugt zu behaupten, daß alle bis jetzt zuverlässig in der Molasse aufgefundenen fossilen Körper den Formationen angehören, die jünger sind als die Kreide.

Ich dürfte, um diesen Satz zu rechtfertigen, mit Uebergang aller ältern Schriftsteller, deren Angaben, sofern

sie schärfere conchyliologische Bestimmungen betreffen, wenig Vertrauen verdienen, mich in Bezug auf die östliche Schweiz geradezu auf das Zeugniß Hrn. Schläpfer's ⁶¹⁾, und, in Bezug auf die westliche, auf unsere öffentlichen und Privatsammlungen berufen, welche kein einziges Stück enthalten, das seine Richtigkeit verdächtigen könnte. Indessen sind selbst jene ältern Werke demselben nicht zuwider.

Lang und Scheuchzer geben, mit Ausnahme von Wycken, wovon unten, nicht ein einziges Fundort älterer Petrefacten an, das Zweifel erregen könnte, und ihr Zeugniß über diesen Gegenstand ist gewiß nicht nur demjenigen ihrer Zeitgenossen, sondern auch späterer Schriftsteller vorzuziehen, im Fall diese ihnen widersprechen sollten.

Bourguet und Bertrand enthalten fast keine Fundorte, und unter den wenigen, die sie, freylich sehr oberflächlich, anführen, ist ebenfalls kein widersprechendes.

Mehrere Angaben, die unsrer Behauptung entgegen sind, finden sich in Gruners Anzeige Schweizerischer Mineralien; da aber Gruner, als Geschäftsmann, nur selten die Stadt verließ, und seine Nachrichten meist der Gefälligkeit seiner Bekannten und Clienten verdankte, denen das Interesse der Wissenschaft gewiß nicht immer sehr am Herzen lag, so ist seinen Angaben nicht überall zu trauen. Viele Mißgriffe in der Bestimmung der Petrefacten sind auch wohl aus der mangelhaften Erhaltung derselben, und aus dem damaligen Zustande der Conchyliologie zu erklären.

S. 106 werden Ammoniten aus einem Bächlein bey Lutry angeführt, und dabey auf Bourguet Fig. 265 — 276 verwiesen; aber Gr. Razoumovski, dem diese Gegend durch einen langen Aufenthalt und fleißige Nachforschungen genau bekannt war, sagt ausdrücklich, daß er in der ganzen Waadt nie einen einzigen Ammoniten gefunden habe ⁶²⁾. Er bemerkt

⁶¹⁾ Neue Alpina I, S. 270.

⁶²⁾ Jorat II, p. 29.

zwar zugleich, daß man ihm einen Ammoniten mit der Etiquette: „gefunden bey Lausanne im December 1782“ geschenkt habe, bezweifelt aber die Richtigkeit der Angabe, weil der Ammonit denjenigen des Berner Oberlands sehr ähnlich sehe. Man kann aus der letztern Bemerkung schließen, daß derselbe mit Schwefelkies impregnirt gewesen sey, und da auch Gruner die seinigen als in Marcasit verwandelt bezeichnet, da endlich erst kürzlich noch Hr. Lard y angezeigt hat, daß sich in der festen Molasse, die am Genfer-See die gemeine Molasse unterteuft, als große Seltenheit Ammoniten finden, so dürfte man allerdings die Sache einer nähern Untersuchung werth halten. Hr. Lard y, mit dem ich mich mündlich über diesen Gegenstand zu unterhalten die Ehre hatte, schien indeß in seine nur beyläufige Notiz nicht großes Vertrauen zu setzen. Es wäre nicht unmöglich, daß die Platanorben von Paudey die erste Veranlassung zu allen diesen Angaben gewesen wären. Auf jeden Fall aber liegt es noch im Zweifel, ob die tiefsten Lager am Genfer-See, zwischen Clavens und Lausanne, der Molasse oder dem Sandstein des Molezon angehören.

S. 123 führt Gruner Gryphiten vom Belpberg und Längenberg an. Es können damit nur die großen Auster mit bauchiger unterer Schale gemeint seyn, vielleicht auch ein nicht seltenes Cardium. Weder Sprüngli, noch irgend ein neuerer Sammler, hat je um Bern wahre Gryphiten gefunden.

S. 125 und 126. Terebratuliten bey Lenzburg, Trachselwald, und eine andere Gattung bey Lully, Aubonne und an andern Orten der Waadt. Vermengt mit diesen Fundorten sind auch viele angegeben, die im Jura liegen. Es ist bekannt, daß früher die kleinen Cardien, Cardium rusticum und edule, häufig mit Terebratuliten und Pectunculiten verwechselt wurden; Lang verweist unter dem ersten

⁶³⁾ Naturw. Anzeiger 1821, No. 6.

Namen auf sehr kenntliche Figuren von Cardien, Tab. 49, F. 4, 5, 6; auch Razoumovski ⁶⁴⁾ spricht von Terebratuliten oder Pectunculiten von St. Gallen, unter denen nur die daselbst häufigen Cardien gemeint seyn können, da Hr. Schläpfer ihr Vorkommen geradezu verneint.

S. 141 werden, unter einer großen Menge von Fundorten aus dem Jura, auch Narberg, Brüttelen und Wycken als Fundorte von Belemniten angegeben. Da keine unsrer hiesigen Sammlungen, die doch wohl zu den reichsten an inländischen Versteinerungen, besonders der beyden erstern Orte, gehören, irgend etwas einem Belemniten ähnliches enthält, so möchte ich beynabe glauben, Gruner habe unbedeutliche Glassopetern dafür angesehen. Ich finde auch in keinem ältern oder neuern Schriftsteller etwas, das seine Angabe unterstützen könnte, mit Ausnahme doch von Lang, der auch den Fundort Wycken anführt, und nach ihm Schencher. Vielleicht sind diese Naturforscher durch die Belemniten ähnliche Form getäuscht worden, die zuweilen die früher erwähnten grünen Körner annehmen.

Am meisten hat wohl der um die Schweizerische Geognosie so sehr verdiente Name Hrn. Ebel's bengetragen, diesen Gegenstand einigermaßen zu verwirren.

Hr. Ebel zählt, im Bau der Erde, unter den Versteinerungen der Molasse eine Menge verschwundener Geschlechter, wie Ammoniten, Belemniten u. s. w. auf, und macht besonders noch auf die colossale Größe der erstern aufmerksam. Man bemerke aber, daß er als Fundorte vorzüglich Mandach und Dentschbeuren anführt, welche von Alters her wegen des Reichthums und der Mannigfaltigkeit ihrer Petrefacten, und der ausgezeichneten Größe der Ammonshörner berühmt sind. Beyde Orte nun liegen tief innert dem Jura, der Sandstein, der die Petrefacten einschließt und einige Aehnlichkeit mit Molasse zeigt, gehört den Mergelbildungen der Jurakalkforma-

⁶⁴⁾ Mém. de la Société de Lausanne, III, p. 210.

tion an, und alle Steinkerne von dort her, an denen die Sprünglische Sammlung auf unserm Museum besonders reich ist, bestehen aus Jurakalk. Auf einer Reise durch jene Gegenden, die ich vorzüglich um diesen Gegenstand in's Reine zu bringen unternommen, habe ich keine Spur von Molasse finden können.

Daß das Vorkommen von Nummuliten im ältern Sandstein, B. d. E., S. 75, ebenfalls irrig sey, hat schon Hr. Escher bemerkt. Es ist hier offenbar eine Verwechslung mit den Aubrigsandsteinen vorgegangen.

In der Anleitung werden unter dem Artikel Burgdorf Ammoniten von der Gislifluh angeführt, ein Fundort, der auch Hr. Brongniart irre gemacht zu haben scheint ⁶⁵⁾. Es existirt aber wohl eine Gysnaufuh, aber keine Gislifluh bey Burgdorf, letztere ist hingegen ein sehr bekannter Theil des Jura bey Aarau, der seiner Versteinerungen wegen oft citirt wird. Die Ähnlichkeit der Namen erklärt die Verwechslung hinreichend.

Es sind dieß alle mir bekannten Stellen, die meiner Behauptung ungünstig scheinen könnten, und ich glaube nicht, daß nach ihrer nähern Untersuchung noch ein Zweifel an der Richtigkeit derselben übrig geblieben seyn wird; wohl verstanden indeß, daß ich sie immer nur auf das bis jetzt Gefundene, auf zuverlässige Molassepetrefacten, nicht aber auf Alles, was in Zukunft noch entdeckt werden könnte, ausdehne. Man darf nicht übersehen, daß alle unsere Fundorte wahrscheinlich dem jüngsten Theil der Formation angehören; sie liegen in beträchtlicher Entfernung von den Alpen und in den obern Lagern der Hügel; in den von der gemeinen Molasse so sehr verschiedenen Sandsteinen der Locheite und Bänchlen, in den Mergeln und der Nagelfluh von Thun, vom Rigi u. s. w. ist bis jetzt noch nicht ein einziger fossiler Körper gefunden worden, mit Ausnahme der früher schon erwähnten Pflanzen-

⁶⁵⁾ Descript. des environs de Paris, nouv. éd. p. 422.

abdrücke auf den Sandsteinabsonderungen, die aber leider keine nähere Bestimmung erlauben.

Nach diesen wenigen Vorerinnerungen gehe ich nun zu der nähern Untersuchung aller bis jetzt in der Molasse aufgefundenen fossilen Körper über, mit besonderer Beziehung immer auf die mir genauer bekannten Gegenden, und mit Uebergehung der schon von Andern bearbeiteten Theile.

In der Behandlung dieses Gegenstandes werde ich mich an keine streng logische Eintheilung binden können. In den verschiedenen Lagern, welche Petrefacten enthalten, kommen vegetabilische Körper mit animalischen, Süßwasserthiere mit Meerthieren, Wasserbewohner mit Landbewohnern gemengt vor, scharfe Grenzen finden sich nirgends. Da indeß immerhin eine gewisse Ordnung gewählt werden muß, so will ich die Gesamtheit unserer fossilen Körper, das geognostische Interesse mit dem naturhistorischen verbindend, in drey Abschnitte vertheilen: die vegetabilischen Ueberreste werden uns zuerst beschäftigen, auf sie will ich die, zum Theil in genauester Verbindung damit stehenden, Süßwasser- und Landthiere folgen lassen, und endlich die im Muschelsandstein und in der gemeinen Molasse enthaltene große Menge von Meerthierüberresten, als das Wichtigste, zuletzt vornehmen.

Erster Abschnitt.

Fossile Ueberreste von Vegetabilien.

Es verdienen diese Ueberreste unsere Aufmerksamkeit in desto höherm Grade, da sie in den neuesten Schriften der französischen Naturforscher als das wahrhaft charakteristische Merkmal der ganzen Formation aufgeführt werden, und unter den Argumenten, welche die Identität der Molasse mit dem plattischen Thon beweisen sollen, im ersten Rang stehen.

In der That scheinen dieselben mehr als irgend eine Classe fossiler Körper allen Gliedern dieser Formation eigenthümlich anzugehören, da wir sie in den Sandsteinen der Bänchlen und Lochseite, in der Nagelschuh von Thun, in der gemeinen Molasse der Gruppe von Bern, und in der lockern Molasse des Seelands finden; aber die Hoffnung, in diesen allgemein verbreiteten Ueberresten ein zur leichtern Wiedererkennung dienliches Familienzeichen für die in jeder Rücksicht so verschiedenartigen Glieder dieser Formation gefunden zu haben, wird gleich wieder niedergeschlagen durch die Entdeckung, daß dieselben Ueberreste beyde Grenzen der Formation überschreiten, daß wir sie auch im Sandstein des Gurignels und der Schweinsberge und in der sogenannten Grauwacke des Siebenthals wiedersehen, und durch alle jüngern Lager bis in die Diluvial- und Alluvialbildungen verfolgen können. — Es ist sehr zu wünschen, daß wir durch die Bemühungen der Pariser Gelehrten, welche vor Kurzem die Aufmerksamkeit und den Fleiß der Naturforscher durch Ausschreibung einer Preisfrage auf diesen Gegenstand zu lenken gesucht haben, eine sichere Diagnose der verschiedenen Steinkohlearten, und eine genauere Kenntniß ihrer geognostischen Bedeutung erhalten; aber ich fürchte sehr, daß man nie dahin gelangen werde, charakteristische und constante Unterscheidungsmerkmale für die undeutlichen, fast immer nur in kleinen Massen vorkommenden Kohlentheile unserer verschiedenen Sandsteinformationen aufzufinden, und es möchte daher allerdings die Anwendung dieser Classe fossiler Körper auf die Bestimmung der geognostischen Altersfolge immer sehr beschränkt und unsicher bleiben.

Gewöhnlich zeigen sich die vegetabilischen Ueberreste in der Molasse als ein feiner, staubartiger Anflug auf den Absonderungen, zuweilen von röthlich, oder gelblichbrauner, öfters von schwarzer Farbe, wie Kohlenpulver aussehend, das man sparsam auf den Stein gestreut hätte, in manchen

Fällen, besonders in der Bäuchlengruppe, auch wie zerhackte und später verkohlte Pflanzen. Die röthliche Farbe rührt von beygemengtem Eisenoxyd her.

Alle Zweifel, ob diese kohligten Theile gleichzeitiger, oder späterer Entstehung als die Formation selbst seyen, wären hier ungegründet; denn man findet sie noch in den am tiefsten in's Gebirg eingeschnittenen Steinbrüchen, z. B. zu Wabern, und auf den ursprünglichen Absonderungen der dichten und festen Molasse.

Besters sind dieselben nach Pflanzenformen begrenzt. — Die wenigst seltene dieser Formen, die man, wie keine andere, in allen Gruppen der Molasse wieder antrifft, hat Aehnlichkeit mit plattgedrückten Rohr-, Tang- oder Grasarten, die fast nur aus dünnen Häuten bestanden haben müssen, da man gegen die Mitte des Abdrucks zu gar keine Vermehrung der Masse gewahr wird. Die Breite dieser Abdrücke beträgt von 1 bis 5 Centim.; ihre Länge scheint sehr beträchtlich gewesen zu seyn, denn auch bey Stücken von bedeutendem Umfang bemerkt man meistens gar keine Abnahme des Durchmesser, und nie ist es mir gelungen, das natürliche Ende aufzufinden. Auch sieht man überhaupt selten Spuren einer besondern Organisation, Streifen, Ringe oder Knoten. Auf einem Stück, das ich im Canton Appenzell, zwischen Heiden und Wald, gefunden habe, sind Längestreifen ziemlich deutlich, ausserdem enthält dasselbe zwey erhabene Abdrücke, welche Aehnlichkeit mit den Kolben von Aehren zeigen. In der Sammlung des Chan. Fontaine zu Freyburg, sah ich einen überaus deutlichen Abdruck eines plattgedrückten, in der Mitte aber noch erhabenen Rohrs, mit mehreren Knoten und parallelen Längestreifen, bey 3 Decim. lang und 6 Centim. breit; er wurde in der Nähe der Stadt gefunden. — Sie sind gerade ausgestreckt, selten geknickt; gewöhnlich liegen mehrere in verschiedenen Richtungen durch einander. — Besonders deutlich habe ich diese Ab-

drücke bey Glühli, an der Mittagseite der Bächlen, im Stockernsteinbruch am Bantiger, und an der Straße von Heiden nach Wald gefunden. Als Charakter der Molasse-Formation können sie übrigens so wenig als der kohlichte Anflug gelten, denn sie zeigen sich ebenfalls in den ältern Sandsteinformationen.

Eine andere Classe von Abdrücken scheint auf die Nähe von festem Boden und auf ein verhältnißmäßig sehr niederes Alter hinzudeuten; es möchte aber für sie schon mehr in Frage kommen, ob sie mit der Formation zugleich, oder erst später gebildet worden seyen.

Hr. Levade sagt in der kurzen, erst citirten Nachricht, die ich mir, da das Journal, in dem sie steht, nicht sehr verbreitet scheint, ganz einzuschalten erlaube:

„Ein Sandstein- oder Molassebruch, bey la Bergere, einem Landhaus, 20 Minuten nordwestlich, oberhalb Lausanne gelegen, bietet dem Naturforscher manches Interessante dar. Die Molasse ist voll Blätter von Bäumen, die an feuchten Orten wachsen, als Weiden, Pappeln, Birken, Eschen, Erlen u. s. w., sogar ganze Zweige von verschiedener Größe sind eingeschlossen und versteinert (?). Ich besitze ein Stück von 6½ Zoll Länge und 2 Zoll Breite, etwas platt gedrückt durch das Gewicht der darüber liegenden Massen, und aus einem andern Stoff bestehend, als die Molasse, die es einschloß. Seine Farbe ist schiefergrau, und eine Spalte, die vom einen Ende bis zum andern geht, ist mit schwarzen, wie Kohle glänzenden Krystallen besetzt, deren Form sich aber nicht näher bestimmen läßt. Ungefähr 15 bis 20 Fuß unter dieser Molasse findet man ein Lager von blaulichem, feinem Mergel, der an der Luft wie Dachschiefer in dünne Blätter zerspaltet, und amorphen Schwefelkies nebst Meerconchylien einschließt, deren einige noch ihre Farben und ihren Schmelz erhalten haben, aber so dünn sind, daß sie an der Luft sogleich zerfallen. Unter diesem, kaum 1 Fuß dicken, Mergellager folgt
wieder

wieder Molasse, von der Art der obern, und diese ruht ebenfalls auf einem dem vorigen gleichen Mergellager.“

„Man sieht hieraus, daß dieses Gebirge mehrere abwechselnde Zustände erlebt hat; die einen, ziemlich lang anhaltenden, scheinen die Süßwasserlager, die dicken Molasse-schichten, in deren Sand die Pflanzentheile eingeschlossen sind, gebildet zu haben, und während einer kurzen Meeresbedeckung mögen die kleinen Lager von Mergel mit Meerconchylien niedergefallen seyn; diese regelmäßigen Abwechslungen sind indeß eine schwer zu erklärende Erscheinung.“

Es lohnte sich wohl der Mühe, daß uns die Waadt-ländischen Geognosten eine etwas umständlichere Beschreibung dieses interessanten Vorkommens mittheilten.

In einem kleinen Steinbruch, an der Weinhalde oberhalb Münsingen, auf den wir übrigens im dritten Abschnitt zurückkommen werden, werden Pflanzentheile und Blätter, die mit Weideblättern Aehnlichkeit haben, in einen schwärzlichen oder bräunlichen Staub verwandelt, nicht nur zwischen Lagern mit Meerconchylien, sondern mit diesen Conchylien gemengt gefunden, so daß über die gleichzeitige Einhüllung der Pflanzen und Muscheln kein Zweifel möglich ist.

Audere Blätterformen, als die von Weideblättern, habe ich in unsern Gegenden niemals, und auch diese ziemlich selten gefunden. Man wird sich erinnern, daß ich früher eines Vorkommens derselben Blätter in den ältern Sandsteinlagern über Ralligen erwähnt habe.

Ausser jenen Wasserpflanzen und den Blättern von Bäumen, die noch jetzt in diesen Gegenden wachsen, hat man vor wenig Jahren in der Nähe von Lausanne den wohl erhaltenen Abdruck eines Blatts des *Chamærops humilis*, var. *non spinosa* gefunden, einer Palmart, die in Sicilien, im südlichen Spanien, und an den Küsten der Barbaren in Menge wächst, aber unsern Breiten gänzlich fremd ist. Hr. Prof. Chavannes giebt über diese höchst merkwürdige Ent-

deckung nähere Nachrichten im Decemberheft des Naturw. Anzeigers von 1821. Es steht dieselbe indeß bis jetzt noch ganz vereinzelt, und es wäre daher wohl eben so voreilig irgend eine Erklärung derselben zu versuchen, als sie zur Basis allgemeiner Theorien zu wählen. Ich bin sogar geneigt die einzige, aber sehr wichtige Folgerung, die Hr. Chavannes sich erlaubt hat, daß nämlich das Blatt vor der Molasse-Formation existirt haben müsse, weil man es mitten in derselben — doch nur einige Fuß unter der Dammerde — gefunden habe, aus den in der Einleitung zu diesem Capitel angeführten Gründen, sehr in Zweifel zu ziehen. Einerseits ist soviel gewiß, daß der Blattabdruck späterer Entstehung ist, als seine wenigstens 150 Meter (Höhe von Lausanne über dem See) dicke Molassegrundlage, und andererseits ist es wohl eben so wahrscheinlich, daß die verhältnißmäßig sehr dünne Decke von einer der nahgelegenen Erhöhungen hergeschwemmt, als daß sie zu der Zeit, da das Palmblatt eingehüllt worden, ganz neu gebildet worden sey.

Eben so allgemein verbreitet als der kohlenartige Staub und die Rohr- oder Gräserabdrücke findet man wahre Braunkohle, oder Ligniten, theils nesterweise, theils in Lagern von unbestimmter Ausdehnung. Da das letztere Vorkommen immer mit Süßwasserbildungen in engster Verbindung steht, so verspare ich alle nähern Details darüber auf den folgenden Abschnitt, und beschränke mich hier ausschließlich auf die Nester von Ligniten, in oder bey denen, meines Wissens, noch nie eine Spur von animalischen Theilen irgend einer Art ist gefunden worden.

Die Ligniten zeigen sich auf verschiedenen Stufen der Verkohlung:

Als fossiles Holz, mit noch deutlicher Holztextur; sehr morsch, so daß die Fibern oft bey der geringsten Erschütte-

nung auseinander fallen; innig durchdrungen von Wasserkies und rothem Eisenoryd; letzteres ertheilt ihm eine dunkel braunrothe mit hell braunroth und schwarz niancirte Farbe; im Feuer ohne Flamme nur glimmend, und weder an Umfang noch an Form verlierend, der Rückstand ein Gemeng von Eisenoryd und Asche.

Als bituminöses Holz; die Holztextur weniger deutlich; von vielen sehr regelmäßigen Querabsonderungen durchsetzt, die oft nur 1^{mm} auseinander stehn, und das Zerbrechliche der Masse noch vermehren (an dem Stücke, das ich vor mir habe, ist diese Art mit der vorigen vereinigt, die Querabsonderungen werden undeutlich, so wie sie sich dem fossilen Holz nähern, und verschwinden zuletzt ganz); das Eisen ist meistens als Wasserkies fein eingesprengt; die Farbe bräunlich-schwarz, ohne Glanz; im Feuer glimmend, ohne Flamme, mit starkem, etwas mit Aroma gemischtem Schwefelgeruch; das durch und durch glühende Stück wird durch's Anblasen anfangs geschwärzt, glimmt aber bald von innen heraus so stark oder stärker als vorher; vor dem Löthrohr treten die Wasserkiestheilchen an die Oberfläche, zerplazen, und hinterlassen ein glänzendschwarzes, stark auf den Magnet einwirkendes Eisenkörnchen; der Rückstand behält die anfängliche Form, und besteht aus einem Gemeng von rothem Eisenoryd, Magnetkies (?) und bräunlicher Asche; das Innere der Stücke wird auch nach längerem Glühen vor dem Löthrohr nicht ganz zersezt, wenn ihre Dicke einige Millim. beträgt.

Zwischen diese und die folgende muß ich eine Mittelstufe hineinsetzen, die ich durch keinen eigenen Namen auszuzeichnen weiß; sie scheint sich von der vorigen vorzüglich durch einen größern Gehalt an Bitumen, und eine schwächere Beimengung von Eisen zu unterscheiden.

Die Holztextur ist nur an wenigen Stellen noch sichtbar; die Querabsonderungen sehr deutlich, aber weniger regelmäßig, und bis 3 Centim. auseinander stehend; ausserdem

andere ganz unregelmäßige Zerflüftungen, so daß die Stücke, wie die der vorigen Art, leicht in kleine Trümmer zerfallen; dunkel bräunlichschwarz; auf einigen gekrümmten Kluftflächen glatt, mit Anlage zu zerflossener faseriger Textur, stark glänzend und zum Theil spiegelnd; auf den übrigen Absonderungs- und Bruchflächen im Großen uneben, im Kleinen sehr feinkörnig, mit schwachem Pechglanz schimmernd; mit starker Flamme brennend, unter angenehm aromatischem Geruch, man sieht das Bitumen an der Oberfläche aufkochen und einen dunkelgrauen Rauch bilden; durch's Anblasen wird das Glühen sogleich vermehrt, und die Flamme bricht wieder aus; der Rückstand behält die frühere Form, und besteht aus einer leicht zerreiblichen weißen Asche; es bilden sich aber auch vor dem Löthrohr keine Eisenkügeln.

Die vierte, am häufigsten und in den größten Massen vorkommende Art stimmt ziemlich gut mit der Charakteristik der Pechkohle überein. Es ist keine Spur von Holztextur mehr sichtbar; die Kohle ist fest und bedeutend hart; dickschiefbrig abgesondert; auf den Hauptabsonderungen dickschuppig und vielfach zerpalten, glänzend mit starkem Pechglanz, zuweilen mit Regenbogenfarben, schwach schimmernd, oder ganz matt; im Querbruch treten die Schieferstücke ungleich weit hervor, sie brechen einzeln sehr rein ab, wie dicke Glasscheiben, mit ebener oder großmuschliger Bruchfläche, stark glänzend, schimmernd oder matt; pechschwarz; mit wenig Flamme brennend, der Geruch aromatisch, aber weniger stark und angenehm, als bei der vorigen Art; im Anblasen sich wie die zweite Art verhaltend; dunkler Rauch; es zeigen sich auch schwarze Eisenkügeln, aber in etwas geringerer Menge; der Rückstand behält die frühere Form, ist weiß mit schwärzlichen und braunen Theilen gemengt und weniger zerreiblich ⁶⁶⁾. Zuweilen zeigt sich auf den Stücken eine leichte Efflorescenz von Eisenvitriol.

⁶⁶⁾ Das Verhalten im Brennen unterscheidet die Steinkohlen oder

Ausser diesen vier Arten ließen sich noch eine Menge Uebergänge anführen, die sich durch mehr oder weniger Reinheit von erdigen, oder Eisentheilen, durch größern oder kleinern Bitumengehalt, durch eine veränderte innere Structur, oder andere nur gradweise Abweichungen davon unterscheiden; ich glaube indeß aus den beschriebenen Arten werde man leicht auf den allgemeinen Charakter schließen können. Alle Arten, die mir vorgekommen, sind schwerer als das Wasser.

Das fossile Holz kommt gewöhnlich nur in Splintern vor, von der Länge eines oder weniger Decimeter. Zuweilen knotig wie Wurzelstücke, meistens ohne Formen. Die Holzarten haben Aehnlichkeit mit denjenigen unserer inländischen Bäume, ohne daß man jedoch die Gattung näher angeben könnte. Meistens ist die Molasse, welche diese Splinter einschließt, bis auf ein Decim. weit von rothem Eisenoryd durchdrungen, so stark, daß es schwerlich nur das der Molasse eigenthümliche Eisen ist, das in einen höhern Oxydationsgrad versetzt worden. Häufig findet sich auch der Wasserkies ziemlich rein, in derben, größern Stücken, feinkörnig, hart, von gelblich-grauer Farbe, als äussere Rinde das Holz umgebend, oder auch im Kern desselben, seltner krystallisirt, an dem einzigen Stück, von Oberaar, das mir vorgekommen, in Cubo-Octaedern von wenigen Millim. Durchmesser ⁶⁷⁾. — Es ist in hohem

---

Eigniten der Molasse oder des aufgeschwemmten Landes sehr sicher von denjenigen, die im Alpenfalk oder in dem Niesensandstein liegen, von denen der Diablerets, von Boltigen, Beatenberg, Gemmenalp u. s. w. Diese alle fangen sogleich an sich aufzu-
blähen, das Bitumen, das den größern, zuweilen vielleicht den einzigen brennlichen Theil bildet, tritt kochend heraus, brennt mit schwacher Flamme, und einem geringen aromatischen Geruch und hinterläßt eine schwärzlich poröse Schlacke, die wohl den sechsfachen Raum des ungebrannten Stücks einnimmt, in stärkerer Hitze weiß wird, und zu Staub zerfällt.

⁶⁷⁾ Es sind die Formen, wo die Flächen d sich mit den Ecken berühren oder schneiden.

Grade wahrscheinlich, daß die Wasserfiese, welche sich als so treue Begleiter der Braunkohle zeigen und sichtbar, wenn auch auf unerklärbare Art, dem Verwesungsproceß die Entstehung verdanken, durch ihre Zersetzung die erste Quelle der schwachen Schwefel- und Eisenwasser werden, die wir im Gebiete der Molasse finden⁶⁸⁾; auch den Gypsgehalt vieler Quellen möchte man fast geneigt seyn, auf Rechnung dieser neuen Verbindungen zu setzen.

Die größern Nester von Ligniten bestehen fast ausschließlich aus den drey lehten Kohlenarten. Sie sind oft von bedeutender Ausdehnung, aber nur wenig mächtig. In der Nagelsfluh biegen sie sich um die geröllreichern Theile herum und werden wohl auch ganz unterbrochen, oder doch sehr eingeengt, wenn die Gerölle das Bindmittel fast verdrängen; häufiger sind sie in den Nagelsfluhgebirgen, z. B. bey Steffisburg und Thun, dem Mergel untergeordnet.

Die bedeutendsten Fundorte dieser Nester mag man aus Gruners Anzeige kennen lernen; nähere Angaben über die in unserm Canton gelegenen, und über die früher darauf versuchten bergmännischen Arbeiten findet man in den Abhandlungen der ökonomischen Gesellschaft für 1768⁶⁹⁾. Seit langer Zeit wird im Canton Bern an keiner einzigen innerhalb des Gebiets der Molasse liegenden Stelle auf Steinkohlen gearbeitet; die alten Stollen sind zusammengefallen, oder nicht mehr bebaut, und alle Vortheile, die wir jetzt zum Gewinn der Wissenschaft aus ihnen ziehen könnten, sind verloren. Eben diese Vernachlässigung, in einem Lande, das sonst jede neue Erwerbsquelle eifrig benutzt, und in welchem noch gegenwärtig Steinkohlen von nicht vorzüglicher Art aus wilden und entlegenen Seitenthälern des Siebenthals bis nach Bern

⁶⁸⁾ S. Hausmann, in Comment. Götting. III. und in den Flözgeb. der Weser. S. 67.

⁶⁹⁾ Historische Nachricht von verschiedenen entdeckten Steinkohlen im Canton Bern. Abh. d. D. G. 1768 II.

versührt werden, scheint indeß zu beweisen, daß an keiner jener Stellen ein wahres Lager, von dessen weiterm Anbau man sich einigen Nutzen hätte versprechen können, gefunden worden sey. In jenem Aufsatz wird auch geradezu gesagt, die Anbrüche bey Thun und Steffisburg seyen wegen baldigem Auskeilen der Flöze, oder wegen Zerstreuung derselben aufgegeben worden. Als das mächtigste dieser Nester wird das von Frienisberg, westlich vom Kloster an einer kleinen Anhöhe, angeführt, der holländische Gesandte in Bern soll mehrere Jahre lang nichts anders, als diese Steinkohlen in seinem Kamin gebrannt haben. Wenn diese Angabe richtig ist, so darf man sich mit Recht wundern, daß die später entstandene Actiengesellschaft, die sich die Benutzung unserer Steinkohlen zum Zweck gesetzt hatte, und deren Stifter eben der Verfasser jenes Aufsatzes war, diese der Hauptstadt so nahe liegende Stelle übersah, und lieber in den wildesten Gebirgen des Oberlandes mit bedeutenden Kosten unsichere Spuren verfolgen ließ. Die noch vorhandene Anschürfung liegt in der Nähe von Dampfwyl, am westlichen Abhang des Frienisbergs, aber die Kohle selbst, oder die Stelle wo sie gelegen, wird durch hohen Sand und Wasser verdeckt. Von Süßwassermuscheln oder Stinksteinlagern ist keine Spur vorhanden, auch wird in keiner Schrift derselben erwähnt.

Es ist mir nicht unwahrscheinlich, daß viele, besonders kleinere Nester von fossilem und bituminösem Holz sehr neuer Entstehung seyen, und von Wurzeln der noch jetzt in unserm Lande einheimischen Bäume herrühren. In vielen Wäldern, z. B. am Bucheckberg, ist mir hierüber kein Zweifel geblieben, indem ich Nester, die ebenfalls die Molasse ringsherum geröthet hatten, und ganz das Aussehen des fossilen Holzes hatten, bey fernerm Nachgraben für abgestorbene Theile einer ganz nahen Wurzel erkannte, die durch die lockere Molasse, oder durch Spalten bis tief in den Fels gedrungen war. Zwar habe ich noch keines dieser zuverlässig neuern Produkte

verkohlt und mit Wasserkies verbunden gesehn; aber die allmählichen Uebergänge zwischen ihnen und der vollkommensten Pechkohle läßt mich nicht glauben, daß die Bildungsgeschichte der einen sehr wesentlich von derjenigen der andern abweiche. Vielleicht daß nur die größere oder geringere Masse des Holzes, die Art desselben, die Beschaffenheit oder Dicke der einschließenden Molasse, oder ähnliche Umstände die Verschiedenheit aller unserer Ligniten hervorzubringen vermögen. Für diese Ansicht spricht auch die Beschaffenheit des fossilen Holzes, das man in mächtigen Lagern, die noch ganze Baumstämme einschließen, an mehreren Orten im aufgeschwemmten Lande findet, z. B. im alten Kandergrund bey Strättigen, im Hummelwald bey Gaster, in der Nähe von Zürich⁷⁰⁾ u. s. w. Ob schon in diesen Lagern zuweilen noch die Vegetabilien und Holzarten zu erkennen sind, aus denen sie entstanden, so hat doch die größere Masse bereits eine Umänderung erlitten, die ihr das Gepräge wahrer Braunkohle ertheilt, sie ist wie diese dickschiefrig abgefondert, bedeutend fest, bräunlichschwarz, brennt mit starker Flamme, unter Entwicklung eines torf- oder holzkohleartigen, aber zugleich mit dem Aroma der Ligniten gemengten Geruchs, entzündet sich durchs Anblasen von neuem, und hinterläßt einen starken, bräunlichweißen Rückstand.

Es beweisen diese Annäherungen, wie vorsichtig wir auch hier seyn müssen, wenn wir nicht Glieder des aufgeschwemmten Landes mit Gliedern der Molasse-Formation, und spätere Bymengungen dieser Formation mit ursprünglichen verwechseln wollen.

Das Holz erleidet in einigen unserer Gegenden noch eine andere Umwandlung, als die, welche uns bis jetzt beschäftigt hat; da sie aber vermuthlich in der Dammerde, oder im aufgeschwemmten Lande vorgeht, so gehören ihre Produkte ebenfalls nicht der Molasse-Formation an. Wir besitzen mehrere Stücke Holz, die an den Abhängen der Bütschelegg bey'm

⁷⁰⁾ S. Ebel, Bau der Erde, II. S. 69.

Pflügen oder Ackergraben gefunden wurden: ihr äusseres Ansehn ist nicht sehr verändert, aber man erkennt sogleich an dem bedeutend größern Gewicht, daß man nicht gewöhnliches Holz vor sich hat, auch bleiben die Spitzen im Feuer und in Säuren unverändert, und scheinen innig von einer steinartigen Substanz durchdrungen; vor dem Löthrohr entwickeln sie indeß ebenfalls, obschon schwach, den aromatischen Geruch der übrigen Ligniten. Eines der Stücke ist bey 3 Decim. lang, 1 Decim. dick, und sieht einem knotigen Bruchstück einer Weide ähnlich; es hat äusserlich die hellgraue Farbe von Holz, das lange von der Rinde entblößt gewesen, innerlich aber ist es dunkelgrau, so daß man doch glauben möchte, es habe einen Anfang von Carbonisation erlitten, und sey nur von aussen durch Entweichung der Kohle gebleicht; einige Theile davon sind ziemlich morsch, und lassen sich mit dem Messer schaben, andere leisten größern Widerstand und ritzen Glas; quer durch gehen mehrere sehr scharfe Schnitte, wie Hiebe einer Axt, ein solcher begrenzt auch das Stück an einem Ende, man sollte wirklich glauben, es sey hier mit einem scharfen Instrument abgehauen, da aber alle diese Schnitte genau parallel sind, da ferner mehrere bloß einige Centimeter Länge haben, und nicht die ganze Breite des Stücks einnehmen, so bin ich geneigt, sie eher für etwas den Querabsonderungen des bituminösen Holzes Analoges anzusehn.

Z w e y t e r   A b s c h n i t t .

Süßwasserbildungen und Ueberreste von Landthieren.

Auf gleiche Weise, wie ich mehrere Lagerstätten, die mit gleichem Recht dem vorigen Abschnitt angehörten, in diesen hinüberziehe, wegen dem höhern Interesse, das die animali-

schen Spuren in denselben vor den unorganisirten Steinkohlmassen behaupten, eben so werde ich auch in diesem nicht die ganze Folge der bisher in der Molasse-Formation gefundenen Süßwasser- oder Landthierüberreste aufführen. Es bestätigt sich nämlich immer mehr, daß im Muschelsandstein, der eine so große Menge Schalen und Abdrücke von Meerconchylien und Zähne von Meerfischen einschließt, auch Knochen und Zähne von Land- oder Sumpsthiereu gefunden werden, so daß diese jüngsten Lager der Molasse-Formation Anspruch auf eine Stelle sowohl in diesem, als im folgenden Abschnitt machen könnten; um aber nicht zu trennen, was die Natur selbst zusammengefügt hat, verspare ich alles, was dieselben betrifft auf die besondere Section, die ich ihnen in dem folgenden Abschnitt eingeräumt habe.

Somit bleiben uns nun zunächst zu untersuchen: 1) die verschiedenen Braunkohle- und Stinksteinlager der Waadt und des westlichen Freyburgs, 2) die Stinksteinlager von Boudry, 3) die Zähne und Knochen größerer Landthiere, die man bey Warberg gefunden, 4) die Stinksteinlager des Courtthales, 5) die Mergelknauer bey Burgdorf, 6) das Braunkohlelager von Käpfnach, 7) dasjenige von Elgg, 8) die Stinksteinschiefer von Deningen.

In Bezug auf einen unserer Hauptzwecke bey diesen Untersuchungen, die Vergleichung unserer Gebirgslager nämlich mit denjenigen anderer Gegenden und die Bestimmung ihres Ranges im geognostischen System, möchte man wohl von diesem Abschnitt, mehr als von keinem andern, wichtige Resultate erwarten, da in den neuesten Zeiten, die eben so geistvollen als sorgfältigen Arbeiten der H^H. Cuvier, Brongniart, Ferussac u. a. m. über diesen Theil der Geognosie ein neues Licht verbreitet, und mehrere mit großem Aufwand von Fleiß und Kunst ausgeführte Kupferwerke die Bestimmung dieser Classe von organischen Ueberresten, dem Anschein nach, sehr erleichtert haben. Aber so wie man wirklich an's Werk schrei-

tet, so zeigen sich diesem Gegenstand ganz eigenthümliche, zum Theil unerwartete Schwierigkeiten. Die Süßwassermuscheln besitzen im Allgemeinen so wenig ausgezeichnete Charaktere, und die Anzahl und Mannigfaltigkeit der bekannten Arten wächst noch, mit jedem Tag beynah, so sehr an, daß eine nähere und sichere Bestimmung, nach meistens schlecht erhaltenen, zerdrückten Exemplaren oft unmöglich, und die Unterscheidung der Formationen durch sie allein höchst problematisch wird. Hr. Brongniart selbst getraut sich nicht die drey Süßwasserbildungen von einander zu unterscheiden, wenn die Meerformationen, die sie in der Gegend von Paris trennen, ganz fehlen, oder nicht deutlich charakterisirt sind ⁷¹⁾. Mit größerer Sicherheit lassen sich in vielen Fällen die fossilen Zähne und Knochen bestimmen, aber die Anordnung der neuern Lager nach diesem Charakter hat sich auch bis jetzt nicht von allem Schwankenden frey machen können. Der Hügel von Montmartre ist beynah der einzige Punkt, wo die Geognosie mit der fossilen Zoologie gleichen Schritt gehalten, die größere Menge der fremden von Hrn. Cuvier entzifferten Knochen, die aus den Diluvialbildungen ausgenommen, stammt dagegen aus Lagern ab, deren geognostische Bestimmung noch als zweifelhaft betrachtet werden kann. Auch steht das zoologisch-geognostische System, weder in sich selbst, noch in der Meinung seiner ersten Begründer, so fest, daß man es bereits als einen zuverlässigen Führer bis in allen Detail der Aufeinanderfolge einzelner Lager gebrauchen dürfte. Die fossilen Elephantenknochen z. B., die in Toscana in Sandlagern zugleich mit Meerconchylien und sogar unter diesen Lagern gefunden werden, kommen bey uns immer nur im aufgeschwemmten Lande vor, und diese Verschiedenheit muß um so mehr befremden, da, wie wir später sehen werden, die fossilen Conchylien der subapenninischen Hügel größtentheils mit denen der Molasse

⁷¹⁾ Descr. de Paris. p. 531.

übereinstimmen; es liegen ferner die Knochen der Mammuth und anderer Pachydermen an vielen Orten gemengt mit Knochen von hirschartigen Thieren, und doch betrachtet man es noch als unausgemacht, ob beyde Thierfamilien derselben Epoche angehören⁷²⁾; Hr. Brongniart sieht in dem Vorkommen von Mastodonten zu Käpfnach einen Beweis, daß die Molasse-Formation, die sie umschließt, gleichzeitiger Entstehung sey mit dem Gyps von Montmartre⁷³⁾, da doch bis jetzt in diesem keine Knochen dieser Thierart, sondern viel ältere gefunden worden sind; auch Hr. Cuvier, obschon alles ihm dafür zu sprechen scheint, daß die Mastodonten zugleich mit den Mammuth, Rhinoceros, und den übrigen Thierarten der Diluvialepoche gelebt haben, führt doch, mit gewohnter Unpartheylichkeit, Mastodontenzähne an, die mit Fragmenten von Paläotherien vorgekommen sind⁷⁴⁾. Erinnert man sich nun überdies noch an die schon in der Einleitung zu diesem Capitel auseinandergesetzten, die Petrefactenkunde der Molasse ganz besonders betreffenden Schwierigkeiten, so möchte man vielleicht gar geneigt seyn, es in Frage zu setzen, ob wir überhaupt berechtigt seyen, zwischen fremden Formationen und unserer Molasse eine Parallele zu ziehen, die nur auf Identität oder Ähnlichkeit der fossilen Körper gegründet wäre.

Das Vorkommen von Süßwasser- und Landthieren in der Molasse ist sehr mannigfaltiger Art, sowohl nach der Beschaffenheit der einschließenden oder angrenzenden Steinart, als nach dem Rang derselben in der Schichtenfolge der Formation, und es ist diese Verschiedenheit einer sorgfältigen Beachtung werth. Ich werde mich daher zuvörderst bemühen das Gleichartige in eigenen Sectionen zusammenzufassen; ob nachher die Scheidewand wieder eingerissen werden darf,

---

72) Beudant Voyage III. p. 264.

73) Envir. de Paris p. 353.

74) Ossem. foss. I. p. 252.

wird sich erst aus einer genauen Kenntniß des Einzelnen und aus der gründlichen Vergleichung aller Elemente bestimmen lassen.

1. Braunkohlelager.

Die Pechkohle, die bereits im vorigen Abschnitt näher beschrieben worden ist, erscheint auch in ausgedehnten Lagern, die Conchylien und Zähne von Landthieren einschließen, und deren Untersuchung daher in diesen Abschnitt gehört. Die Trennung wird überdies noch gerechtfertigt durch die enge und constante Verbindung dieser Lager mit Stinksteinlagern, eine Verbindung, die wir bey den Braunkohlenestern nie bemerkt haben, und die auf einen verschiedenartigen Ursprung hindeutet. Sowohl die Folge der Lager, als die Natur der Steinarten bleibt auf große Distanzen hin sich auffallend gleich.

P a u d e r.

Die genaue Beschreibung, die Graf Razoumovski von diesem Braunkohlelager mittheilt, ist vor wenig Jahren erst durch Hrn. Brongniart bestätigt und erweitert worden. Einige historische Nachrichten findet man auch in der schon angeführten Abhandlung in den Schriften der ökonom. Gesellschaft.⁷⁵⁾

Die Kohle stimmt vollkommen mit unserer vierten Art überein, sie enthält sehr viel Bitumen und Wasserfies. Die Bestimmung der fossilen Conchylien ist, wenigstens nach den Stücken, die mir zu Gebote stehn, unmöglich. Obschon die Schalen noch erhalten sind, so ist doch alles zerquetscht und alle feinem Charaktere sind verloren. Die Mehrzahl sind Planorben, von wenig Millimeter bis zu 1 Centim. Durchmesser, seltner Lymneen und Bivalven, die nach Hrn. Brongniart zu den Anodonten gehören.

⁷⁵⁾ Jorat. II. p. 49 u. f. — Envir. de Paris p. 351. — Defon. Schriften 1768.

B e l m o n t.

Ungefähr eine Stunde nordöstlich von Paudex, zu Belmont, wurden vor vielen Jahren auch Braunkohlen ausgebeutet, und Razoumovski, der sich noch Bruchstücke der Lager aus den Halden verschaffen konnte, fand dieselben denen von Paudex vollkommen ähnlich.

S t. S a p h o r i n.

Auch dieser Stollen, über den uns Hr. Brongniart genauere Nachrichten mittheilt, ist seit langem wieder zugedeckt. — Es ist sehr merkwürdig, daß die angrenzenden Gesteinsarten sich wesentlich von denjenigen von Paudex unterscheiden. Die Molasse ist feste, oder gar dichte und grobkörnige, und die Decke ist Nagelfluh; der ganze Charakter des Gebirges erinnert an die den Kalkalpen zunächst liegenden Gruppen, da hingegen die vorigen und auch die folgenden Anbrüche schon im Gebiet der festen und gemeinen Molasse liegen.

D r o n.

Die nun ebenfalls verlassenen Gruben waren in der Nähe von Chatillens und Palezieux eröffnet worden. Die Kohle war zwischen zwey Stinksteinlager eingeschlossen, die eine Menge Süßwasserconchylien, besonders Planorben enthielten. Die herrschende Gebirgsart ist feste Molasse, mit südlichem Fallen.

S e m s a l e.

Zunächst der Glashütte. Die Schichtenfolge von oben abwärts war nach Razoumovski, 1. feste Molasse, 2. gemeine Molasse, 3. feiner und sandiger Mergel, 4. Stinkstein mit Planorben, 5. Molasse und Mergel, 6. abwechselnde dünne Lager von Stinkstein und Kohle. — Der Stollen soll 35 Lachter lang und mit mehreren Seitenstollen verbunden gewesen seyn. Er steht nun seit mehreren Jahren verlassen,

ich weiß nicht, ob wegen Erschöpfung, oder wegen leichterer Gewinnung an andern benachbarten Stellen.

In der Sammlung des Hrn. Chanoine Fontaine in Frenburg sah ich zwey Stücke von sehr feinem, blaugrauem Letten oder Mergel aus dieser Grube, mit Anflügen von Bitumen und geschlossnen, vollkommen erhaltenen Bivalven von mehr als 3 Centim. Breite, der Gattung Anodonta oder Unio angehörend.

St. Martin.

Mit großer Thätigkeit wird aber gegenwärtig in den Gruben von St. Martin, ungefähr in der Mitte zwischen Semsale und Dron, gearbeitet. Als ich vorigen Herbst diese Gegend besuchte, fand ich vier Stollen und einen Schacht, der 20 Lachter tief seyn soll, in raschem Fortschreiten, alle an dem westlichen Abhang des flachen Hügelzuges, der sich von Chatel nach Semsale erstreckt, der tiefste Stollen ganz unten im Thal, der höchste nur etwa 15^m unter dem obersten Rücken. Die Zeit erlaubte mir leider nicht die Gruben zu befahren, und ich bin daher auf das beschränkt, was ich am Eingange und aus den Halden ansehen konnte.

Die herrschende Gebirgsart ist feste Molasse, derjenigen von Luzern ähnlich, in dicke Schichten abgesondert, die mit 40° nach 155° fallen, und daher wahrscheinlich die Nagelfluh von Chatel St. Denis unterteufen. Die Kohle ist von derjenigen von Käpfnach und Elgg nicht zu unterscheiden, und auch die einschließenden Gebirgsarten sind vollkommen dieselben; ein schwärzlich- und bräunlichgrauer, mit Kohle impregnirter, auch hellbräunlicher, fester Stinkfalk, in fest an einander hängende, sehr ebene und dünne Straten, die oft ganz mit Planorben bedeckt sind, abgesondert, zum Theil mit dünnen Kohlelagern abwechselnd; zuweilen auch in unabgesonderten Lagern von 3 Decim. Dicke; ferner ein hellblauer Letten oder Mergel, der, wie es scheint, in bedeu-

tender Menge, aber in größerer Entfernung von der Kohle vorkömmt; an der Halde des Schachts haben wir feste Knauern gefunden, aus zerbrochenen Schalen, Sand und Mergel zusammengebacken, welche der Molasse eingelagert seyn mögen, und zum Theil in dieselbe übergehen.

Alle Petrefacten in dem Stinckfalk sind ganz platt gedrückt und zerquetscht, und daher nicht mit Sicherheit zu bestimmen; die Schalen haben Farbe und Schmelz verloren, und sind in eine mürbe, weiße Substanz übergegangen; nur in jenen Knauern sind die Formen unverändert geblieben, dagegen aber die Schalen zum Theil ganz zerstört worden. Die noch einigermaßen bestimmbaren Arten in unsern Sammlungen sind folgende:

1. *Cyclas*. Vielleicht *C. lacustris*. Ein einzelner Abdruck auf Stinckstein, von nicht ganz 7^{mm} Breite. sl. 5.

2. *Unio*. Dem *U. ovatus* ähnlich, nur bedeutend kleiner. Theils in getrennten, theils in geschlossenen Schalen, ziemlich häufig in den festen Knauern, alle von ungefähr gleicher Größe, kaum über 35^{mm} breit; die Schalen mit noch erhaltenem Perlmutterglanz, ziemlich dick, aber sich leicht abschälend. sl. 22.

3. *Helix*. Die Form von *H. rhodostoma*, nur ist die letzte Windung höher, so daß die innern wenig hervorragen; regelmäßig, fein gestreift. Größter Durchm. 13^{mm}. sl. 15.

4. *Helix*. Der *H. cespitum* ähnlich, wie sie im südlichen Frankreich vorkömmt, doch glaubt man an der letzten Windung fast Spuren einer Schärfe zu bemerken. Mittlerer Durchm. 20^{mm}. sl. 17. — Diese und die vorige *Helix* aus den Knauern.

5. *Helix*. Zerquetscht im Stinckfalk und daher einem Planorbis ähnlich. Die Vergleichung mehrerer Individuen läßt aber auf eine flache *Helix* schließen. Vier Windungen, die letzte ziemlich breiter als die übrigen. Mit regelmäßigen, feinen

feinen Längerippen. Durchm. 18^{mm}. Vielleicht II. stri-gata. — sl. 10.

6. Planorbis. Platt gedrückt im Stinckalk; sehr häufig. Mit vier Windungen, die letzte bedeutend größer, als die übrigen. Durchm. 24^{mm}. Dem Pl. Prevostinus Brong. sehr ähnlich. sl. 4. — Die kleinen Planorben, die einige Absonderungen bedecken, gehören vielleicht ebenfalls dieser Art an.

7. Lymnaea. Sehr ähnlich der L. fusiformis Sow. tab. 169, f. 2 und 3, nur ist die letzte Windung etwas größer. Länge 30^{mm}. Flach, aber deutlicher Abdruck im Stinckalk. sl. 10.

8. Lymnaea. Der L. peregra ähnlich. Die Windungen gerade und die letzte ziemlich bauchig. Länge 9^{mm}. sl. 7.

Auf einer Absonderung fand ich auch einen 15^{mm} breiten, glänzend kohlichten Abdruck eines Rohres, oder einer langen Grasart.

Graf Razoumovski schließt aus der Ähnlichkeit der Stinksteinlager, ihrer Conchylien und der Braunkohle selbst, daß alle diese Abbrüche der Waadt und des westlichen Frenburgs einer einzigen, unter der Molasse durchziehenden Braunkohlebildung angehören, und wirklich trifft die Fortsetzung des Streichens von St. Martin südlich gerade auf Paleseux und Chatillens, Belmont und Paudex, nördlich auf Semsale. Schwieriger möchte St. Saphorin sich mit den übrigen vereinigen lassen, besonders da auch die Gebirgsart verschieden ist. — Der weit vorgerückte Bergbau zu Paudex, Semsale und St. Martin, und die Regelmäßigkeit der Schichtenfolge läßt ferner an der wirklichen Einlagerung des Stinksteins und der Braunkohle in die Molasse nicht zweifeln, und verdrängt jeden Gedanken an eine spätere Alluvialbildung. Auch zeigt sich bei genauerer Prüfung zwischen dem Vorkommen der Braunkohle und der heutigen Thal-

bildung eben so wenig irgend ein engerer Zusammenhang, als zwischen der letztern und der Schichtenstellung überhaupt.

Nördlich und nordöstlich von Semsale verlassen uns die Spuren der Braunkohlelager, durch beyde Cantone Freyburg und Bern hindurch, bis in die Gegend von St. Urban. Eine Stunde vom Kloster, zu Unau, soll nach Razoumovski die Braunkohle in ganz ähnlichen Verhältnissen wie in der Waadt vorkommen, und früher ausgebeutet worden seyn; etwas Näheres ist mir über diese Stelle nicht bekannt. Noch mehr östlich endlich treffen wir auf die berühmten Gruben von Käpfnach und Elgg.

Käpfnach.

Mehrere Hülfsmittel, nämlich zwey kleine Sammlungen mit Etiquetten von Escher, eine Reihe von Gebirgsarten, die ich an Ort und Stelle gesammelt, und die Nachrichten, die Hr. Dr. Schinz in den beyden letzten Versammlungen der Naturf. Gesellschaft zu Narau und Schaffhausen mitgetheilt hat, machen mir es möglich, über diese Lagerstätte etwas näher, als über die Mehrzahl der frühern, einzutreten.

Die Grundlage der Gegend von Käpfnach, so wie überhaupt der ganzen Albiskette, bildet eine Molasse, die größtentheils den Charakter unserer gemeinen Molasse trägt, nicht selten auch in feste Molasse übergeht, und zahlreiche untergeordnete Lager von grauem, auch wohl von buntem Mergel einschließt. Nagelfluh findet man, wenn man den Canton Schwyz betritt, am Fuß des hohen Rhone, und auf der obersten Höhe der Albiskette, dem Uetliberg.

Ben Käpfnach selbst ist die Molasse, vom Seener an gerechnet, 76 Fuß mächtig ⁷⁶⁾; dann folgt ein 6 Fuß dickes Lager von Thon, in der Nähe der Kohle schwärzlichgrau,

---

⁷⁶⁾ Die Folge und Mächtigkeit der Lager gebe ich nach den Bestimmungen von Escher, die Beschreibung der Gebirgsarten nach eigener Ansicht, und nach den vor mir liegenden Stücken.

innig durchdrungen von fein eingesprengtem Wasserkies und Maun, im Feuer sich theils hellgrau, theils roth brennend, ersteres nur als Ausnahme, mit starkem Schwefelgeruch. Zerstreute Süßwassermuscheln enthaltend. Sogenannter Stroßberg.

Auf diesem Mergel liegt das Braunkohlesflöz selbst, oder vielmehr die zwey Flöze, die durch einen bituminösen Mergel, bräunlichschwarz, schiefrig, dem vorigen ähnlich, und wohl auch von kleinen Kohlstrümmern durchdrungen, getrennt sind. Jedes dieser drey Flöze ist bey 6 Zoll mächtig. — Die Kohle ist bedeutend fest, glänzend schwarz, und gehört unsrer Pechkohle an. Sie ist in, zum Theil fest an einander hängende Schichten abgesondert, oft nur von Papierdicke in großer Menge auf einander liegend, nicht selten auch bis ein Zoll mächtig. Im Querbruch muschlig, stark glänzend, fast spiegelnd. Ausser den Schichtungsabsonderungen zeigen einige Stücke auch Querabsonderungen, die sie in rhomboedrische Stücke mit Winkeln von 60 und 120° zerschneiden. Sie enthält, wie die meisten unsrer Braunkohlen eingesprengten Wasserkies.

Unmittelbar auf dem obern Pechkohlelager, zuweilen auch in dasselbe eindringend, liegt eine, von zwey Zoll Mächtigkeit bis auf einen halben sich zusammenziehende, auch wohl ganz ausgehende Schicht eines festen, hell bräunlichgrauen Stinkmergels, feinschiefrig abgesondert, die Blätter sehr fest an einander hängend, ganz voll Süßwasserconchylien, besonders Planorben, mit noch erhaltenen Schalen. Die Conchylien sitzen oft auch an der obern Ablosung der Pechkohle fest.

Es folgt nun wieder ein ähnlicher graulichschwarzer Thon, wie der, welcher die Kohle von der untern Molasse scheidet, aber nur in einer Mächtigkeit von 6 — 7 Zollen. Er heißt Schramberg.

Die Einnengung kohligter Theile hat nun auch ihre obere Grenze erreicht. Das folgende, ein Fuß mächtige Lager ist

ein gewöhnlicher, hell blaulichgrauer, sehr feiner Mergel, mit, nur durch ihren Glanz erkennbaren, eingesprengten Glimmerpünktchen.

Höher mischt sich diesem Mergel etwas gröberer Sand bey, so daß das folgende, sechs Fuß dicke, Mergellager von dem vorhergehenden als ein sandiger Mergel unterschieden werden kann.

Und nun folgt, bis zu den S. 92 beschriebenen Kalklagern, nur gemeine, oder feste Molasse, theils merglicht, blaulichgrau, theils ölgrün, in einer Mächtigkeit von 227 Fuß, in deren untern Lagern indeß, wie wir unten sehen werden, ebenfalls Süßwasserconchylien gefunden werden.

Man findet in der Pechkohle Stücke, welche die größte Ähnlichkeit mit plattgedrücktem und verkohltem feinfasrigem Holz, z. B. Buchenholz haben, sehr weich und abfärbend sind, und in jeder Rücksicht den Namen mineralische Holzkohle verdienen. Ob sie in größern Massen vorkommen, und in welcher Verbindung mit der übrigen Kohle, ist mir unbekannt. Hr. Escher bemerkt, daß sie zuweilen die obere Ablosung bilden ⁷⁷⁾.

Anderere Stücke werden bey der Grube und in mehrern Schriften für verkohlte Nadelholzblätter ausgegeben, man kann sich aber sogleich von der Grundlosigkeit dieser Ansicht überzeugen, wenn man dieselben aufmerksamer betrachtet. Es sind dünne Cylinder von nicht ganz 1^{mm} Dicke, und zum Theil wenigstens 5 Centim. Länge, vielleicht auch mehr, denn alle, die ich vor mir habe, sind am einen Ende abgebrochen; dicht in paralleler Richtung an einander liegend, theils gerade, theils mit kleinen Biegungen; vollkommen schwarz, äußerlich schwach glänzend in's Matte, im Querbruch mit starkem Glanz, wie andere Pechkohle; an einigen glaubt man an der untern Seite eine feine Längenfurche zu bemerken; im

⁷⁷⁾ Alpina II, p. 6.

Feuer zerspringend, oder mit schwacher Flamme und dem Geruch der andern Kohle brennend, einen weißen, die Form behaltenden Rückstand hinterlassend. An dem Stück, das ich vor mir habe, ist die Lage dieser sonderbaren Körper, die den Absonderungen der Kohle fast parallel liegen, nicht über 5^{mm} dick, ihr unteres Ende verliert sich in die bey 1 Centim. dicke Pechkohle, auf deren entgegengesetzter Absonderung man Spuren einer ähnlichen, aber noch dünnern Lage bemerkt, deren Cylinder alle wie halb zerflossen scheinen.

Hr. Escher erwähnt ebenfalls dieser Nadelholzblätter, a. a. O., und meint, sie dürften wohl nicht organischen Ursprungs, sondern nur eine eigene Abänderung der Kohle seyn; Hr. Brongniart dagegen glaubt Theile von Palmen darin zu erkennen. Eine sehr ähnliche, man möchte sagen identische, Substanz führt Hr. Leonhard in seiner Dryktognose als Nadelkohle an.

Leider erlaubt keines der Stücke mit Süßwasserconchylien, die wir hier besitzen, eine genauere Bestimmung der Arten. Die meisten Conchylien finden sich in dem Lager, das die Kohle deckt, und gehören, wie schon bemerkt, der Gattung *Planorbis* an; der Durchmesser dieser Planorben übersteigt gewöhnlich nicht 2 bis 3^{mm}, einzelne, wahrscheinlich einer andern Art, erreichen aber auch eine Größe von 1 Centim. und mehr. Mit den Waadtländischen Planorben zeigen sie, so wie auch der Stein mit dem dortigen Stinksteinschiefer, große Aehnlichkeit. Im gleichen Lager findet man auch, obschon seltner, Schnecken von der Form der Lymneen, und Muscheln, die der Gattung *Cyrene* angehören möchten; Anodonten habe ich keine bemerkt.

Die größern Turbiniten, *Melania Escheri* Br., scheinen am häufigsten, ob ausschließlich? in der das Braunkohlelager bedeckenden Molasse vorzukommen; wenigstens lassen alle, die mir zu Gesicht kamen, weder in dem Stinkstein mit Planorben, noch in dem feinen, darüber liegenden Mergel,

sondern in wahrer blaulichgrauer Molasse. Ihre Länge beträgt 20 bis 25^{mm}.

In einem Stück Molasse, das Spuren dieser Melanien zeigt, befindet sich auch der Abdruck einer Muschel, die wahrscheinlich den Anodonten zugehört; ihre Breite beträgt 71^{mm}, ihre Länge bey'm Schloß 26^{mm}, der Vordertheil ist schnabelförmig vom Schloß etwas weggebogen.

Die merkwürdigsten fossilen Ueberreste, die man bis jetzt in Kämpnach gefunden, sind aber unstreitig die, welche höhern Thierclassen angehören. Hr. Brongniart schon erwähnt einiger Mastodontenzähne, und des Schädels eines dem Biber sehr nahe stehenden Nagers, wenn nicht eines wahren Bibers; er hatte dieselben bey Hrn. Prof. Meisner gesehen, der das Verdienst hat, zuerst diese Ueberreste näher angezeigt zu haben. Seitdem sind mehrere Entdeckungen gemacht worden, über die Hr. Dr. Schinz in den vorigen Jahren der Naturf. Gesellschaft Bericht abgestattet hat. Vom Mastodon angustidens fand man noch mehr Zähne und einen ganzen Schädel, der aber leider zertrümmert ward, ausserdem vier Bruchstücke eines großen Stosßzahns, vielleicht derselben Thierart, Biberzähne und Zähne kleinerer Wiederkaufer, wahrscheinlich Hirscharten. Alles ist in eine kohleartige Substanz verwandelt, und mit einem dicken, schwarzen Email überzogen. — In dem letzten, kürzlich erst erschienenen, Bande der Ossem. foss. werden diese Bestimmungen der zu Kämpnach gefundenen Landthierüberreste, so wie auch die der zu Elgg entdeckten, von Hr. Cuvier für richtig anerkannt. Da von Seite der einsichtsvollen Oberdirection der Grubearbeiten alle Anstalten getroffen sind, daß von diesen Ueberresten nichts verloren gehe, oder durch Verkauf an fremde Liebhaber zerstreut werde, so darf man, bey der steten Fortsetzung des Grabens noch manche höchst wichtige Entdeckung erwarten.

Mehreren Angaben zufolge geht eine bituminöse Mergel-

schicht, wovon die Stücke, die wir hier besitzen, dem unter und über der Käpfbacher Braunkohle liegenden, graulich-schwarzen Mergel ganz ähnlich sind, am östlichen und westlichen Abhang der Albiskette noch an andern Orten zu Tage. Nach Hrn. Escher, a. a. O., liegen alle diese Stellen in einer Höhe von 100 bis 800 Fuß über dem See, also fast immer dem Fuß des Gebirges näher, als dem Rücken, der sich zu einer mittlern Höhe von 1000 bis 1500 Fuß erhebt. Dieser Mergel enthält ebenfalls Turbiniten, wahrscheinlich Melanien, und sein Dach ist derselbe Stinkstein, der zu Käpfbach die Planorben einschließt. Diese begleiten ihn auch hier, doch nicht überall, denn einige Stücke unserer Sammlung sind ganz leer davon; der Kalk ist bedeutend fest, wie dichter Kalk, im Querbruch hell- und dunkelbraun gebändert, aber nicht so feinschiefrig abgesondert, wie der Käpfbacher.

Ob alle diese Stellen mit einander zusammenhängen, und, was von größerer Wichtigkeit ist, ob das Steinkohle- und Süßwasserkalklager wirklich unter der Albiskette durchstreiche, oder nur an ihre Abhänge angelagert sey, bleibt kaum noch unentschieden, wenn man sich der auffallenden Gleichheit aller Verhältnisse mit denen der Lager in Waadt und Freyburg, und der regelmäßigen Einlagerung dieser letztern unter eben so mächtige Massen, als die Albiskette erinnert.

Elgg.

Die Gegend von Elgg unterscheidet sich geognostisch bedeutend von derjenigen von Käpfbach. Auf ähnliche Weise, wie in unserm Canton die große Masse der Thuner- und Emmenthalergebirge ein weiteres Ausbreiten der Nagelfluh gegen Norden zu, längs der Emme, veranlaßt, da hingegen mehr westlich, wo in der Nähe der Alpen die Nagelfluh fehlt, auch in größerer Entfernung von denselben nur Molasse ge-

funden wird, so dringt auch östlich vom Zürcher-See die Nagelfluh, von den hohen Gebirgen des Toggenburgs und innern Appenzell her, weit mehr nördlich, als an seiner Westseite und im Aargau, in deren Hintergrund eine einzige, durch mehrere ausgezeichnete Punkte zwar berühmte, aber doch im Vergleich mit jenen Gebirgen nicht sehr mächtige Nagelfluhkette vorhanden ist.

Rundliche Hügel und Hügelzüge verflachen sich hier mit sanften Abhängen in breite und ebene Thäler, deren Vegetationsdecke ohne Unterbrechung sich über alle Unebenheiten des Bodens ausbreitet. Wenige dieser Hügel mögen wohl eine Höhe von 120^m übersteigen. Die Gebirgsart ist vorherrschend Nagelfluh, die Lagerung horizontal, oder nur wenig vom Horizontalen abweichend. So wenigstens bey Elgg selbst. Gegen Frauenfeld zu nehmen auch Molasse und Mergel, grauer sowohl als rother, mehr überhand; an der Murg, etwa eine Viertelftunde vor Frauenfeld, findet man diese Gebirgsarten in dicken, horizontalen Schichten anstehend, und, da der Ort tiefer liegt als das Elggthal, so scheint auch hier Molasse die Grundlage der Nagelfluh zu seyn.

Das Braunkohlelager, das durch zwey große Stollen ausgebeutet wird, von denen der eine, westlichere, nach Aussage der Arbeiter, bey 150 Lachter Tiefe hat, liegt in den niedrigen Hügeln, nördlich von Elgg, bey 30^m über dem Thalgrund, und etwa doppelt so viel unter dem Gipfel der Hügel. Seine Mächtigkeit wächst bis zu zwey Fuß an. Die Kohle ist eine schwarze, im Querbruch stark glänzende, schiefrige Pechkohle, die sich im Feuer wie die von Käpfnach verhält, nur daß sie weniger von Wasserkies durchdrungen scheint.

Die Stinksteinlager mit Planorben und andern Süßwasserconchylien fehlen hier, und, so wie die Lignitennester, wird dieses Lager theils unmittelbar von Nagelfluh einge-

schlossen, theils von einem feinen, blauschgrauen Mergel, der ganz mit demjenigen übereinstimmt, der zu Käpsnach über dem Schrammberg liegt, theils von Molasse, die oft stark mit kohligen Theilen impregniert und schwärzlichgrau gefärbt ist.

Die einzige Muschel, die ich gefunden habe, ist so zerquetscht, daß man nicht einmal die Gattung bestimmen kann. Die Schalsubstanz ist indeß noch vollkommen erhalten, und auch die bräunliche Farbe derselben scheint natürlich. Ihre Breite mag bey 2 Centim. betragen haben. Sie sitzt in dem feinen, die Kohle oft begleitenden Mergel.

In dem mehr citirten Bericht führt Hr. Dr. Schinz einen Rhinoceroszahn aus diesem Lager an, den er dem *Rhinoceros minutus* zuschreibt, dessen Ueberreste bis jetzt einzig zu Moissac, im Norden der Pyrenäen, sind gefunden worden. Es ist dieß Zusammentreffen um so merkwürdiger, da die Beschaffenheit der Mergelformation, die sich am nördlichen Fuß der Pyrenäen ausbreitet, auffallend mit derjenigen unserer Molassebildungen übereinzustimmen scheint ⁷⁵⁾. Vor einiger Zeit sind auch Zähne von Mastodonten gefunden worden.

In Süd-Baiern finden wir die Braunkohlelager mit Stinkstein und Conchylien am Peissenberg und an mehrern andern Stellen ⁷⁹⁾, in Ungarn zu Sari-Gap wieder ⁸⁰⁾, immer in ganz ähnlichen Umgebungen. Unter den fossilen Conchylien, die sich an dieser letztern Lagerstätte, theils in dem Mergelschiefer finden, der mit der Kohle wechselt, und dann stark zerquetscht sind, theils in einem schwärzlichen Mergel, der

⁷⁵⁾ S. die ganze Beschreibung der Gegend von Moissac in den Ossem. foss. II, p. 89. Ferner d'Aubuisson, Géognosie, II, p. 439.

⁷⁹⁾ Von Flurl, Geb. von Baiern.

⁸⁰⁾ Beudant, Voyage, III, p. 255.

das Dach des Kohlelagers bildet, erkennt man Planorben, Lymneen und Bivalven, die zur Gattung *Cyclas* oder *Unio* gehören möchten; die Planorben und Lymneen liegen mehr in dem Mergelschiefer des Kohlelagers, die Bivalven und gethürmten Schnecken, Cerithien, Turritellen oder Melanien, in dem obern Mergel. Wer könnte die Analogie mit den Verhältnissen zu St. Martin und Käpfnach verkennen?

Es gehören unsere Braunkohlelager offenbar dem tiefern, oder doch mittlern Theil der Molasse-Formation an, der Gruppe der gemeinen, horizontalen, oder der festen, südlich fallenden Molasse; denn in der Waadt und im Freyburgischen liegt die ganze dicke Lagerfolge von fester und dichter Molasse und von Nagelfluh auf ihnen, die zwischen Gensale und Clarens das Kalkgebirge umgiebt, bey Käpfnach, allem Anschein nach, die ganze Albiskette, in einer Mächtigkeit von mehr als 400^m. Zuverlässig muß man demnach diese Lager für wesentliche Glieder der Molasse-Formation, und ihre Thierüberreste vorzugsweise für charakteristische und das Alter der Formation bezeichnende halten. Leider gestattet aber der gegenwärtige Zustand der fossilen Zoologie noch nicht, aus diesem Resultate großen Nutzen zu ziehn. Die einzigen, mit einiger Sicherheit bestimmbaren Ueberreste gehören dem Biber, dem Mastodonten, und einem *Rhinoceros* an, alles Thierarten, die sonst nur in Diluvialbildungen vorgekommen sind; nicht nur läßt sich aber die Molasse-Formation nach ihrem ganzen Charakter auf keine Art dem aufgeschwemmten Lande bezählen, sondern sie enthält, wie wir bald sehen werden, in ihrem jüngern Theile ausgedehnte Lagerfolgen, die mit Meerconchylien angefüllt sind, was dem Begriff der Diluvialformation geradezu widerstreitet. Gene Thierüberreste sind daher eine offenbare Anomalie von den bisherigen Resultaten der zoologischen Erd-

funde, und dürfen, bis durch neue Untersuchungen diese schwierige und noch so neue Wissenschaft wieder mit sich selbst eins geworden, keinen Schlüssen über das Alter und die Lagerfolge der Formationen zum Grunde gelegt werden.

Man hat aber, auch abgesehen von diesen einzelnen fossilen Ueberresten, die Braunkohle überhaupt als Charakter der Formation aufgestellt, diese sogar nach ihr benannt, und, weil auch im Plastischen Thon häufig Braunkohlen vorkommen, auf die Identität beider Formationen geschlossen. So lange es indeß noch zu erweisen steht, daß die Braunkohle der Molasse und dem Plastischen Thon eigenthümlich angehöre, und sich nicht, wenigstens nicht in so grossen Massen, auch in andern Formationen, dem bunten Sandstein z. B., dem Quadersandstein, oder allen jüngern Formationen überhaupt finde, scheint uns dieses Argument nicht fest begründet. Es dürfte leicht die Bildung der Braunkohle an Localumstände, die Nähe von Land, die längere Dauer der Sandsteinbildung, die Beweglichkeit der schon gebildeten Sandsteinmassen, gebunden seyn, die sich hier bey dieser Formation, dort bey einer andern mögen vorgefunden haben, und, so wie das nämliche Glied des Tertiärgebirges in dem einen Lande als Kalk, in einem andern als Thon, in einem dritten als Sandstein erscheint, so könnte, unter dem Zutreten jener Umstände, jede neuere Formation, welche die Gestalt von Sandstein annimmt, auch von Braunkohle begleitet seyn. — Vergleichen wir überdieß unsere Braunkohlelager etwas genauer mit denjenigen, die Hr. Brongniart unter der Aufschrift des Plastischen Thons anführt, so müssen unsere Bedenkslichkeiten noch vermehrt werden. Die Anzahl der Conchylien, die wir etwas näher haben bestimmen können, ist zwar zu gering, als daß Einwürfe von dieser Seite großes Gewicht haben könnten; doch muß es auffallen, daß von allen unsern Arten sich, mit Ausnahme des in allen Süßwasserbildungen wiederkehrenden Plan. Prevostinus,

nicht eine einzige, auch nur ähnliche, in dem Plastischen Thon vorkommt, während sie sich bis in Ungarn verbreitet zu haben scheinen; daß ferner in jenem Catalog, dem ein sehr viel ausgedehnteres Gebiet als unsere Schweiz zur Grundlage gedient hat, nicht eine einzige *Unio* oder *Anodonta* angeführt wird, da doch diese Gattungen mehr als keine andern für unsere Braunkohlen charakteristisch sind. Wo aber bey der Vergleichung zweyer Formationen die Petrefacten nicht ausbelfen, wo auch die Lagerung undeutlich ist, da ist die Steinart selbst, ihre Beschaffenheit und die Folge ihrer Glieder, das letzte Bestimmungsmittel; von größter Bedeutung ist es daher, daß der Stinkfalk, der ein so wesentliches Glied unserer Braunkohleformation, und größtentheils das Muttergestein der Süßwasserconchylien ist, in allen von Hrn. Brongniart angeführten Lagerstätten zu fehlen scheint, in allen wenigstens, die mit Sicherheit dem Plastischen Thon angehören; denn der Bastberg bey Buchswyler, wo ein Süßwasserfalk die Braunkohle bedeckt, möchte wohl noch einer nähern geognostischen Bestimmung ermangeln.

---

2. Stinksteinlager.

Der Stinkstein tritt öfters auch unabhängig von der Braunkohle auf, und unterscheidet sich von demjenigen, der diese begleitet, durch seine Beschaffenheit und Lage: er bildet größere Massen, ist dichter, gewöhnlich heller, weniger abgefondert, und erscheint in Abwechslung mit dem obersten Theile der Molasse-Formation, oder als Decke derselben, mehr dem Jura genähert, an seinen Abhängen, oder in seinen Thälern. Einzelne Schichten desselben sind eben so reich an Süßwasserconchylien, als der Stinkfalk der Braunkohle, ja, wenn alle Stellen, die wir hieher rechnen, dieser Gruppe wirklich angehören, so übertrifft er denselben bey weitem.

G o u m o e n s.

Zufolge der Beschreibung von Razoumovski ⁸¹⁾ gehört in diese Classe von Steinlagern der merglichte Stinkkalk von Goumoens und der Gegend von Echallens. Unter der Dammerde folgt 1.) ein eisenhaltender Thonmergel, 4 Fuß dick; 2.) der Kalk, auch 4 Fuß; 3.) ein sandiger Mergel, der sich an die Molasse anschließt. Der Kalk hat große Aehnlichkeit mit demjenigen, der die Kohlenlager begleitet, und eine Abart desselben zerfällt an der Luft in Schiefer, dessen Flächen mit Steinkernen von Planorben und Bivalven bedeckt sind. Die größere Masse des Steins ist frey von Petrefacten.

B o u d r y.

Mit der Molasse, auf welcher das Städtchen Boudry steht, sind auch Lager von Stinkkalk verbunden. — Man sieht die Lagerfolge am schönsten in dem bey 20^m hohen Profil, das in Boudry selbst die Kreuze in die Molasse-Formation eingeschnitten hat. — Es liegt ganz unten ein fast weißer, abfärbender Mergel, von Gypsäderchen durchzogen; auf demselben lockere Molasse und grauer Mergel mit mehrern Lagern von Süßwasserkalk wechselnd, das mächtigste von 3 Decim. Dicke. Der Kalk, von hell graulichbrauner Farbe, ist bedeutend fest und zäh, in scharfkantige Bruchstücke brechend, mit erdigem unebenem, oder hackigem, aber auch mit großmuschligem, sehr feinsplittrigem Bruch, stellenweise mit Poren, theils länglicht, aber sehr dünn, wie von Würmern eingefressen, theils in der Form kleiner Planorben und Lymneen, von denen selten noch ein Bruchstück der Schale geblieben ist; gerieben stark bituminös riechend; unabgesondert. Es folgt nun ununterbrochen Molasse, lockere und feste, und grauer Mergel mit Gypsadern, bis in ungefähr zwey Drittel Höhe, dann wieder eine mächtigere Kalkschicht, die ebenfalls von

⁸¹⁾ Jorat, II, p. 43.

Molasse bedeckt wird, höher noch eine Kalkschicht, und endlich, als Decke des Ganzen, wieder Molasse. — Mit Ausnahme der leeren Abdrücke und einiger Steinkerne von Lymneen, der peregrina ähnlich, konnte ich keine Petrefacten auffinden.

C o u r t.

In ganz ähnlichen Verhältnissen finden wir den Süßwasserfalk in dem Thale von Court und Tavannes wieder.

In der Mitte des Thales, nördlich von Sorvilier, fällt ein Hügelzug auf durch zwei rundliche Kuppen, die sich auf seinem Rücken über alle Hügel des sehr unebenen Thalbodens erheben. Es ist die Form des Bastberges, wie sie Hr. Hammer in dem Brief an Hr. Cuvier beschreibt. Die Höhe der östlichen Kuppe, über dem Thalboden bei Sorvilier, fand ich gleich 101^m, die des westlichen gleich 111^m. Die meisten Abhänge sind überwachsen.

Wenn man von Court aus ansteigt, so findet man in mittlerer Höhe den Süßwasserfalk anstehend, in horizontalen Schichten, die durch den Frost senkrecht zerspalten und schiefzig sind. Der Stein soll an der Luft bald zerfallen und verwittern. — Er unterscheidet sich nicht wesentlich von demjenigen von Boudry, nur ist er mehr erdig und bricht nicht in scharfkantige Stücke, wahrscheinlich nur, weil er da, wo ich ihn angreifen konnte, länger der Atmosphäre ausgesetzt gewesen war. Seine Farbe ist heller, bräunlich- und gelblichweiß, verläuft sich aber in Nuancen bis in die des Boudrysteines. — Höher, an dem Abhang der östlichen Kuppe ist Molassesand in horizontalen Schichten anstehend, auf der Kuppe selbst wieder Süßwasserfalk. Es scheint demnach eine Kalkschicht der Molasse eingelagert zu seyn, und eine zweite sie zu bedecken.

Besser noch überzeugt man sich hievon an der westlichen Kuppe. Der Gipfel wird ebenfalls durch Süßwasserfalk ge-

bildet. Steigt man am südlichen Abhang hinunter, so sieht man die Auflagerung des Kalks auf die Molasse mit größter Deutlichkeit, denn diese steigt anstehend bis fast auf die Spitze, meist als Sand, doch auch fester, in horizontalen Schichten, und nur zwei Schritte davon findet man, etwas höher, den Süßwasserkalk, ebenfalls horizontal. Am äussern Rande der Ebene, auf der die Kuppe steht, über Sorvilier, ist an dem steilen Absturz wieder Kalk ansehend, in bedeutender Mächtigkeit; im Thalgrund selbst Molasse.

Die größere Masse dieses und des obern Kalks ist ganz leer von Petrefacten. Unter den Trümmern an den Abhängen findet man indeß zuweilen Stücke, die eine Menge von Steinkernen enthalten, meist, als Ueberrest der Schale, mit einem weissen, mehlichten, auch wohl mit einem ocherrothen, glatten Anflug überzogen; seltner uneben schiefrige Stücke, deren breite Fläche mit kleinen, besser erhaltenen Planorben, und mit einem leichten Anflug von Kohle bedeckt sind.

Des Kalks, der an dem Fels südlich von Sorvilier dem Muschelsandstein eingelagert ist, habe ich schon früher erwähnt. Der Stein ist vollkommen identisch mit dem von Boudry, von gleicher Farbe, mit feinsplittrigem Bruch, und in scharfkantige Stücke brechend, porös durch die leeren Räume kleiner Planorben, auf einigen Absonderungen mit äusserst kleinen Kalkspathkrystallen bedeckt.

Auch mehr gegen Tavannes zu, bey Reconviillers, findet man im Thalgrund dicke Schichten von Süßwasserkalk, die mit ungefähr 20° südlich fallen; schwarzgrau und sehr fest, mit feinsplittrigem Bruch, an andern Stellen auch gelblichweiss, dann sehr porös und von cylindrischen, leeren Röhren durchzogen. Der schwärzliche enthält zuweilen Planorben und Lymneen, deren Schale ebenfalls eine schwarzbraune Farbe angenommen hat.

Folgendes sind die bis jetzt in diesem Thal aufgefundenen Conchylien. Alle stammen von dem zuerst beschriebenen

Stängel, theils aus dem obern, theils aus dem untern Kalklager; es enthalten beide dieselben Arten.

1. Helix. Von jüngern Individuen der *H. arbustorum* nur durch stärker ausgebogenen Mund und geringere Wölbung unterschieden, hiedurch der *H. fruticum* genähert, aber nur von vier Windungen. An kleinern Individuen bemerkt man an der letzten Windung eine schwache Schärfe. Durchm. 14^{mm} . Ziemlich häufig. ct. 8.

2. Helix. Der *H. cespitum* ähnlich, mit fünf Windungen. Ohne Spur einer Schärfe an der letzten Windung. Durchm. 15^{mm} . Oft oval, oder zerquerscht. ct. 30.

3. Planorbis. Vielleicht *Pl. Prevostinus* Brongn. Vier sehr gerundete Windungen und die letzte bedeutend größer. Kleiner und auf beyden Seiten gleich tiefer Nabel. Durchm. 13^{mm} . ct. 11. Häufig auch kleinere Planorben.

4. Planorbis. Vielleicht *Pl. cornu* Brongn. Die letzte Windung sehr hoch, so daß die Dicke im Verhältniß des Durchmesser bedeutend stark ist. Höchstens vier Windungen. Durchm. 9^{mm} . Höhe 4^{mm} . — ct. 15.

5. Lymnaea. Es scheint dieselbe große L., die wir bey St. Martin gefunden und mit *L. fusiformis* verglichen haben. Die Länge von vollständigen Exemplaren mag bey 30^{mm} betragen haben. ct. 1.

6. Lymnaea. Der *L. peregra* sehr ähnlich. Im Durchschnitt von 11^{mm} Länge, selten größer. ct. 36. In großer Menge.

7. Lymnaea. Von der Form der vorigen, aber die Windungen sind bedeutend schiefer, und die Länge ist im Verhältniß zur Dicke etwas beträchtlicher. ct. 25.

8. Lymnaea. Die unterste Windung bauchig aber kurz, den jungen Individuen der *L. palustris* ähnlich, nur sind die obern Windungen gegen die unterste beträchtlicher und höher, fast wie bey *L. elongata*. Länge 15^{mm} . ct. 16.

9. Lymnaea. Ist von jungen Individuen des *L. acro-*
nicus

nicus meines Vaters, einer dem *L. ovatus* genäherten Art, mit ganz abgeplatteter Spitze, die sich im Boden-See findet, nicht zu unterscheiden. Kaum über 5^{mm} lang.

10. *Paludina*. Die Form des Mundes ist deutlich zu erkennen. Gestalt und Größe sonst die der *L. peregra*.

Von Bivalven gar keine Spuren.

Das Courtthal ist nicht das einzige im Jura, das Süßwasserbildungen enthält, und in mehreren stehen dieselben vielleicht ebenfalls mit Molasse in Verbindung. Der Kalk des Dillingerberges bey Basel sieht dem von Boudry und Corvillier täuschend gleich, und der Sandstein, der ihn, nach Hrn. Merians Karte, im Norden umschließt, möchte wohl auch, wie der von Bottmingen, der Molasse-Formation angehören. Der Süßwasserkalk von Loche unterscheidet sich durch seine Hornsteinlager und Opale; auch scheint im ganzen Thale keine Molasse vorzukommen.

D e n i n g e n .

Ich glaube endlich, ungeachtet mehrerer abweichender Verhältnisse, die eher auf Analogie mit den Braunkohlelagern deuten, auch die berühmten Kalkschiefer von Deningen mit dieser Gruppe vereinigen zu können. Die Steinbrüche liegen auf dem Rücken eines Hügels, der aus lockerer oder eher sandiger Molasse besteht, die hier aus dem Thurgau her über den Rhein setzt und sich bis in's Hegau ausbreitet. Sie ist an mehrern Stellen röthlich gefärbt, wie von buntem Mergel. Auch die Höhe über dem Steinbruch, der Schienerberg, ist Molasse, und enthält nach Hrn. Brongniart Zwischenlager von Nagelsaub. An der Nordseite, gegen Bablingen, kehrt dieser breite Rücken dem Hegau steile, nackte Felsen zu, deren nähere Untersuchung vielleicht über die Wichtigkeit der

einen oder andern der folgenden zwey Ansichten entscheiden würde.

Hr. Brongniart nämlich nimmt an ⁸¹⁾, daß die Süßwasserbildung sich unter dem Schienerberg durchziehe und als ein Zwischenglied der Molasse-Formation angesehen werden müsse; er findet sogar wahre Molasse im Bruch selbst, in den obern petrefactenleeren, sandigen Schichten. Nach Hrn. Karg hingegen, dem wir eine sehr genaue Beschreibung dieser Steinbrüche und ihrer Petrefacten verdanken ⁸²⁾, ist die ganze Formation entstanden aus dem successiv abgesetzten und erhärteten Schlamm vertrockneter Fischteiche, die den umliegenden geistlichen Stiftungen angehört haben; alle Pflanzen- und Thierabdrücke, die man zwischen den Schiefeln findet, gehören Arten an, die noch gegenwärtig in der Gegend vorkommen, und die obersten Schichten sind nicht Molasse, sondern nur mit Sand gemengter Schlamm, der mit zu der tiefern Schichtenfolge gehört.

Ich gesehe, in Rücksicht dieses letztern, übrigens nicht sehr wichtigen Streitpunktes, daß die obersten Lager des Bruchs mir auch eher der Süßwasserformation als der Molasse verwandt scheinen. Vielleicht ist Hr. Brongniart in einem andern Bruch gewesen, als in dem gewöhnlich besuchten. Das Alter der Formation wird aber durch ihre Petrefacten und nicht durch den Character der Steinart bestimmt werden müssen. Die vielen Bivalven, einer kleinen Art Anodonta oder Unio angehörend, und die auf einigen Absonderungen dicht gedrängten kleinen Planorben erinnern an die Formation von Käpfnach und St. Martin, die wohl erhaltenen Blattformen und viele Thierarten dagegen mehr an die neusten Alluvialbildungen. Die Bestimmungen von Hrn. Karg rühren indessen aus einer Zeit her, wo die feinen Unterschiede der fossilen Arten und der noch lebenden nicht so genau beachtet

⁸¹⁾ Environs de Paris, p. 543.

⁸²⁾ Denkschr. der Naturf. Schwab. Th. 1.

wurden, und nach dem in letzter Instanz geltenden Ausspruch Hrn. Cuviers⁸³⁾, ist die Behauptung, daß alle Deninger Petrefacten mit den Pflanzen und Thierarten der umliegenden Gegend übereinstimmen, weit entfernt durch eine genauere Prüfung bestätigt zu werden.

In Ungern findet dieser Süßwasserkalk sein Analogon in demjenigen von Nagy-Basony, der auf Molassesand ruht, und nur von Dammerde bedeckt wird. Die Aehnlichkeit dehnt sich auch auf die Petrefacten aus, die ebenfalls nur als Steinferne vorkommen, und vorherrschend in kleinen Lymneen, kleinen Planorben und glatten Helix bestehn. Man findet auch große Planorben, die sich dem *Pl. corneus* nähern, und eine Menge ziemlich dicker Helix, die Aehnlichkeit mit *H. tristani* Brongn. und *H. fruticum* haben. Die Bivalven scheinen ganz zu fehlen⁸⁴⁾.

Nach der Beschaffenheit der Steinart können diese Bildungen wohl nur mit der neuesten Süßwasserformation von Paris verglichen werden. Die Beschreibung, die Hr. Brongniart von diesem Kalk giebt, paßt auf den unsrigen bis auf zufällig scheinende Merkmale, und da, wie es sich im folgenden Abschnitt zeigen wird, die obersten Lager der Molasse mit der obern Meerformation zusammenfallen, so stimmt zum Theil auch die Lagerung überein. — Es scheint indeß sowohl aus den Verhältnissen zu Boudry, als aus denen von Corvillier zu folgen, daß die Bildung der Molasse zur Zeit, da die Kalklager entstanden, noch nicht ganz geschlossen gewesen sey, denn, wofern auch die Auflagerung von Molasse

⁸³⁾ Oss. foss. V. ire part. p. 61. Die genauere Ausführung in der 2ten Hälfte des V. Theils.

⁸⁴⁾ Beudant, Voyage III. p. 283.

zu Boudry und an dem Hügel von Court sich vielleicht durch ein Ueberwerfen nahe liegender älterer Molasse erklären ließe, so würde diese Muthülfe doch schwerlich auch auf die Felswand von Sorvilier passen, wo der Kalk nicht nur von gemeiner Molasse und Sand, sondern von sehr festem Muschelsandstein bedeckt wird, der keine Spur von Regeneration trägt. Diese Eigenthümlichkeit unsers Süßwasseralks läßt uns einweisen die Vergleichung mit der Pariserformation nicht weiter fortsetzen. Es ist überdies befremdend, auch unter den Petrefacten so wenig Uebereinstimmung zu finden, da sich doch unsere Arten, wie es scheint, östlich auf mehr als die doppelte Distanz verbreitet haben. Die Verschiedenheit ist indes weit geringer, als die zwischen den Braunkohlepetrefacten und denen des Plastischen Thons.

So schwierig es auch seyn dürfte, sich eine deutliche Vorstellung von der Bildungsweise unserer obern Stinckalklager mitten in einer Meerformation zu machen, so ist das Vorkommen im Grunde doch kein anderes als das, womit wir schon in der vorigen Gruppe bekannt geworden sind, und das sehr wahrscheinlich auch bey den meisten fremden Süßwasserformationen statt findet. Niemanden wird es einfallen, der Süßwasserconchylien in unserer Braunkohle wegen, auch das Liegende und das Dach dieser Lager, d. h. die ganze Molasse-Formation in Süßwasser-See'n entstehen lassen zu wollen, und weder unten noch oben bemerkt man doch eine Verschiedenheit oder Trennung der Steinarten, wie ein doppelter Wechsel von Meer und Land oder Sumpf sie hervorgebracht haben sollte; — es ist die der Braunkohle aufliegende Molasse der untern so vollkommen gleich, als zu Sorvilier der obere dem untern Muschelsandstein.

Graf Razoumovski hielt den Kalk von Goumoens und Deningen, die einzigen Lagerstätten dieser obern Gruppe, mit denen er bekannt war, für identisch mit demjenigen, der die Braunkohle begleitet, und eine große Aehnlichkeit und

Annäherung durch einzelne Abarten ist allerdings nicht zu verkennen. Man darf sich wenigstens die Frage erlauben, ob wohl in der Tiefe unter den Kalklagern der obern Gruppe nicht ebenfalls Braunkohlen gefunden werden möchten, ob nicht überhaupt der Süßwasserkalk ein Vorbote der Braunkohle sey? Unter dem Stinkkalk des Basiberger, wo Hr. Hammer früher Braunkohle vermuthete, ist sie seitdem wirklich entdeckt worden, unter den Schieferbrüchen von Deningen soll man ebenfalls ein Braunkohleslöß ausbeuten, auch in Locle liegt Kohle unter dem Süßwasserkalk. Deutet nicht vielleicht im Thale von Court der kohligte Anflug auf einigen Absonderungen und die schwärzliche Farbe, die der Kalk besonders in den tiefern Lagern annimmt, auf verborgene Braunkohle?

3. Ueberreste größerer Thiere in Molasse.

N a r b e r g.

Die merkwürdigen Zähne und Knochen, welche man im Jahr 1805 in der Rappensfluh bey Narberg ausgegraben hat, sind schon vor längerer Zeit durch Hr. Prof. Meisner in einer für die fossile Osteologie der Schweiz sehr wichtigen und mit treuen Abbildungen begleiteten Abhandlung bekannt gemacht worden⁸⁵⁾. — Leider ist es bey jener ersten Entdeckung geblieben, so daß ich die schon bekannten Angaben nicht vermehren kann.

Die geognostische Beschaffenheit der Rappensfluh ist schon früher, Seite 100, beschrieben worden. In dem Gemenge von buntem Mergel und lockerer Molasse, das zwischen Narberg und Gümnenen am rechten Arufer hohe und steile Felsen bildet, findet man weder Braunkohle in Lagern, noch Stinkkalk, noch überhaupt eine petrographisch abgesonderte Formation, und in den großen Stücken, die auf unser Museum

⁸⁵⁾ Museum der Naturgesch. Helvet. Nr. 9 und 10.

gebracht worden sind, werden die Knochen unmittelbar von buntem Mergel und lockerer Molasse eingeschlossen. — Die Zähne, die noch in dem Stück der Kinnlade fest sitzen, lagen, nach dem oberamtlichen Berichte ⁸⁶⁾, ungefähr 6^m unter der Oberfläche des Bodens, und eben so viel einwärts im Fels, die Bruchstücke von Schildkrötenschalen bey 3^m tiefer einwärts, die andern Knochen und die einzelne Zahnkrone in geringer Entfernung. Es wurden auch einzelne Nester von Braunkohle gefunden.

Die drey Zähne, die noch in der Kinnlade fest sitzen (Mus. fig. 2), stimmen nach GröÙe und Form vollkommen überein mit dem zweyten, dritten und vierten Zahn des rechten Unterkiefers des Babilussa, wovon Hr. Meisner in seiner Sammlung einen Schädel besitzt.

Die sehr gut erhaltene, noch gar nicht abgestumpfte Backenzahnkrone (fig. 1) glaubte Hr. Meisner einem Anaplotherium von der GröÙe eines Fischotters zueignen zu können. Ich finde aber weit mehr Aehnlichkeit, die GröÙe abgerechnet, mit dem Zahn f. Oss. foss. pl. LXVIII. fig. 1. der nach Hrn. Cuvier der neuen Gattung Chaeropotamus angehört. Wie dieser Zahn, besteht unsere Krone aus vier ganz getrennten Kegeln, es fehlt nur der kleine Kegel zwischen den zwey vordern, oder derselbe sitzt vielmehr ganz an der vordern äußern Ecke, es fehlt auch der noch kleinere Kegel zwischen den zwey hintern, dafür ist die scharfe Kante, die sich vom innern=hintern gegen den äußern zieht, ziemlich hoch, endlich fehlt auch die Erhöhung mitten zwischen den vier Kegeln. Die eine Seite der Krone mißt 12^{mm}, die andere 11^{mm}. Ob sie vielleicht ebenfalls dem Babilussa angehört, kann ich nicht entscheiden, da wir hier keine ungenutzten Zähne dieser Thierart besitzen.

Das übrige sind theils unverkennbare Bruchstücke von Schildkrötenschalen, theils weniger charakterisirte Fragmente

⁸⁶⁾ In dem Archiv der Naturf. Gesellsch. in Bern.

von andern Knochen. Hr. Bourdet findet mehrere jener Schalenfragmente den Schalen der gemeinen Landschildkröte (*Testudo europæa*) sehr ähnlich; auch einige der übrigen Knochen glaubt dieser Naturforscher mit der nämlichen, oder einer ihr analogen fossilen Art vergleichen zu sollen. Andere Bruchstücke sind von ihm einer *Chelonee* zugesprochen worden.

Unter Abraumsteinen bey Gümmenen hat Hr. Mousson ein Stück Molasse mit eingeschlossenen Fragmenten größerer Knochen gefunden, die aber keine nähere Bestimmung zulassen. — Es wird hiedurch bestätigt, was bereits aus dem Vorkommen der Narbergerknochen, mitten in regelmäßigen Felslagern, gefolgert werden konnte, daß nämlich diese Ueberreste nicht etwa später dem lockeren Gestein beigemengt worden seyen, sondern auf eigenen Lagern verbreitet liegen und dem Streichen derselben folgen.

Vielleicht ist auch Gruners Angabe von Schildkrötenstücken und andern Knochen, die man zu Wynau an der Aar gefunden hat ⁸⁷⁾, hieher zu beziehen.

---

4. Steinferne von Schnecken in harten Knauern.

B u a c k e r.

Zwischen Affoltern und Rügsau im vordern Emmethal, über den Wohnungen Buacker, fast auf dem obersten Kamm des Ausläufers, der die Schachen von Rügsau und Heimiswyl trennt, in 812^m Höhe, sind in einem kleinen Steinbruch wohl erhaltene Steinferne von Landschnecken gefunden worden.

Die Molasse der Gegend bildet einen Uebergang der gemeinen in die lockere, und dicke Lager der letztern wechseln mit Lagern der erstern, hier und da sieht man auch Lager,

---

⁸⁷⁾ Schweiz. Mineral. S. 101 und 103.

oder vielmehr Nester von Nagelfluh. Näher bey den Wohnungen Im-Trog, östlich von Buacker, etwas höher als der Steinbruch, sind ziemlich hohe Felsen entblöst, die aus einem unregelmäßigen Gemenge von Molasse und Nagelfluh bestehen, beyde greifen nesterartig in einander. Unten im Thal, nahe bey Rügöbach, sieht man an der linken Thalseite hohe Felsen, die vorherrschend aus Nagelfluh bestehen, so locker und mit Molasse und Sand durchmengt, daß man lange im Zweifel bleibt, ob es nicht neuere Anschwemmungen seyen.

Der Steinbruch ist bey 7^m hoch und bey 4^m tief einwärts im Fels, die Schichten fallen schwach östlich. Die untern Lager bestehen aus feinkörniger, lockerer Molasse; die obern aus feinkörniger, lockerer Molasse, die in Sand übergeht, und große harte Knauer einschließt. Diese Knauer sind meist von platt ellipsoidischer Form, und folgen dem allgemeinen Streichen. Zwischen beyden Molassen, am westlichen Ende des Bruchs 3^m unter der Dammerde, am östlichen 7^m, liegt ein 1 — 3 Decim. mächtiges Lager von feinsandigem, hellgrauem Mergel, der Gerölle mannigfaltiger Gebirgsarten, dunkelgraue, reinere Mergelnieren, vielleicht thoniger Sphärosiderit, und kleine Knollen von weißem Kalk einschließt, der ganz das Aussehen und die Consistenz der Kreide hat, und mit den Kalkknauern im Courtthale verglichen werden kann. Gegen das westliche Ende des Bruchs zu wird dieses Lager durch zwey ellipsoidische Mergelknauer von 3 Meter Länge und 6 Decim. Höhe, die der untern Molasse aufliegen, und zum Theil noch davon umschlossen werden, bis auf 1 Centim. Dicke zusammengedrängt, und die weißen Kalkknollen vereinigen sich, diese Verengung hindurch, zu einem regelmäßig anhaltenden Lager von nur 2^{mm} Dicke. An der Ablosung gegen dieses dünne Lager wird die obere Molasse etwas vöhrig. Der Mergel der Knauer ist im untern Theile derselben sehr fest, durch Sandkörner verunreinigt, und sich der untern Molasse annähernd, in der Mitte feinkörniger und

mürber, und nach oben geht er in einen weichen feinen Mergel von graulich strohgelber Farbe über. In diesem obern Theile liegen die Steinkerne der Schnecken, mit ihrer breiten Fläche horizontal, ohne Regel zerstreut und in nicht großer Anzahl. In der Mergelschicht selbst und in der Molasse konnte ich keine auffinden. Ob auch die Anauer, welche außerhalb der Mergelschicht in der obern Molasse liegen, und nach ihrer Steinart jenen ganz ähnlich sind, Schnecken enthalten, habe ich nicht untersuchen können. Gegen Osten zu wird die Mergelschicht ausgedehnter, die Anzahl der Gerölle nimmt zu, so daß der Mergel in Nagelschub übergeht, und zugleich dringt die untere Molasse in sie ein und zertheilt die Nagelschub in zwei Schichten, die sich bald unter der Dammerde verlieren, welche den Bruch östlich begrenzt.

Alle die Steinkerne von Schnecken gehören einer einzigen Art an. Es ist eine Helix von mittlerer Größe, mit fünf Windungen, ziemlich flach, mit stark ausgebogenem Mund, sie nähert sich der *H. vermiculata*, doch erreicht sie nie diese Größe und die letzte Windung ist weniger bauchig; am nächsten steht sie der *H. thyroidea*, man bemerkt aber an den Steinkernen keine Spur mehr von Streifung. Die Mehrzahl ist oval, die größten, dem Aussehen nach ganz ausgewachsenen Exemplare haben einen mittlern Durchmesser von 22^{mm}. Von der Schale ist nur ein weißer mehligter Anflug geblieben.

In dem östlichen Theile der Mergelschicht bemerkt man runde Löcher, die von breiten Zonen fester ochriger Molasse umgeben sind, und sichtbar von verwittertem Holze herrühren, das noch am östlichen Ende des Bruches, in sehr mürbem Zustande, auch von ochriger Molasse umgeben, gefunden wird. Auch zwischen den beiden Ellipsoiden, und selbst mitten in diesen, findet man rostbraune Abdrücke von Pflanzenstengeln oder Grasarten.

D r i t t e r   A b s c h n i t t .

U e b e r r e s t e   v o n   M e e r t h i e r e n .

Die Lager der Molasse, welche Meerpetrefacten einschließen, lassen sich, sowohl geographisch, als nach ihrer Steinart und Lagerung, in zwei große Gruppen zusammenfassen, die man die Gruppen der subjurassischen und der subalpinischen Hügel nennen kann. In die erstere müssen wir alle Petrefactenlager des Muschelsandsteins setzen, oder vielmehr die ganze, fast nur durch die darin eingeschlossenen Muschelschalen von der Molasse verschiedene Lagerfolge, die diesen Namen trägt, macht selbst die Gruppe aus; in die andere, die mit gemeiner und fester Molasse und mit Nagelfluh wechselnden merglichten Petrefactenlager des Längenbergs, Belpbergs, von Luzern, St. Gallen u. s. w. Beide Gruppen sind, wie wir sogleich sehen werden, augenscheinlich, wenn nicht im Meer selbst entstanden, doch längere Zeit davon bedeckt, und die Heimath einer zahllosen Menge von Meergeschöpfen gewesen; der Muschelsandstein insbesondere verdankt den Ueberresten dieser Thiere einen beträchtlichen Theil seiner Masse; und obgleich man mitten unter diesen Ueberresten, und zwar eben in dieser letztern Gruppe, auch Zähne und Knochen von Landthieren findet, so beweist das isolirte, seltne Vorkommen derselben doch hinreichend, daß wir ihre jetzige Lagerstätte nicht als ihr natürliches Grab zu betrachten haben, und keineswegs folgt etwa daraus, daß die Schichten, zur Zeit da diese Knochen davon umschlossen wurden, trocknes Land oder Süßwasserboden gewesen seyen.

Da die Gruppe des Muschelsandsteins in der eben bezeichneten und auch in geographischer Rücksicht den Formationen des vorigen Abschnitts näher steht, als die der subalpinischen Hügel, so will ich ihr den Vorrang geben, obwohl diese sie an Reichthum verschiedenartiger Meerproducte bedeutend übertrifft.

I. Petrefacten des Muschelsandsteins.

Die organischen fossilen Körper aus den entlegensten Theilen der Muschelsandsteinbildung sehn sich so ähnlich, und der ausgezeichnete Charakter der Steinart läßt so wenig eine Verwechslung ungleichartiger Formationen befürchten, daß es nicht nothwendig ist, wie in dem vorigen Abschnitte, die Petrefacten in topographischer Ordnung anzuführen, und ich wähle daher die in den meisten ältern und neuern Schriften angenommene, eine leichtere Uebersicht gewährende Eintheilung nach dem zoologischen System. Ich werde selbst den Unterschied zwischen Muschelsandstein und Muschelnagelfluh hier ganz fallen lassen, denn in den Petrefacten läßt sich keine Altersverschiedenheit beider Steinarten erkennen, und die Fischzähne und Muscheln von Tour-la-Moliere, oder von Brüttelen finden sich, in allen ihren Arten und auf derselben Stufe der Erhaltung, auch im Sandstein des Bucheckberges und des Aargau's wieder. Sollte indeß, wider Vermuthen, aus fortgesetzten Untersuchungen eine Absonderung der Nagelfluh vom Sandstein nothwendig werden, so wird man das folgende Verzeichniß, nach den überall beygefügtten Fundorten, immer wieder in zwey, jeder Gebirgsart insbesondere gewidmete Theile zerlegen können.

Die Anzahl der Thierarten, die man bis jetzt in dem Muschelsandstein aufgefunden hat, ist, wahrscheinlich nur wegen der Unachtsamkeit der Arbeiter in den Steinbrüchen, nicht sehr beträchtlich; um desto mehr muß man über die Mannigfaltigkeit der Classen erstaunen, denen die wenigen Stücke, die wir erhalten konnten, anzugehören scheinen. Ueberreste von warm- und kaltblütigen Thieren, von Land- und Wasserbewohnern, von Pachydermen, Wiederkäuern, fleischfressenden Thieren, Amphybieen, Fischen, Crustaceen und Mollusken lassen sich bereits in unsern hiesigen Sammlungen erkennen, die zum Theil erst vor wenigen Jahren sind angefangen

worden, und von den reichsten Fundorten Tagreisen weit entfernt liegen. Was dürften wir nicht für Entdeckungen erwarten, wenn diese Steinbrüche von den in der Nähe wohnenden kenntnißreichen Naturforschern fleißiger besucht, und die Arbeiter durch Männer, die im Lande bekannt und geachtet sind, aufgemuntert und rege erhalten würden!

Die Muscheln haben unter den fossilen Körpern ein sehr großes Uebergewicht, und unter denselben sind es auch nur wenige Arten, die den bedeutendsten Antheil der ungeheuren Menge zertrümmerter Schalen geliefert haben. Nächst ihnen sind Glossopetern, oder Fischzähne, am häufigsten, so daß man selten einen Steinbruch verläßt, ohne mehrere gefunden zu haben. Einschalige Conchylien und Knochen oder Zähne größerer, besonders Landthierarten sind Seltenheiten.

Die Substanz, sowohl der Fischzähne, als der andern hat nur eine geringe, oder gar keine Veränderung erlitten, die Knochen sind gewöhnlich schwerer, als im natürlichen Zustande, weil sie theilweise von Eisenoxyd durchdrungen sind; die Muschelschalen sind öfters unverändert erhalten, zuweilen zu einer weißen Masse verwittert, nicht ganz selten in Kalkspath verwandelt, aber wohl am häufigsten ganz verschwunden; den meisten Widerstand haben der Zerstörung die Pectiniten und Austern geleistet.

Gewöhnlich sind die Knochen- und Muschelfragmente regellos durcheinander geworfen. Niemals hat man noch in der Nähe eines Knochens die übrigen des Gerippes gefunden, nie liegen mehrere getrennte Fischzähne gleicher Art nebeneinander, die Muscheln sind meistens ausgewachsene Individuen, und man findet nicht Familien von allen Altern vereinigt; auch wo eine Art, z. B. *cardium edule*, ausschließlich und in zahlloser Menge die Oberfläche der Steinlager bedeckt, bleibt man im Zweifel, ob dieß wirklich ihr ursprünglicher Wohnort sey, denn immer fehlt die junge Brut neben den größern Schalen, und von diesen ist stets nur die eine Hälfte

da, so daß die Steinkerne nur als halbes Relief auf der Steinfläche und nicht in vollständigen, vom Stein getrennten Formen gefunden werden.

S ä u g e t h i e r e .

Im Museum diluvianum werden mehrere Knochen größerer Thierarten aus den Steinbrüchen von Mägenwyl, Würenlos und Poppelz angeführt, über deren Natur indeß Scheuchzer, wie er in der Drucktopographie bezeugt, nicht in's Klare gekommen ist. Nicht so leicht dürfte wohl die Angabe eines zu Mägenwyl gefundenen Geweihs zu bezweifeln seyn. Mus. diluv. No. 8.

In Andraë's Briefen, Tab. 9, ist ein Geweih von Berlingen abgebildet.

Auch in Razoumowski's Jorat. findet man mehrere Abbildungen größerer Knochen aus den Steinbrüchen von Tourla-Moliere. Hr. Prof. Meisner und Hr. Bourdet haben in diesen Kupfern und in der Sammlung des Hrn. Chan. Fontaine zu Freyburg, die besonders reich ist an interessanten Stücken von der Moliere, Knochenfragmente von großen Pachydermen und Hyänenarten erkannt. Hr. Cuvier führt eine untere Schweinsfinnlade von der Moliere an ⁸⁸⁾.

Unsere öffentliche Sammlung enthält:

Mehrere Fragmente von Rippen, die größern 45^{mm} breit, 32^{mm} dick, mit geringer Krümmung, vom Bockstein, mf 30— Kleinere, 24^{mm} breit, 18^{mm} dick, von Mägenwyl, lb 25; die Knochensubstanz derselben ist äußerst dicht und fest, und, was vorzüglich wichtig ist, der Durchschnitt der Rippe ist eine vollkommene Ellipse, nach innen und aussen gleich gerundet. Es ist dieß der ausgezeichnete Charakter der Manatirippen, mit denen die größern unserer Sammlung auch in den Dimensionen genau übereinstimmen ⁸⁹⁾.

⁸⁸⁾ Ossem. foss. V. 2me part. p. 504.

⁸⁹⁾ Ebendas. T. V. 1re part. p. 252.

Einen mit der Wurzel erhaltenen Eckzahn, 25^{mm} lang, der vollkommen mit denen des gemeinen Fischotters, *Iutra vulgaris*, übereinstimmt, vom Stauffberg bey Lenzburg Ib 37.

Ein Knochenstück von eben daher, Ib 38, sieht einem Schlüsselbein ähnlich, erlaubt aber keine nähere Bestimmung.

Hr. Prof. Meisner besitzt:

Ein Bruchstück eines großen Backenzahns mit abgenutzter Krone. Es trifft ganz mit der äußersten obern Ecke rechts des Rhinoceroszahns in den Ossem. foss. II. pl. VI. f. 2 zusammen, so gut, daß man kaum an der Richtigkeit dieser Vergleichung zweifeln kann. An der Wurzel ist der Zahn an dieser Ecke noch 28^{mm} breit, läuft dann conisch, sogar etwas concav, von beyden Seiten nach oben zusammen und erhält da genau die Dimensionen der angeführten Figur. Die Höhe der Krone ist 22,5^{mm}, die Dicke des Emails aber 2,4^{mm}. Als Fundort ist „aus einem Spalt in der Gysnaufuh bey Burgdorf“ angegeben, eine Etiquette, die auch schon in Grüners Verzeichniß vorkömmt, und zwar bey Knochen, die in Feuerstein verwandelt seyn sollen, was aber wohl vom Email ähnlicher, oder gar des nämlichen Zahns verstanden werden muß. Die Etiquette läßt es allerdings sehr im Zweifel, ob diese merkwürdigen Fragmente dem Muschelsandstein oder dem aufgeschwemmten Lande angehören; indeß wird die Gysnaufuh in der Höhe von Muschelsandstein bedeckt.

Den Backenzahn eines fleischfressenden Thiers. Die Außenseite besteht aus drey Hügelu; der erste nur niedrig, mit scharfem, um das eine Ende der innern Vertiefung herumlaufenden Rand, die beyden andern größere rechtwinklichte Spitzen mit scharfem Rand, der dritte nicht, wie gewöhnlich, quer abgeschnitten, sondern eher etwas höher als der mittlere, und an der Seite, die diesem zugekehrt ist, noch eine ganz kleine Spitze tragend; an der innern Seite des Zahns, gegenüber den zwey großen Spitzen, zwey stumpfe, etwas niedrigere Kegel und zwischen denselben ein sehr kleiner

Regel. Der Zahn hatte zwei schief abstehende Wurzeln, die aber abgebrochen sind. Länge 18^{mm} , größte Breite 8^{mm} . Ich finde in den Ossem. foss. und auch in Hrn. Prof. Meisners Schädfammlung nichts ganz übereinstimmendes; am ähnlichsten ist der große Hundszahn Oss. foss. IV. pl. 18. No. 4. Der Fundort ist nicht angegeben, Hr. Meisner glaubt, er komme aus dem Bucheckberg; er ist in einem Stein eingeschlossen, der mit dem Muschelsandstein des Bucheckbergs, oder von Burgdorf vollkommen übereinstimmt.

In der für die vaterländische Petrefactenfunde bereits sehr wichtigen Sammlung von Hrn. Fr. Meyer, Stud. Theol. befindet sich:

Ein Schulterblatt von 30^{mm} Breite, 27^{mm} Länge, in der Form ungefähr mit der Abbildung Ossem. foss. V. pag. 1. pl. IX. fig. 6 übereinstimmend, doch nicht genug um eine Identität der Thierarten wahrscheinlich zu machen. Vom Bockstein.

Ein sonderbares Knochenfragment, das ich mit nichts zu vergleichen weiß. Fünf elliptische, oder stumpfkantig vierseitige Prismen von 8^{mm} größerem und 5^{mm} kleinerem Durchmesser, aus dichter, dunkelbrauner Knochensubstanz bestehend, sind mit ihren breiten Flächen um eine mehr porös-knöcherne, undeutlich damit verwachsene Ase zu einem dicken Cylinder, oder stumpfkantig fünfseitigen Prisma von 21^{mm} und 18^{mm} Durchmesser vereinigt, an dessen Aussenfläche die Zwischenräume der Cylinder vier tiefe, 3^{mm} breite, und eine der ungeraden Seite gegenüberstehende ganz schmale und sehr wenig tiefe Furchen bilden. Das Stück ist an beiden Enden abgebrochen, und bey 1 Decim. lang; gegen das Ende wird es etwas dünner. Aus dem Bann bey Zofingen.

A m p h i b i e n.

Andrea erwähnt eines Stückes von dem Schild der gemeinen Süßwasserschildekröte, aus der Gefnerschen Samm-

lung von Verlingen, und giebt eine Abbildung davon Tab. 9. fig. a.

Ueber ein Stück aus der Sammlung des Hrn. Fontaine giebt Hr. Bourdet folgende Erklärung: es ist der innere Abdruck einer Emys, der den untern Theil beyder Schalen darstellt; der obere zeigt noch Spuren von drey Rippen auf jeder Seite, das Ganze hat große Aehnlichkeit, sowohl der Form als Größe nach, mit den analogen Theilen der *Testudo punctata*. Von Tour-la-Moliere.

In der öffentlichen und in Hrn. Meyers Sammlung befinden sich mehrere Stücke, die wohl auch Schildkröten angehört haben mögen, aber keine nähere Bestimmung gestatten. Sie stammen theils aus dem Bucheckberg, theils von Brittnau.

F i s c h e.

Ich enthalte mich in ein näheres Verzeichniß der häufigen und mannigfaltigen Glossopetern und Bufoniten des Muschelsandsteins einzutreten; da der thätige und kenntnißvolle Naturforscher, Hr. Bourdet, seit längerer Zeit mit einer Arbeit über diesen Gegenstand beschäftigt ist, die vielleicht noch vor der meinigen im Druck erscheinen, und von vorzüglich gut ausgeführten Kupfern begleitet seyn wird.

Wir besitzen in den hiesigen Sammlungen unter den Petrefacten des Muschelsandsteins die meisten der in Scilla, de corp. mar., abgebildeten Zähne des *squalus carcharias* und *canicula*, ferner, nach Hrn. Bourdet, Zähne des *squalus cornubicus*, *ferox* und *galeus*; auch Gaumensstücke von Knochen, theils als vierseitige, theils als sechsseitige Tafeln, übereinstimmend mit den Abbildungen im Jorat. II. fig. 1 — 4 und Mém. de l'Acad. 1721 pl. 4. Die Bufoniten sind meist klein, schwärzlichbraun, platt, elliptisch, der größte, in der Sammlung von Hrn. Meyer, hält nur 8^{mm} im größern Durchmesser.

Nicht ganz selten sind Fischwirbel. Das Museum besitzt einen sehr wohl erhaltenen, vollkommen runden von 21^{mm}

Durch-

Durchmesser; die Spitzen der zwey Trichter berühren sich, und die Seitenwände derselben sind fein concentrisch gereift. Die ganze Höhe beträgt 10^{mm}. Von Burgdorf.

Crustaceen.

Im Mus. diluv. führt Schenckzer zwey Glieder des Flusskrebsses aus dem Sandstein bey Poppelz an. Echte Abbildungen davon kann man in der Dryktographie nachsehen.

In der öffentlichen Sammlung besitzen wir den einen Theil einer Scheere, nur 11^{mm} lang und 4^{mm} breit, aber unmöglich zu verkennen. Die fein chagrinierte Schale scheint ganz unverändert. Vom Staufberg bey Lenzburg. Ib. 43.

Mollusken.

Nicht selten sieht man auf der Bruchfläche des Sandsteins ovale Theile von späthigem Kalk mit Perlmutterglanz, die vielleicht von Corallenarten herrühren. Wärenlos.

1. In die Classe der Anneliden gehört ein Stück aus Hrn. Meyers Sammlung, das mir ganz mit Dentalium striatum übereinzukommen scheint. Die Länge beträgt 27^{mm}. Es ist in Kalkspath verwandelt. Vom Bockstein.

2. In derselben Sammlung befindet sich ein Stück, das eine Anhäufung keulenförmiger Fistulanen einschließt, auch in Kalkspath verwandelt und damit ausgefüllt. Die Form stimmt vollkommen mit F. echinata Brocchi tav. XV. f. 1 überein, da aber das Aeußere der Schale meist von der sehr harten Steinmasse bedeckt wird, so kann man über die Richtigkeit der Vergleichung nicht entscheiden. Die Länge der größten beträgt 18^{mm}. Vom Bockstein.

3. Eine der häufigsten Muscheln, von der ich aber immer nur getrennte Schalen und halbe Abdrücke gefunden habe, hat Aehnlichkeit mit Mactra solida. Das Schloß ist ungefähr in der Mitte, und die Form ist dreneckicht. Die

Schale ist ziemlich dick, und durch das concentrische Ablösen und Abfallen des äußern Theils derselben, bilden sich auf ihr erhöhte, breite Zonen; die Zwischenräume sind oft noch stellenweise ausgefüllt. Breite der größten 42^{mm}, Länge 39^{mm}. ev. 15. — Besonders häufig habe ich diese Muschel in der Nagelschuh gefunden, zu Tour la Molliere z. B. sind ganze Lager nur von ihr bedeckt, und meistens ist die Schale noch erhalten oder in Kalkspath verwandelt, immer aber so fest mit der Steinmasse verwachsen, daß es sehr selten gelingt, ein freies Exemplar zu schlagen. Die Bruchstücke von Schalen, welche häufig das Cement der Nagelschuh bilden, scheinen größtentheils von dieser und der folgenden Art herzurühren. — Sie fehlt indeß auch in der mittlern und östlichen Schweiz nicht, und kann daher nicht etwa dienen, die Nagelschuh vom Sandstein zu unterscheiden; oberhalb Brittnau z. B. enthält sie der dortige Muschelsandstein in ungeheurer Menge, und bey Wycken, auf der jenseitigen Höhe, erscheint sie gemengt mit Cardien; an beiden Stellen findet man nur Steinkerne.

4. Mit der vorigen Art gemeinschaftlich, und in eben so großer Menge findet man eine Muschel, die wahrscheinlich der Gattung *Cytherea* angehört. Die Form kommt überein mit der *Venus lacta* Gualt. t. 88, f. V. Breite 43^{mm}, Länge 30^{mm}. — ev. 16.

5. *Cardium*. Ebenfalls eine der in größter Anzahl vorkommenden, und für den Muschelsandstein charakteristischen Gattungen. Die meisten erkennt man deutlich, obschon die Schalsubstanz gewöhnlich verschwunden ist, für *Card. rusticum* und *edule*, oder eher *edulinum* Sow., einige, die länger als breit, aber von der nämlichen Größe sind, dürften auch einer dritten Art angehören. — Die große Menge dieser Cardien ist mir besonders aufgefallen in der Gegend von Burgdorf und St. Urban, und in dem früher erwähnten Steinbruch bey Burkartshofen in Süd-Baiern; sie sind auch sehr häufig in den Steinbrüchen des Aargau's.

6. Eine seltnerer Art dieser Gattung trifft in Form und Größe mit *Card. edule* zusammen, statt der Rippen sieht man aber nur die halbverloschnen Spuren dichtgedrängter, sehr feiner Längestreifen. Bockstein, Uzigien.

7. Ziemlich gewöhnlich sind einzeln zerstreute Pectinitenschalen, oder Bruchstücke von Schalen, deren Substanz keine Veränderung erlitten zu haben scheint, aber so fest am Stein ansetzt, daß es selten gelingt, etwas Vollständiges zu erhalten. Viele scheinen vom *Pecten Jacobæus* herzustammen; kleinere Arten von 2 — 3 Centim. Durchm. mit 14 bis 16 Rippen und flachen Zwischenräumen, ziemlich stark gewölbt, wage ich nicht zu bestimmen, da es mir nie gelungen ist, das Schloß ganz zu erhalten.

8. Auch kleine Auster, oder Bruchstücke davon, finden sich nicht selten, die Exemplare unsrer Sammlung gestatten aber auch keine nähere Bestimmung. Sie scheinen mir insgesamt verschieden von den kleinen Austern von Montmartre.

Die einschaligen Conchylien, oder eigentlichen Mollusken von Lamarc, gehören im Muschelsandstein beynahe zu den Seltenheiten, wenigstens in Vergleichung mit der zahllosen Menge von Bivalven.

Razoumovski vergleicht die einzigen, die er zu la Motiere gefunden, nach den Kupfern von Gualtieri, mit *Murex erinaceus* und *Trochus striatus* Lin.

Aus unsern Sammlungen gehören folgende Stücke hieher:

9. Eine sehr ausgezeichnete Cassis, ganz in Kalkspath verwandelt, der *C. crumena* Enc. pl. 406, f. 2 ähnlich in Form und Größe, nur ist der rechte Rand der Oeffnung dicker, scharf und eben abgeschnitten, gegen den Mund zu feiner gezähnt und bauchiger, fast wie ein *Dolium*. Vom Bockstein. Meyer'sche Samml.

10. Ein Bruchstück einer *Terebra*, oder eines *Cerithium's*, mit vollkommen ebenen Windungen und kaum be-

merkbarcn Einschnitten, so daß die ganze Kegelfläche in der Längenrichtung gerade ist. Es sind nur zwey vollständige Windungen, die untere von 5^{mm} Höhe, und an ihrer Basis von 10^{mm} Durchm., erhalten. Gelblichweiß calcinirt. Bockstein. Meyer'sche Samml.

11. Zwen Bruchstücke, die wahrscheinlich den Gattungen *Voluta* oder *Buccinum* angehören. Es sind nur die untern Windungen zum Theil erhalten, die der einen von 20^{mm}, die der andern von 45^{mm} Höhe. Letztere zeigt noch deutliche Spuren von Querringen. Beides sind Steinkerne. Vom Stauffberg. Meyer'sche Samml.

12. Ein Bruchstück, wahrscheinlich einer *Ampullaria*, mit gewölbten Windungen und hervorstehender Spitze. Kaum über 2 Centim. hoch. Die Schale zum Theil in Kalkspath verwandelt, zum Theil zerstört. Vom Bockstein. Museum mf. 21.

13. Steinkerne eines *Conus* mit zerbrochener Spitze und Basis. Ganz übereinstimmend mit *C. canaliculatus* Brocchi tav. V. 12, auch mit *C. concinnus* Sow. t. 302; die feinem Charaktere sind verschwunden. Die ganze Länge mag bey 23^{mm} betragen haben. Vom Stauffberg. Meyer'sche Sammlung.

Wir haben unter allen diesen Conchylien keine Süßwassermuschel und dagegen viele Arten gefunden, die, im Fall auch ihre Bestimmung noch als zweifelhaft angesehen werden muß, zuverlässig doch Gattungen angehören, die nur im Meere leben; unsere anfängliche Behauptung, daß der Muschelsandstein den Meerformationen angehöre, scheint demnach fest genug begründet. Indessen bemerkt Graf Razoumovski in seiner Beschreibung des Forat, daß die Bivalven von la Moliere der gewöhnlichen *Mya*, oder jetzt *Unio pictorum* unserer Schweizer-See'n so ähnlich seyen, daß man kaum an der Identität zweifeln könne, und scheint demnach noch eine

uns unbekannt gebliebene Muschel in jenem Steinbruch gefunden zu haben, deren Vorkommen ein zweideutiges Licht auf unsere Resultate werfen könnte. Da aber der Graf selbst auch Meerconchylien und Glossopetern von la Moliere anführt, so kann seine erstere Angabe, insofern ihr, in Erwägung des frühern Zustandes der fossilen Conchyliologie, einiges Gewicht beizulegen ist, höchstens eine locale Vermischung von Süßwasser- und Meermuscheln wahrscheinlich machen, was zwar merkwürdig genug, aber, in Bezug auf die ganze Formation, nicht von allgemeiner Wichtigkeit wäre. Ich vermurthe fast, daß die *Unio* von Razoumovski und unsere *Cytherea* (5) ein und dasselbe Geschöpf sey; denn auf meinen und meiner Freunde häufigen Besuchen von Tour la Moliere kann uns eine Bivalve, die sich in so großer Menge finden soll, fast unmöglich entgangen seyn.

Ich lasse es bis auf weitere Untersuchung unentschieden, ob die Widersprüche, die Andrea in der Note S. 58 zusammengestellt hat, auch zu Berlingen eine solche Vermischung anzeigen, oder ob nicht vielmehr in derselben zwei ganz verschiedene Formationen verwechselt worden seyen. Am Ende der Note macht Hr. von Brödingen ein solches Bild von dem Berlingerstein, daß man kaum an seiner Identität mit unserm Muschelsandstein zweifeln kann, „es ist“, sagt er, „ein Sandstein, der so voller Muscheln steckt, daß er zu Kalk gebrannt werden kann. Die meisten darin vorkommenden Muscheln sind *Chamae striatae*, zuweilen *Pectiniten* und selten Schnecken, als *Bullæ*, *Strombi* etc. etc., die *Fragmenta testudinum* und die *Glossopetræ* sind eben nicht außerordentlich selten darin etc. etc.“ Im Anfang hingegen sagt Gefner: „die Versteinerungen sind meistens von der schwarzen dickschalichten Flußmuschel und dunkeln Flußmuschel, *Mya* (*Unio*) *margaritifera* und *pictorum*, deren *nuclei* und *testæ calcinatae* häufig daselbst angetroffen werden, nebst den *nucleis* und *testis* der *Helix citrina*, ar-

„bustorum, lucorum, ferner verschiedene Blätter von einheimischen Bäumen etc.“ Die Angaben des gelehrten Zürchers werden einigermaßen bestätigt durch zwei Berlingersteinkerne mit Ueberresten der Schale, die unser Museum besitzt, der eine wohl zuverlässig von einem jungen Individuum der *Unio elongata* Lam. (*Mya margaritifera* Lin.) herrührend, 91^{mm} breit, mit starker Einbiegung des obern Randes, der andere von einer *Helix* mit platten Windungen, vielleicht einer unausgewachsenen *H. arbustorum*. Die Steinart dieser Kerne ist eine sehr harte, glimmerige, ziemlich grobe Molasse.

Ich knüpfe an diese Section noch einige Fundorte von Petrefacten, die mehr nach ihrer topographischen Lage, als nach der, theils unbekannten, theils wenig charakteristischen Beschaffenheit der Steinart, zu der Gruppe des Muschelsandsteins gehören.

Gruner führt an, daß zu Court im Münsterthale man einen tief in der Erde befestigten Felsen (wahrscheinlich also nicht anstehend) gefunden habe, dessen Fuß ganz sichtbar von *Pholaden* durchbohrt gewesen sey, und in einigen Löchern hätten noch Bruchstücke, aber keine ganzen Schalen gelegen. Ferner, von gestreiften *Turbiniten* sey der ganze Berg Moron bey Court so durchwirkt, daß ein Quadratfuß deren mehr als hundert enthalte; und zwischen Malleray und Court seyen zwei Felsen fast ausschließlich aus granulirten *Turbiniten* zusammengesetzt ⁹⁰⁾.

Auf dem obersten Rücken des Hügels, der zwischen dem zweykuppigen Süßwasserhügel und Court liegt, habe ich ein etwa 3 Decim. großes Geschiebe von hellbräunlichem Tuffstein gefunden, lose auf der Grasdecke liegend, dessen eine Seite von *Pholaden* ganz durchlöchert war, und in den Löchern waren die ungemein zarten Schalen, fast unverändert,

⁹⁰⁾ Helv. in der a. Welt, S. 55 u. 73. Naturgesch. des Schw. L., S. 113.

größtentheils noch vorhanden. — Die Form der Pholaden hat sehr große Aehnlichkeit mit *Ph. cylindricus* Sow. tab. 198, so daß ich fast zweifle, ob sie nicht wirklich dieser Art angehöre. In allen Löchern, auch wenn sie bis auf die kleine natürliche Oeffnung verschlossen waren, fand ich nur zwey Schalen. Wie bey jener Pholade ist der Vorderrand schnabelförmig aufgebogen, und vom Schloß weg ist die innere Bekleidung über die Nates umgeliegt. Die ganze Schale ist fein in die Quere gereißt, und gegen den Vorderrand zu auch in die Länge, so daß auf dem Vordertheil eine äußerst feine, netzartige Textur entsteht. Sie unterscheidet sich indessen von jener Art durch ihre Kleinheit, denn die größten Exemplare von wohl ein Hundert, die im Block saßen, überstiegen nicht 15^{mm}; ferner durch einen langen, wie ein Häkchen mitten in die Schale eingebogenen Cardinalzahn; endlich ist der Rand von der Schnabelspitze gegen das Schloß so wie gegen den obern Rand zu einwärts gebogen.

Die Felsen mit unveränderten Turbiniten zwischen Malleray und Court habe ich vergeblich aufgesucht, und vermuthe fast, die Stelle in Gruner müsse von dem erst erwähnten Molassehügel verstanden werden, an dessen südlichen und westlichen Abhängen mir terrassenartige, aber ganz mit Graswuchs bekleidete, oder mit Ackerfrume bedeckte Absätze aufgefallen sind, denjenigen ähnlich, die im Längenberg von den Petrefactenlagern gebildet werden. Es ist vielleicht zu Gruners Zeiten der Fels an einigen Stellen noch nackt gewesen.

An der nördlichen Thalseite, oberhalb Malleray, haben wir indeß in den Feldern, wo alle Anschürfungen Molassesand zeigen, gebleichte, aber sonst wohl erhaltene *Cerithien* gefunden, die vollkommen mit *C. plicatum* übereinstimmen, nur daß die oberste Körnerreihe weniger hervorsticht, wesswegen die Windungen nicht ganz so thurmähnlich erscheinen, wie an einem Exemplare von Mainz, das sich, mit einer Etiquette von Hrn. Brongniart, in Hrn. Meisners Sammlung befindet.

Dagegen sind sie von einem *Cerithium* aus Piemont, das dem Museum angehört, und das ich auch für *C. plicatum* halten muß, nicht zu unterscheiden. — Alle unsere Exemplare sind zerbrochen, die größten mögen 30^{mm} lang gewesen seyn.

In der Sammlung von Hrn. Ziegler und Zehender hier in Bern fand ich eine gebleichte Turritelle, mit der auf die Schale geschriebenen Aufschrift: „ab dem Berge Moron im Baslerbieth“, und ich zweifle nicht, daß dieß einer der Turbiniten vom Moronberge sey, von denen Gruner spricht. Es trifft diese sehr gut erhaltene, nur gebleichte Turritelle, die in vollkommenem Zustande bey 80^{mm} lang gewesen seyn mag, in jeder Rücksicht mit *T. imbricataria* überein.

In diese Gruppe muß ich auch die kürzlich von Hrn. Prof. Merian beschriebenen Petrefactenlager der Molasse von Basel und der Lettgruben von Bottmingen und Binningen setzen. Das *Cer. plicatum* kommt auch hier vor, überdieß eine Menge von Ausern, von denen viele sich der *O. edulis* nähern, endlich *Balanus miser*. — Hr. Merian bemerkt auch, er habe auf der öffentlichen Sammlung in Basel sehr wohl erhaltene Exemplare des *Cerith. plicatum* aus dem Bisthum Basel (wahrscheinlich von Court) gefunden, und, wofern mein Gedächtniß mich nicht täuscht, so glaube ich in der Bernouillischen Sammlung zu Basel auch eine *Turritella imbric.* von Court gesehen zu haben. Beides verbürgt die Richtigkeit unserer obigen Bestimmungen und der angeführten Fundorte. — Die fossilen Conchylien von Bottmingen, so wie die von Court sind nur calcinirt, und fast so gut erhalten, als die des Grobkalks von Paris, oder die aus Italien. Ich habe diese vollkommne Erhaltung in keinen andern Lagern der Molasse, weder am Längenberg und Belpberg, noch zu St. Gallen wiedergefunden.

II. Petrefacten der subalpinischen Hügel.

1. Zoologischer Theil.

Die fossilen Körper dieser Gruppe sprechen unsere Aufmerksamkeit mehr, als die aller vorigen an, weil die größere Mannigfaltigkeit derselben uns endlich ein zuverlässigeres Resultat unserer Untersuchungen hoffen läßt. Auch habe ich mir vorgenommen, ihrer Untersuchung den möglichsten Fleiß zu widmen, und glaube diesem Theile, wenn irgend einem, einige Haltbarkeit geben zu können, da ich mich durch häufigen Besuch der nur zwey bis drey Stunden von uns entfernten Fundorte, und durch die Ausdehnung, die unsre öffentlichen und Privatsammlungen erreicht haben, im Besitz bedeutender Hülfsmittel und mehrmals geprüfter Beobachtungen sehe. Man erwarte deswegen nicht die Schärfe der Bestimmungen und die Genauigkeit in allen Details, die wir in den classischen Werken von Lamarc, Brocchi und Brongniart finden; nicht nur würden meine Kräfte lange nicht hinreichen, mich diesen Vorbildern zu nähern, sondern die Natur selbst hat unsrer Forschungsbegierde Grenzen gesetzt, die man nie wird überschreiten können. Unsre fossilen Conchylien, obschon vielleicht von gleichem Alter, als die der subapenninischen Hügel, und jünger, als die von Grignon und Courtagnon, besitzen doch bey weitem nicht den hohen Grad von Frische, und die bewundernswerthe Erhaltung der feinsten äußern und innern Theile, die wir an diesen bemerken. Die Schalen sind nur bey wenigen Gattungen, Pecten und Ostrea vorzüglich, unverändert geblieben, und auch bey diesen sitzt die Steinmasse so fest an den innern Theilen, daß es selten gelingt, ganz freye Exemplare zu erhalten. Viele hingegen zeigen sich im Zustande eigentlicher Petrefacten, welche, obschon ganz aus Mergel oder Molasse bestehend, doch die Formen der äußern Theile der Muschel

angenommen haben, und nicht nur als Steinkerne, d. h. als Abdrücke der innern Theile betrachtet werden können; die Mehrzahl wird indeß gar nur in diesem letztern Zustande gefunden, und noch andere bilden eine Art von Uebergang, indem sie zwar auch die äußern Formen, aber sehr verwischt und kaum mehr erkennbar darstellen. Nicht selten zeigen sich noch Spuren und Bruchstücke der Schalen in weißen, mehlichten Anflügen, besonders in der Gegend des Schlosses der Bivalven und in den tiefern Furchen und Ringen. Diese Zerstörung der feinern und charakterisirenden Theile macht die genauere Bestimmung der Art, zuweilen auch der Gattung, aller Petrefacten, die sich nicht durch ihre Form schon hinreichend auszeichnen, sehr unsicher, und läßt uns bei dieser Untersuchung keinen andern, als den rein geognostischen Zweck wählen, der keine Bestimmungen, die als Grundlagen dienen sollen, sondern nur solche fordert, die den zoologischen Charakter einer noch zweydeutigen Formation feststellen können.

Ich werde in das folgende Verzeichniß alle Petrefacten aufnehmen, die, so viel mir bekannt ist, bis jetzt in unsrer Gegend gefunden worden sind, auch wenn mir nur Bruchstücke, oder undeutliche Steinkerne zu Gebote stehen sollten; würden diese ganz übergangen, so könnte man immer noch Formen darin vermuthen, die auf Gattungen von höherem oder geringerem geognostischem Alter hindeuteten, und die Folgerungen, die wir aus den fest bestimmten Arten ziehen können, müßten nothwendig durch diesen Zweifel sehr geschwächt werden. Neue Namen werde ich nicht einzuführen suchen, obschon mehrere Arten mir wirklich neu und noch nicht beschrieben scheinen, es widerspräche dieß einerseits dem, die Anforderungen der Zoologie ausschließenden, beschränkten Zweck dieser Arbeit, und andererseits möchten neue Benennungen, die nicht von guten Abbildungen begleitet sind, schwerlich ein gesichertes Bürgerrecht in unsern zoologischen Verzeichnissen erhalten. Im Systematischen folge

ich ganz Lamarc. Alle Details endlich über das Vorkommen der Petrefacten, die genauere Angabe der Fundorte, die Beschreibung der Steinart und Lagerung verspare ich auf den zweiten Theil dieser Abtheilung.

Asterias.

1. *A. aranciaca*. Ein einziges Exemplar. Der Stern ragt mit seiner Rückseite halb erhaben aus einer Mergeltafel hervor. Von den zwey noch ganz erhaltenen Strahlen mißt der eine 80, der andre 90 in der Länge ⁹¹⁾. Der Abdruck ist übrigens sehr deutlich, und die Richtigkeit der Bestimmung kaum zu bezweifeln. Vom Jmi, wahrscheinlich aus der mittlern Schicht. ii. 5.

Serpula.

2. Steinfarn einer *Serpula*, vielleicht *S. arenaria*. Unregelmäßig aufsteigende und getrennte Windungen, drey an der Zahl, die obern fast anschließend, das Ende durch Steinmasse verdeckt; glatt. Durchmesser der Röhre 9, größter Durchm. der untersten Windung 32. Von Oberaar. — Meyersche Sammlung.

Balanus.

3. Vielleicht *B. perforatus*, aber nicht mit Sicherheit zu bestimmen. In bedeutender Menge der Schale eines *Pecten laticostatus*, ii. 53, vom Jmi aufsitzend. Der größte hat an der Basis 9 im Durchm., und ist 5 hoch.

Solen.

4. *S. vagina*. Sehr deutliche Abdrücke, theils geschlossen, theils offen. Der größte, di. 90, ist 96 breit und an beyden Enden abgebrochen; ein anderer in Hrn. Meisners

---

⁹¹⁾ Die Maaßeinheit in diesem Theil ist überall das Millimeter.

Sammlung muß noch größer gewesen seyn, die Höhe der Schalen beträgt wenigstens 26. Nicht selten, bey'm Tennli, bey Hobburg, auf Imi u. s. w. Ein Abdruck, bp. 88, zeigt zugleich Abdrücke kleiner Serpuliten.

5. S. legumen. Sehr deutliche Abdrücke, theils geschlossen, theils offen. Die größten 63 breit. In großer Menge beyeinander liegend bey'm Tennli. di. 22, 23.

6. S. strigilatus. Ziemlich gut übereinstimmend, vorzüglich mit Rumph, Amb. Rar. Cab. t. 45 N., nur weniger gerundet auf beyden Seiten, und ohne Einbiegung am obern Rand. Als Steinkerne vom Belpberg. Br. von bp. 5, 84, L. 43.

Panopæa.

7. P. Faujas. Die ausgezeichnete Form dieser Muschel läßt sie in ihren Abdrücken mit Sicherheit wieder erkennen. Die größten Individuen messen bis 130 in der Breite, 75 L. und 50 Dicke; alle stehen an ihrem vordern Ende sehr weit offen, und haben starke, gerundete Nates; die Oberfläche ist stark gerunzelt. Die Verhältnisse der Formen sind übrigens sehr schwankend: die einen sind, besonders in der Nähe des Schlosses, bedeutend dicker, im Verhältniß von 55 gegen 69 L. und 124 Br., und 50 gegen 62 L. und 107 Br., andere dagegen nehmen in der Dicke ab, bis auf 40 bey 59 L. und 100 D., und 38 bey 55 L. und 103 Br. Daß diese Abweichungen nicht auf Rechnung des verschiedenen Alters zu setzen seyen, beweisen ganz junge Individuen, die wohl unbezweifelt dieser Art angehören, und bereits so bauchig sind, als die erst angeführten, z. B. bp. 31, das bey 27 D., gleiche L., und nur 57 Br. hat; die flächern Individuen, z. B. di. 24, bp. 9, scheinen auch keineswegs etwa zerdrückt oder zusammengefallen zu seyn. Vielleicht gehören die hier zusammengestellten Abdrücke mehreren Arten, z. B. Lutraria solenoides, an, doch wüßte ich nicht eine scharfe Trennung zu

machen. Es ist dieß eines der häufigsten und ausgezeichnetsten Petrefacte unserer Gegend, das in einigen Lagern, dicht in einander gedrängt, vor allen andern Arten vorherrscht. Den Normalcharakter tragen ii. 11, 12, om. 11.

Mya.

8. Zwei Abdrücke in der Meyer'schen Sammlung sehen der untern Figur von *M. mandibula* Sow. tab. 43 ähnlich, da aber nur der Abdruck der einen Schale da ist, so läßt sich nicht einmal die Gattung zuverlässig bestimmen. Imi und Nepeacker.

Anatina.

9. Der Abbildung in Enc. t. 229 f. 3 von *A. globulosa* sehr ähnlich, nur etwas breiter, und mit Spuren von feinen Querringen, statt Längestreifen, auch scheint sie vorn geschlossen, oder nur sehr wenig geöffnet gewesen zu seyn. Br. 27, L. 20. Aus der obern Schicht von Nepeacker. ep. 34.

Lutraria.

10. Steinfeln mit starken Musculareindrücken, zugleich auch mit Längestreifen; auf beyden Seiten, besonders auf der vordern klapfend. oa. 34 hat 67 Br., 59 L., 30 D. — bp. 2 ist etwas dicker. Die Form stimmt ganz überein mit *L. rugosa* Enc. pl. 254, f. 2. — Aus der untern Schicht von Oberaar, auch aus der Muschelbank von Hohburg. Nicht häufig.

Corbula.

11. Ein einzelner Abdruck, der in Form und Größe sehr gut mit *C. gallica* Enc. t. 230, f. 5 übereinstimmt. Die Form ist aber zu allgemein, als daß man, ohne das Schloß zu sehen, dieser Aehnlichkeit ganz vertrauen dürfte. Von Hohburg. Meyer'sche Samml.

Tellina.

12. *T. virgata*. Ein noch junges, aber unmöglich zu verkennendes Individuum dieser Art; es stimmt sowohl mit den Abbildungen, als mit der Muschel selbst vortrefflich überein. Steinfarn von 44 Br., aus der obern Schicht von Nepeacker. ep. 35.

13. *T. tumida* Brocchi. Die Uebereinstimmung der Steinfarne mit der Figur in Brocchi ist so vollkommen, daß ich kaum an der Richtigkeit der Vergleichung zweifeln kann. Br. 57, L. 48, D. 23, von oa. 49. Man findet diese Art, so wie die beyden folgenden, selten mit Resten der Schale, besonders häufig in dem untern reichen Lager bey Oberaar und am Marchbach; auch in dem untern Lager zu Nepeacker.

14. *T.* Der vorigen Art sehr nahe stehend, aber mehr gerundet, und fast gleich lang als breit, die Dicke eher noch beträchtlicher. Da viele Steinfarne in Form und Dimensionen auffallend übereinstimmen, so glaube ich nicht, daß es nur Varietäten der *T. tumida* seyen. Die Form ist mehr die von *T. sulcata* Enc. t. 290, f. 3, aber die Falte steht fast senkrecht auf dem obern Rand. Die Dimensionen von ep. 20 sind: Br. 57, L. 54, D. 28.

15. *T.* Unterscheidet sich von den vorigen Arten durch die mehr dem Hintertheil genäherte Lage des Schlosses, wodurch eine Donaxform entsteht. Sie ist ähnlich der *T. lacunosa* Enc. pl. 290, f. 14, der obere Rand ist ebenfalls eingebogen, aber das Schloß liegt noch mehr seitwärts und der Vorderrand ist nicht gerundet, sondern fast schnabelförmig. Br. 56, L. 46, D. 27.

16. Mehr noch nähern sich der schon citirten Figur der *T. lacunosa*, in der Enc. pl. 290, f. 14, mehrere Individuen von der Weinhalde bey Dägertschi, nur ist die charakteristische Einbiegung am obern Rand wenig ausgezeichnet.

Es sind Abdrücke, die noch deutliche Querrunzeln zeigen, da die vorigen hingegen glatt sind. di. 97 hat 41 Br., 32 L. und 18 D.

17. Ein sehr häufiges Petrefact, dessen äußere Form mehr Aehnlichkeit mit den Venus, besonders V. papilionacea hat, indem der hintere Theil nur etwa halb so breit, als der vordere ist, scheint doch, wegen der Schnabelform und Umbiegung des vordern Theils, dieser Gattung anzugehören. Abdrücke mit feinen Querringen. Das schön bestimmte Exemplar oa. hat 77 Br., 50 L. und 25 D.

18. In der Form auf's Täuschendste übereinstimmend mit der Arca fluviatilis Schröt. Flusf. t. IX, f. 2, mit starken Falten längs dem Borderrand, und groben Runzeln. Das Schloß scheint indeß, so viel sich an einem Steinkern beurtheilen läßt, nicht das einer Arca gewesen zu seyn, und der Schnabel ist, statt aufwärts, eher abwärts gebogen, Br. 28, L. 13, D. 9. Von der Weinhalde di. 9.

Corbis.

19. Ein Petrefact, zu dem ich keine ähnliche Abbildung finde, scheint dieser Gattung am nächsten verwandt. Der Umriss ist beynahe rund, das Schloß fast in der Mitte, nur dem Anus etwas näher; sehr bauchig, mit deutlichen Spuren von concentrischen Reifen. Die Br. von di. 86 ist 47, die L. 40.

Donax.

20. Hat sehr große Aehnlichkeit in Form und Größe mit Donacites Saussuri, Ann. des Min. V. 6, pl. VII, f. 5, nur ist die Bulva, statt einwärts, eher etwas auswärts gebogen, und der Hintertheil ist mehr gerade abgeschnitten. An di. 30, das noch einige Reste der Schale zeigt, glaubt man auch Spuren von Längestreifen wahrzunehmen; an om. 19 sind die Längestreifen unverkennbar, und zugleich

sitzt über dem Vorderrand eine dünne Ausbreitung desselben, die fast an *Cucullæa fibrosa* Sow. t. 207, f. 2 erinnert. Die Br. von ep. 33 ist 66, die L. 47, die D. 30; diejenige von di. 70 ist 72, die L. 59, die D. 29.

Cytherea.

21. Es mögen dieser Gattung mehrere der mit den Venuliten vereinigten Steinkerne angehören. Mehrere halbe Abdrücke aus dem Bütschelgraben haben Aehnlichkeit, theils mit *C. exoleta* Enc. pl. 280, f. 1, theils mit *C. convexa* Brong. Env. d. P. pl. VIII, f. 7, A. B.

Venus.

22. *V. Islandica.* Sehr häufig, und vollkommen übereinstimmend mit *V. æqualis* Sow. t. 21. Als Steinkern mit sehr starkem Muskelabdruck am Anus. Br. von oa. 80 gleich 87, L. 80, D. 47.

In andern Steinkernen, die derselben Art anzugehören scheinen, ist die Länge etwas geringer, und der Vorderrand läuft vom Schloß weg mehr gerade, und dem obern, auch mehr gebogenen, fast parallel, so daß die Form ganz mit *V. angulata* Sow. t. 65 übereinstimmt.

Diese Abweichung wird bey einigen, auch ausgezeichnet groß vorkommenden Individuen so bedeutend, daß ich fast geneigt wäre, sie als verschiedene Art zu trennen, besonders da dieselbe Form sich in allen Altern zeigt. Sie hat große Aehnlichkeit mit *V. litterata* Gualt. t. 86 F. Der Vorderrand erstreckt sich bey der größten, di. 43, weit vorwärts, mehr dem obern Rand parallel, so daß das Schloß, wenn jener horizontal ist, ganz auf die Seite zu stehen kommt, und dem Anus zugekehrt ist, die Vulva ist groß und tief, und trägt ein starkes, über den Umriß hervorragendes, auch in harten Mergel verwandeltes Ligament. Br. 100, L. 78, D. 45. Ich möchte fast glauben, daß diese letztere Art, welche, mit

Ausnahme

Ausnahme des tief eingeschnittenen Anus, einige Aehnlichkeit mit Lamare's *Cyprina Islandica* Enc. pl. 301, f. 1 hat, die wahre *V. Islandica* sey. Die erstern Steinkerne könnten, ohne daß es mehr möglich seyn dürfte, die verschiedenen Arten zu trennen, von *Cytherea Chione*, *Venus mercenaria*, *exalbida* und andern herrühren.

23. Beynahe ganz kreisförmig, nur das starke Schloß macht eine Ausbiegung, sonst in Manchem sich der vorigen nähernd. Mit starken Muskeleindrücken. Die Bulva groß und tief, das Ligament mochte auch darüber vorstehen. Br. 90, L. 81, D. 40. Vom Tennli. In der Meisnerschen Samml.

24. Ebenfalls der *V. angulata* ähnlich, aber das Schloß liegt mehr in der Mitte, so daß der Borderrand kürzer wird, da hingegen der Hintertheil noch mehr flügelähnlich ausgeschweift ist, mit stark eingebogenem Anus. Br. 86, L. 71, D. 38. — ep. 18.

25. Der *Astarte excavata* Sow. t. 233 sehr ähnlich, nur etwas schmaler, beynahe ein Quadrat, und die Vorderseite stärker abgeschnitten. di. 69. Br. 58, L. 60, D. 34.

26. *V. rustica* Sow. Mit der Abbildung t. 196 vollkommen übereinstimmend, sowohl in der Form, als in der Größe, vom Tennli di. 65. Ein anderes Stück dieser Art, vom gleichen Ort, ist etwas breiter als die Figur, nämlich 76 auf 48 Länge. di. 57.

27. Der äußere Umriß stimmt gut überein mit dem der *Lutraria Gurgitis* Brongn. Env. de Paris pl. IX, f. 15 A, nur ist das Schloß etwas weniger erhöht und die Ecken weniger abgerundet, der Borderrand ist schnabelförmig in der obern Ecke links etwas aufgestülpt. Die Schalen schlossen übrigens ganz zusammen. Br. 61, L. 45, D. 30. — di. 85. Zu Nepeacker und im Tennli.

28. Zwen vollständige Abdrücke, der eine von Hohburg bp. 10, der andre, von Nepeacker, in der Meyer'schen

Samml. zeigen große Aehnlichkeit mit *V. subrostrata* Enc. pl. 267, f. 7. Man sieht noch deutliche Querringe.

29. *V. papilionacea*. d'Argenv. Zoom. pl. 12 D, Enc. pl. 281, 3. Besonders die erstere Figur paßt sehr gut auf eine der häufigsten Muscheln der Molasse, nur ist der Hintertheil um ein Geringses kürzer. Die größte di. 66 hat 71 Br., 42 L.

Häufig findet man diese Formen mit größerem Längeverhältniß, ich kann sie aber unmöglich mit Sicherheit als verschiedene Art charakterisiren. So bp 3, das auf 66 Br. eine L. von 46 hat. Diese letztern vorzüglich treten der *Tellina* (17) so nahe, daß man nur mit Mühe beyde Gattungen unterscheidet. Es mögen überhaupt auch unter dieser Form sich mehrere Arten vereinigen, die sich im Zustand von Steinernen und Abdrücken gar nicht mehr trennen lassen, wie z. B. *V. litterata*, *V. maculata* u. a. m.; einige sind sogar Flußmuscheln, *Unio ovatus*, *crassus* u. a. täuschend ähnlich; und an Stellen, wo, wie an der Weinhalde, Blätterabdrücke sich mitten in den Petrefactenlagern finden, dürfte es eben nicht sehr auffallen, auch Süßwasserconchylien beigemengt zu finden.

30. Der äußere Umriß ist dem der vorigen Art ähnlich, vorzüglich dem der *V. papilionacea* in der Enc., die Muschel ist aber weniger lang und bauchiger; der Muns gerundet, die Alteröringe deutliche, regelmäßige, feine Reifen bildend; vorn und hinten ziemlich spitz zulaufend. di 68. Br. 53, L. 27, D. 22.

31. Der Umriß bildet, die Seite des Muns ausgenommen, der ziemlich tief eingebogen ist, eine sehr regelmäßige Ellipse, von gleichförmiger starker Wölbung. Das Schloß liegt in der Mitte. Die Wachstumsringe sehr deutlich. om 32. Br. 60, L. 46. Abdruck der einen Schale von Obermuhleren.

Cardium.

32. *C. edulinum* Sow. t. 283 f. 3. Ziemlich häufig. Ich hielt es anfangs für *C. rusticum*, weil die Anzahl der Rippen nie über 20 steigt, die Abbildung und Beschreibung von Sow. paßt aber vollkommen dazu. Die Beschaffenheit der Rippen ist in diesen halb innern halb äussern Steinkernen ein trügerisches Kennzeichen. Die Steinkerne sind übrigens, wie fast alle in dieser Gruppe, meistens ganz und von allen Altern, ein Umstand, der bey der Vergleichung dieser Petre-
facten mit denen des Muschelsandsteins nicht ausser Acht ge-
lassen werden darf.

33. Ein *C.* aus der Meisnerschen Sammlung, das Aehn-
lichkeit hat mit *C. multicostatum* Brocchi t. XIII f. 2.
aber stärker gewölbt ist und eher mehr als weniger Rippen
zählt. Der Schnabel des Schlosses ist etwas dem Unus zu-
gebogen, der obere Rand sehr gleichförmig gerundet. Stein-
kern der einen Schale. L. 67, Br. 71, D. 30. — Vom Tennli.

34. Auch nur ein Bruchstück eines Schalabdrucks. Große
Uebereinstimmung zeigend mit *C. hians* Brocchi t. XIII.
f. 6, dasselbe Ausschweifen des Hintertheils, dieselben, weit
aus einanderstehenden gebogenen Rippen, dieselbe Größe end-
lich in den Dimensionen. Von Nepeacker ep 40. — Der-
selben Art möchte ich einen ganzen Steinkern ben zählen, des-
sen Vordertheil, obschon etwas beschädigt, scheint geklafft zu
haben, der ungefähr 17 Rippen zählt, sehr bauchig und von
der Größe des vorigen ist. Er ist, wie häufig die Steinkerne
der großen Cardien, schief gedrückt, so daß die eine Schale
bauchiger als die andre ist, da hingegen die Schnabelwölbung
der letztern beträchtlich über die der andern hervorragt.
Ebenfalls von Nepeacker. ep 4.

35. *C. oblongum*. Ich darf fast nicht zweifeln, daß diese
bald einschalig, bald zweisehalig, als äusserer Steinkern vor-
kommende Muschel nicht derselben Art angehöre, die Brocchi
unter diesem Namen citirt. Die Länge eines vollkommenen

Steinfers in der Meyerschen Sammlung, von Oberaar, beträgt 72, die Breite 54, die Dicke 50. Auf der Mitte der Schalen bemerkt man Spuren flacher und gedrängter Längestreifen, an den Seiten besonders nach hinten, Querrunzeln. Der Vordertheil ist ausgezeichnet herzförmig, der Rand gerade, mit dem obern Rand unter einem spitzen Winkel zusammenstoßend, wie *C. medium*, die Winkelsecke ist aber gerundet. Ein halber Steinfers von Nepeacker, ep. 32, hat 77 Länge, 67 Br. und 33 D.

36. Der äussere Umriß ganz mit *C. apertum* Enc. pl. 296 f. 5 übereinstimmend, aber der Vordertheil scheint entweder gar nicht, oder nur äusserst wenig geklafft zu haben. Man zählt über 50 feine Rippen. B. 50, L. 46, D. 29. — di 78. bp 74. Tennli und Hohburg.

37. Abdruck einer Schale. Vollkommen übereinstimmend mit *C. semigranulatum* Sow. t. 144, wahrscheinlich die *Venus cypria* Brocchi tav. XIII. f. 14. Fein in die Länge gestreift. Auf der hintern, etwas zurückgebogenen Seite bemerkt man indeß nicht die weiter aus einander stehenden Streifen, mit tiefern Zwischenräumen, sondern eher größere Menge und mehrere Undeutlichkeit derselben. Auch die Querabsätze fehlen ganz. B. 53, L. 53. — Vom Tennli. di 31.

38. Gleichseitig, länger als breit, mit 16 weit auseinanderstehenden hohen Rippen. Der obere Rand ist abgebrochen, so daß man die ganze Länge nicht bestimmen kann, aber nur das Bruchstück mißt 75 in die Länge, bey 64 Br. — bp 53. Von Hohburg.

39. Dem *C. medium* ähnlich, nur breiter, und die Ecke im Vorderrand ist weniger ausgezeichnet, und nicht am Ende der Kante, sondern mehr gegen die Mitte des obern Randes zu gelegen. Man zählt bey 21 Rippen. L. 53, B. 53. — Vom Tennli. di 77.

40. *C. clodiense* Ren.-Brocchi t. XIII f. 3. Vollkommen übereinstimmend, nur stärker gewölbt, was aber sicht-

bar von Zerquetschung herrührt. B. 25, L. 17. — Von Guggisberg. gg. 37.

Arca.

41. A. antiquata. Gualt. t. 87. B. C. Ein vollständiger Abdruck von Hobburg, auch das Schloß ist ganz frey. Die Uebereinstimmung mit der citirten Abbildung ist sehr gut, nur stehn die Schnabel etwas weiter aus einander. B. 58, L. 41. Abstand der Schnabel 12. bp 6.

42. Der Umriß hat Aehnlichkeit mit A. antiquata, nur ist der obere Rand noch mehr gebogen, und der Vordertheil kürzer. Die Schnabel berühren sich beynah, man sieht indeß einen Theil des geradlinichten Schlosses. Mit sehr vielen feinen Längerrippen. B. 54, L. 46, D. 33. — Von Oberaar. oa 41.

43. Ich getraue mir nicht die Gattung dieser und der folgenden ausgezeichneten und häufig in der Panopäenschicht von Oberaar und zu Dägertschi vorkommenden Muschelart zu bestimmen. Die Aehnlichkeit der ersten Art mit Arca insubrica Brocchi bestimmt mich, sie hier anzuknüpfen. Man findet nur die Abdrücke einzelner Schalen, meist mit mehligem, oder ochrigem Ueberzug und von Meerwürmern zerfressen, selten mit vollständigem Umriß. Die Schnabel stehen stark in die Höhe, und sind sichtbar durch eine äussere Fläche getrennt gewesen; das Schloß scheint eher gerad- als krummlinicht gewesen zu seyn. Wie bey den Venericardien ist die Schnabelspitze einwärts eingebogen, und der Vordertheil breitet sich ebenfalls nach dem Schloß zu etwas mehr aus als der hintere, ist aber dafür gegen den obern Rand durch einen regelmäßigen Bogen sehr kurz abgeschnitten. Die Wachsthumsringe sind eng gedrängt aber sehr deutlich; vorn und hinten zieht sich vom Schloß nach dem Rande eine starke Falte, von einer Vertiefung begleitet, die vordere besonders ist sehr auffallend. Man findet Abdrücke beyder Schalen. Die Bauchung

ist im Verhältniß des bedeutenden Umfangs, den die Muschel erreicht, nicht sehr beträchtlich. Die Länge von di 75 beträgt 95, die Breite 100.

44. In Allem stimmt eine Anzahl anderer Abdrücke, von denen besonders Hr. Meyer einen sehr gut erhaltenen besitzt, mit den vorigen so sehr überein, daß ich sie fast nur für Abänderungen halten möchte. Der Schnabel steht vom Schloß weg noch mehr in die Höhe, so daß die Entfernung vom Schloß zur Schnabelspitze bey 20^{mm} beträgt. Die Schale ist fast gleichseitig, länger als breit, ziemlich bauchig; die Form erinnert an die *Podopsis*. Env. de Paris pl. V f. 2. Länge vom obern Rand bis an's Ende des Schnabels 85, Breite 72, Tiefe 28.

Unio.

45. In der Schicht an der Weinhalde findet man Steinkerne, zu denen ich kein Analogon unter den Meerconchylien und dagegen die größte Aehnlichkeit zwischen ihnen und der *Unio* in Schröt. Einl. t. VII f. 5 finde. Auch die starken Runzeln an der Oberfläche scheinen sie als Flußmuscheln zu charakterisiren. Das größere Exemplar di 25 ist 60 breit, und 43 lang.

Modiola.

46. *M. elegans* Sow. Ein Individuum von 33 L. in der Meyerschen Sammlung, zum Theil mit Stücken der sehr mürben Schale bedeckt, stimmt vollkommen mit der Figur in der untern Ecke links Sow. t. 9 überein. Andere, etwas kleinere Individuen haben die Falte, die quer über die ganze Schale läuft, so stark, daß sie eine ziemlich hohe und scharfe Kante bildet. Die feinem Längestreifen sind bey allen sehr deutlich, und die Schale zeigt zum Theil noch Perlmutterglanz. Alle von der Weinhalde bey Dägertschi.

47. *M. lithophaga*. Ein Steinkern in der Meisnerschen Sammlung, von 53 Länge. Mit den Abbildungen dieser nicht

leicht zu verwechselnden Muschel sehr gut übereinstimmend. Von der Weinhalde bey Dägertschi.

Mytilus.

48. Der äussere Umriß stimmt überein mit f. 15. A. Env. de Paris pl. IX, nur ist das Hintertheil vom Schloß an, ohne Einbiegung des Mus, stark abgerundet. Gerunzelt. Nicht stark klastend, hinten beynah geschlossen. di 6, 7, 8. Br. 40, L. 25, D. 20. Von ebendaher.

Meleagrina.

49. *M. margaritifera*. Die ächte Perlmuschel. Der Abdruck einer Schale von 77 L., 65 B. Die Uebereinstimmung, besonders mit Rumpf t. 47 f. F. und Gualt. t. 84 f. E. so wie mit der nicht fossilen Muschel selbst ist so vollkommen, daß kein Zweifel über die Identität dieser merkwürdigen und durch ihre Form so ausgezeichneten Art mit unserer fossilen übrig bleiben kann. Vom Tennli. di 74.

Pecten.

50. *P. medius*. Ich darf die häufig vorkommenden großen Pectiniten, meist mit noch unzerstörter Schale, weder dem Jacobæus, noch dem maximus ben zählen, da ich an keinem die charakteristischen Längestreifen bemerken kann, und hingegen sehr feine Querstreifen an mehreren sehr deutlich sind. Die 14 Strahlen der untern Schale sind platt mit runden Kanten und engen Zwischenräumen, die der obern eckigt, schmal, mit breiten Zwischenräumen. So an dem gut erhaltenen ii 16, vom Tmi. — Daß mehrere Schalen jenen beyden Arten angehören, ist mir indeß sehr wahrscheinlich, es ist möglich, daß die Längefurchen an einigen verwischt worden seyen.

51. Ein großer Pecten von Oberaar mit zum Theil zerstörter Schale, auf dessen Rippen sowohl, als in den Zwischen-

räumen ich Längestreifen wahrzunehmen glaube, gehört nach diesem Kennzeichen wirklich der Art *P. maximus* an.

52. *P. laticostatus*, — *Ostr. latissima* Brocchi. Wir besitzen von diesem colossalen Pectiniten mehrere sehr gut, mit fast unveränderter Schale, erhaltene Exemplare, die alle am Jmi sind gefunden worden. Zwei derselben besitzen noch beyde fast gleich gewölbte Schalen, die untere und die obere ist fein in die Quere gestreift, und in den Zwischenräumen bemerkt man auch Spuren von Längestreifen. In einem Abstand von etwa 40^{mm} vom Schloß findet eine schwache, mit dem obern Rand concentrische Einbiegung statt, eine etwas stärkere 20^{mm} vom Schloß, zwischen dieser und dem Schloß ist die Schale stark angeschwollen. Vielleicht sind diese Unebenheiten die von Brocchi angeführten Knoten. Die größte unserer Schalen ist 180 breit. Die Breite der sieben großen flachen Strahlen am obern Rand ist 18, die der Zwischenräume 12. ii 51 — 53. Man findet ihn auch in der obern Schicht am Marchbach.

53. Etwas ungleichseitig, bauchig. Mit 14 — 16 breiten, flachgewölbten Strahlen und engen, nicht tief ausgekerbten Furchen. Obschon ich kein ganzes Exemplar besitze, so beweisen doch die einzelnen, theils obern, theils untern Schalen, daß die Muschel fast gleichschalig war. Sie hat viel Aehnlichkeit mit *P. rotundatus* Knorr petrif. p. 2. tab. B. 1. c. fig. 5. 6. Der größte ist 86 breit. ii 19 — 21, 27 — 29. Vom Jmi.

54. *O. dubia*. Etwas ungleichseitig, ziemlich flach, fast gleichschalig, mit 16 — 18 Strahlen, die sowohl als die Furchen der Länge nach gestreift sind. Br. des größten 46. Von ebendaher. ii 22 — 26. Die ziemlich gut erhaltenen Schalen stimmen sowohl mit der Beschreibung von Brocchi, als mit fossilen Exemplaren von Parma vollkommen überein.

Ostrea.

55. *O. edulis*. Wir besitzen mehrere sehr gut erhaltene Exemplare vom Belpberg, die sowohl mit den Abbildungen, als mit der Muschel selbst vollkommen übereinstimmen. Die Schalen sind beynah unverändert. Die Längerunzeln ziemlich stark ausgedrückt. Meistens von Hobburg.

56. *O. crassissima*. Der *O. virginica* ähnlich, 165 lang und 60 breit; die untere Schale, von 45 Dicke, besteht aus einer Menge von Blättern, die an der Oberfläche als Querrunzeln und an den Seiten wie die Blätter eines Buchs erscheinen. Die obere Schale flach. ht 21. Von Hüttligen.

57. *O. canadensis*. Dieser Art gehört die Mehrzahl unserer großen Auster von Hüttligen, Dägertschi u. s. f. an. Die meisten Individuen kommen ganz überein mit der Beschreibung von Lamarc und der Abbildung der Enc. pl. 180. Das größte Individuum, das mir vorgekommen, ist di 17 von der Weinhalde, ziemlich stark von der Linken zur Rechten gebogen, und nach vorn zu sich schaufelförmig ausbreitend; die untere Schale sehr dick, besonders in der Mitte, die Außenfläche derselben mit Querabsätzen, die das Ende der Blätter bezeichnen; der Canal lang und tief, mit parallelen, in der Höhe gerundeten Seitenwänden und in die Quere gefeibt; die obere Schale flach und ziemlich dick; sie bedeckt den ganzen Canal, doch liegt sie ihm nicht auf, sondern steht vom Schloß an ziemlich stark schief in die Höhe; es entspricht dem Canal an der obern Schale eine eben so lange, nach der Breite etwas converge, nach der Länge concave, stark in die Quere gefeibte Fläche, mit zwey Hohlkehlen zu beyden Seiten, welche der obern Randung der Canalwände entsprechen. Länge 200, Breite 95, Dicke der untern Schale 70, Dicke der Auster, wenn beyde Schalen auf einander liegen, 100. Länge des Canals 50.

58. Eine colossale Austerart habe ich in einem Tobel über Obergar als Geschiebe gefunden; wahrscheinlich stammt sie

aus der obern Nagelfluhmasse. Es ist nur ein Steinkern in sandigem Mergel, oder sehr feinkörniger Molasse, ohne Spur von Schale; das Schloß ist abgebrochen. Die Länge des Bruchstücks beträgt 300, die größte Breite 160, die Dicke 110. Die Form stimmt übrigens mit derjenigen der vorigen Art gut überein, so viel daran noch erkennbar ist; sie ist schaufelförmig ziemlich stark seitwärts gebogen.

59. Mit keiner der vorigen Austerarten übereinstimmend. Der äussere Umriß ist oval, gegen das Schloß zu in eine Spitze von 60° auslaufend; der obere Rand kreisförmig gerundet; die untere Schale nicht sehr dick, aus Blättern gebildet; die obere Schale, gegen die Mitte etwas concav, endet sich über dem Canal in einen dreiseitigen, ebenen, der Länge nach gestreiften, schief aufstehenden Abschnitt; der Canal ist nicht sehr lang, in die Quere gefurrt, mit feinen Längestreifen, seine Seitenwände sind oben gerundet, und laufen gegen die Spitze unter einem Winkel von 40° zusammen. L. 165, Br. 119, Dicke der untern Schale 35, Länge des Canals 26, größte Breite desselben 21. — Von Hüttlingen, ht 19.

60. In Form und Größe der *O. undulata* Sow. t. 238 sehr nahe kommend, nur sind die Runzeln auf der Aussenfläche der untern Schale in größerer Anzahl und kaum halb so breit, auch ist diese Schale mehr concav, besonders zunächst unter dem Canal, wo sich eine Art Kessel befindet; die obere Schale flach und fast kreisrund. — Von Gerzensee. gz 12.

61. Der *O. flabellula* Sow. t. 253 sehr ähnlich, wenn nicht dieser Art wirklich angehörig, die etwas beschädigten Exemplare hp 81 und mehrere in der Meyerschen Sammlung lassen keine sichere Bestimmung zu; die Schalen sind alle ziemlich breit, auch am Schloß, an einigen bemerkt man noch die Falten der untern Schale. — Tennli, Hobburg, Tmi.

62. Kleine Auster mit sehr unebener, stark in die Quere

gerunzelter oberer und unterer Schale, jene flach, diese nur wenig gewölbt, mit schief abwärts gehendem schnabelförmigem Canal. L. 65, Br. 45. Vom Tennli. di 80.

63. Oyal, von mittlerer Größe, vorn regelmäßig gerundet, die untere Schale, die ich allein besitze, platt, aus dicht auf einander liegenden dünnen Blättern bestehend, die sich mitten in einen, vom Schloß bis an den obern Rand laufenden, dicken Kamm erheben. Die obere Schale war, dem noch vorhandenen Abdruck zufolge, flach. L. 91, Br. 69. Von Hohburg. bp 73.

Natica.

64. N. canrena. Immer nur als Steinkern, nicht ganz selten. Die Richtigkeit der Bestimmung ist kaum zu bezweifeln, doch habe ich sie nie ganz von der Größe gefunden, die sie sonst erreichen soll, die größten von 30 Durchmesser. di 49, bp 29.

65. N. glaucina. Ein Steinkern in der Meyerschen Sammlung scheint seiner Größe und der flachen Spitze wegen dieser Art anzugehören, die unterste Windung, von 35 Durchmesser, ist im Verhältniß beträchtlich größer als bei der vorigen Art. — Tennli.

66. In Form und Größe fast ganz mit Helix arbutorum übereinstimmend, aber die Windungen bilden nicht eine gerundete Kuppe, sondern stehen Treppen ähnlich eine aus der andern hervor. Durchm. der untersten 17. Von Hohburg. bp 30.

Trochus.

67. T. zizyphinus. Steinkerne, zum Theil noch mit Lappen der Schale bekleidet, ungefähr acht feine Querringe auf den Windungen tragend, deren Spuren man noch deutlich bemerken kann, die Basis etwas concav, der Mund scheint gerundet gewesen zu seyn. Nicht ganz selten, besonders im

Tennli, auch zu Nepeacker. Höhe 21, Durchmesser 27. — di 44, 45.

68. Sehr flach, mit bauchigen Windungen und schwachen Spuren einzelner Ringe. Höhe 9, Durchm. 23, Höhe der untersten Windung 7. — Weinhalbe. Meyersche Samml.

69. Etwas erhabener als der vorige, aber immer noch flach, mit ziemlich ebenen Windungen und wenig bemerkbaren Einschnitten, die Seite des Kegels ist etwas convex, der untere Rand scharf. Spuren von Ringen. Die Schale zum Theil noch erhalten. Höhe 10, mittlerer Durchm. 24, er ist wahrscheinlich durch Quetschung etwas elliptisch. — Eben-
daher. Meyersche Sammlung.

70. Conisch zulaufend, sehr flach, mit kaum bemerkbaren Einschnitten. Die Windungen nur sehr wenig convex, fein gegittert, die Ringe kaum sichtbar, die Längestreifen abwechselnd feiner und gröber, und zweymal auf jeder Windung unterbrochen, so daß sie drey Ringe etwas länglicher Wärtchen bilden. Die Ape ziemlich schief stehend. Die Grundfläche schwach elliptisch. Größter Durchmesser 16, Höhe 5. Eben-
daher. di 83. — Wahrscheinlich der Gattung *Calyptraea* angehörend.

Turritella.

71. *T. terebra*. Oft in großer Menge, mit der folgenden Art gemengt. Immer nur als Abdruck, auf dem sich indeß die feinen Reife deutlich erkennen lassen. Meistens von der Größe der Abbildung in Brocchi tav. VI, f. 8, doch findet man auch bedeutend größere, so oa 48, dessen unterste Windung 29 Durchm. hat.

72. *Turbo triplicatus* Br. Ebenfalls sehr häufig, mit deutlich ausgedrückten drey Reifen, die Größe ist sehr verschieden, und, wie bey allen Arten dieser Gattung, schwer zu beurtheilen, weil man fast immer nur verstümmelte Exemplare erhält. Mein größtes Exemplar di 83 hat gerade die

Dimensionen der Figur in Brocchi t. VI. f. 14. Vielleicht gehören einige dieser Abdrücke auch den verwandten Arten, *vermicularis* und *tricarinatus* an.

73. Ganz ähnlich der *T. conoidea* Sow. t. 51, f. 4, vielleicht *Turbo marginalis* Br. tav. VI, f. 20. Man sieht keine Spur von Ringen mehr, die Windungen ganz flach. Vom Tennli. di 51.

74. *Turbo subangulatus* Brocchi tav. VI. 16. Sehr gut übereinstimmend, der mittlere Ring am deutlichsten, außerdem zwey oben und zwey unten. Die Länge mag 55 betragen haben. Die Schale ist, eine seltne Erscheinung in dieser Gruppe, in Kalkspath verwandelt. Von Hobburg. bp 80.

75. Daß noch bedeutend größere Arten sich gefunden haben, beweist ein schraubenförmiger Steinforn, von der Größe des in Sow. t. 39 abgebildeten, dessen untere Windung, die vielleicht nicht die letzte war, 30 Durchm. hat. Vom Tennli, in der Meisnerschen Samml.

Cerithium.

76. *C. lima* Brug. *Murex scaber* Brocchi tav. IX. f. 17. Mit noch erhaltener, morscher Schale und meistens zerquetscht. L. 10. — Nur an der Weinhalde, im Mergel. di 85.

Cancellaria.

77. Hat Form und Größe von *Voluta cassidea* Brocchi tav. III. f. 13. Man bemerkt deutliche Spuren von Längerrippen und feinen Querringen. Die Spitze muß etwas mehr hervorgeragt und mehr Windungen gehabt haben. Steinforn von der Weinhalde, in der Samml. von Hrn. Mousson.

Murex.

78. *M. rugosus* Park. - Sow. t. 34. Steinforn von ebendaher. Die Querstreifen sind nicht mehr zu sehn, aber

die Form und die Längerippen stimmen ganz überein, nur scheinen diese in der Nähe des obern Randes der Windungen etwas erhöht gewesen zu seyn, was in jener Abbildung nicht der Fall ist. Eine gute Figur giebt Lang t. 34, f. 2 und 3. di 94 und 95.

79. *M. minax* Brander. Sow. t. 229 f. 2. Steinkern mit allen Windungen und dem Anfang des Schwanzes. An der Stelle, wo die Spitzen stunden, deutliche Warzen und Erhöhungen. Von der Basis der untersten Windung bis auf die Spitze 35, Durchm. der untersten Windung 39. Vom Tennli. Meisn. Samml.

80. Von der Form des *M. striatulus*, Ann. du Mus. pl. III. f. 5; man bemerkt aber an der untersten Windung, ungefähr in der Mitte, deutliche Spuren zweier erhöhter Querringe, die obern Windungen eben, thurmähnlich. Vielleicht der Gattung *Pleurotoma* oder *Fusus* angehörend. L. 30. Steinkern von der Weinhalde, in der Sammlung von Hrn. Mousson.

Buccinum.

81. *B. corrugatum* Brocchi t. XV. f. 16. Nur Abdruck, aber in allen noch erkennbaren Charakteren, der Form, den Längerippen und Querstreifen dieser Art angehörend. — Wahrscheinliche Länge der ganzen Schnecke 16. Vom Tennli. di 55.

82. Hat ganz die Form einer *Pyramidella*, mit flachen Windungen und wenig bemerkbaren Einschnitten. Die Windungen stehen sehr schief auf der Axe. L. der fünf Windungen 36, Durchm. der untersten 14. — Weinhalde. 93.

83. In Form und Größe der vorigen Art ähnlich, es sind aber etwa zwei Windungen mehr gewesen, und dieselben waren mehr bauchig, so daß die Einschnitte sehr deutlich sind, auch ist die unterste Windung im Verhältniß zu den übrigen etwas höher. Wahrscheinliche L. 40, Durchm. der untersten Windung 15. — Von Hohburg. bp 86.

Mitra.

84. Hat viel Aehnlichkeit mit *Murex mitraeformis* Brocchi tav. VIII. f. 20, nur stehn die Windungen etwas weniger schief auf der Aße. Der Mund ist sehr beschädigt. Steinkern in der Meyerschen Sammlung.

Unsere Sammlungen enthalten noch mehrere Bruchstücke von Steinkernen, die dieser und den vorigen Gattungen angehört haben mögen, ich finde es aber unnöthig, sie alle hier anzuführen, da sich von den meisten kaum die Gattung errathen läßt. Die einschaligen Conchylien gehören, mit Ausnahme der Turritellen, in den Molasselagern unserer Gegenden zu den Seltenheiten.

Ueberreste von Fischen.

Kleine Fischzähne, besonders von sq. canicula und cornubicus, findet man in allen Petrefactenlagern dieser Gruppe, und oft auch in Molassessellen, die weiter keine Spur von fossilen Körpern enthalten. Sie scheinen, wie die Braunkohletrümmer, ein constanter Begleiter dieser Gebirgsart; doch habe ich sie immer nur in der gemeinen und lockern Molasse und nie in den zunächst den Alpen liegenden Abänderungen gefunden; auch sieht man sie niemals, selbst in den Petrefactenlagern, in so großer Menge, wie im Muschelsandstein, und unsere Sammlungen, obschon wir den Längenberg, Belpberg und Münsingen weit öfters und fleißiger, als die Hügel im Seeland besucht haben, können von jeder Stelle nur einzelne Exemplare aufweisen.

Noch seltner, und dem Anschein nach auf die Petrefactenlager beschränkt, sind die Bufoniten und prismatischen Gaumenstücke (Mylodonten). Wir haben kleine Bufoniten, rund, von höchstens 5 Durchmesser, oder elliptisch, glatt, schwarz oder grauschwarz, bey'm Tennli, am Sagibach, bey Obermuhleren und Neppacker gefunden. Ein Gaumenstück vom Tennli di 81, ist eines der schönsten, das mir noch vor-

gekommen: die Oberfläche ist ein langes, regelmäßiges Sechseck von 35 L., 7 Br., die langen Seitenflächen von 4 Höhe sind stark gefurcht, die Basis von höchstens 1 Höhe steht schief, an der einen der langen Seiten einwärts, an der andern etwas vorwärts, so daß sie an dieser einen Abfaz bildet.

2. Topographischer Theil.

Das Vorkommen der Petrefacten in der subalpinischen Gruppe bietet uns mehrere Eigenthümlichkeiten dar, deren nähere Erörterung uns wichtige Aufschlüsse über die Geologie unsers Landes verspricht.

Die Anbrüche der Muschellager, die im Canton Bern auf einen Raum von ungefähr vier Bernstunden größten Durchmessers zusammengedrängt sind, liegen im Allgemeinen in so verschiedenen Niveaux, daß, bey einer nur flüchtigen Ansicht, irgend ein Zusammenhang zwischen ihnen unmöglich scheint, und doch zeigt sich wieder in der Steinart und in den Petrefacten selbst zu große Uebereinstimmung, als daß man es geradezu aufgeben dürfte, diesen Zusammenhang aufzusuchen. Die Vergleichung der Höhedifferenzen unter sich und mit denjenigen, die aus der Schichtenneigung der ganzen Gruppe entspringen, muß uns nothwendig über das Verhältniß der organischen Petrefacten-Formation zu der Molassebildung Aufschlüsse geben, nach denen wir uns bis jetzt, in der Untersuchung der isolirten Süßwasserlager und des bestimmt als jüngstes Glied der Molasse erscheinenden Muschelsandsteins, vergebens umgesehen haben. Es wird zugleich diese genauere Behandlung uns über einen Zweifel aufklären, den ich schon in der Einleitung zu diesem Capitel berührt, und dessen Entscheidung auf die allgemeinen Resultate unserer Forschung den größten Einfluß haben muß, den Zweifel nämlich, ob die Muschelbänke, die wir in verschiedenen Höhen an den Abhängen
der

der Hügel finden, dieselben wirklich durchziehen, und also älter seynen, als alle höhern Lager, oder ob wir sie nicht vielmehr als die Spuren alter Ufer zu betrachten haben, denen nur bis auf eine geringe Tiefe Petrefacten beigemengt seynen.

Eine Erscheinung, zu der wir im Muschelsandstein nur eine schwache und dazu noch sehr zweifelhafte Analogie finden, giebt jener Untersuchung noch ganz besonderes Interesse. An derselben Felswand zeigen sich oft mehrere Lager, die Petrefacten enthalten, über einander, abwechselnd mit oft beträchtlich dicken Lagerfolgen von Molasse, in der man keine Spur von organischen Ueberresten entdeckt. Diese Petrefactenlager unterscheiden sich zwar von einander, theils durch die Steinart, theils durch eine verschiedene Vertheilung der Conchylien, nicht aber durch Verschiedenheit der Conchylien selbst; es sind nämlich wohl in dem einen Lager z. B. Pannopäen, in einem andern Pectiniten, in einem dritten Turritellen vorherrschend, aber die andern Gattungen fehlen deswegen selten ganz, und die nämliche Art, die in einem der obersten Lager vorherrschend war, zeigt sich oft wieder in bedeutender Menge in einem der tiefsten, während die Zwischenlager sie nur als Seltenheit, oder gar nicht enthalten. Bey der höchst unvollkommenen Beschaffenheit unserer fossilen Conchylien kann man freylich die Identität der Arten, auch bey der größten Uebereinstimmung der Steinkerne, nie ganz verbürgen; wenn sich indeß diese Uebereinstimmung auf mehrere Formen zugleich erstreckt, so darf man doch kaum an der wirklichen Identität, wenigstens einiger derselben zweifeln. Die allmähliche Verwandlung der Thierwelt mit der Höhe, die Hr. Cuvier und Brongniart in den verschiedenen Lagern des Pariserfalks nachgewiesen, scheint demnach der Molasse fremd zu seyn, und man möchte vielleicht auch dieser Anomalie wegen sich zu der Ansicht geneigt fühlen, die jene in verschiedener Höhe über einander liegenden Anbrüche nicht als das Ausgehende eben so vieler, den Berg durchziehender

Petrefactenschichten, sondern nur als oberflächliche, gleichzeitige Lagerstätten betrachtet, welche von den verschiedenen Gattungen und Arten, je nach der ihrer Individualität am besten zusagenden Tiefe unter dem Wasserspiegel, oder je nach der Steinart ausgewählt worden wären.

Im genauesten Zusammenhang mit dieser Untersuchung steht diejenige, ob die Stellen, welche die Ueberreste von Meerthieren enthalten, wirklich ihr Wohnplatz gewesen seyen, oder ob Strömungen sie, aus unbekannter Ferne, daselbst angehäuft haben. Die Verhältnisse im Muschelsandstein scheinen uns mehr der letztern Annahme günstig, in der subalpini- nischen Gruppe möchte dagegen, schon nach dem, was bisher darüber angeführt worden, leicht die erstere das Uebergewicht erhalten.

Nur genaue Localkenntniß kann uns in Stand setzen, über diese wichtigen Fragen ein bestimmtes Urtheil zu fällen, und ich glaube daher in diesem Abschnitt wieder zu der frühern topographischen Methode zurückkehren zu sollen. Es wird dieß nähere Eintreten in alle lokalen Verschiedenheiten des Bodens zugleich den Vortheil gewähren, die allgemeinen Sätze, die wir im vorigen Capitel über die geognostische Beschaffenheit der Molasse-Formation aufgestellt haben, durch concrete Beispiele erläutern und fester begründen zu können.

Rechtes Ufer zwischen Thun und Bern.

Der Lothenberg.

Gruner ⁹²⁾ beschreibt diesen Fundort der großen Mauer mit ziemlich viel Detail, nach ihm auch Hr. Ebel und andere Schriftsteller.

Au der Westseite des Lothenbergs zieht sich, 245^{mm} ⁹³⁾

⁹²⁾ Helvetien in der alten Welt, S. 56.

⁹³⁾ Mittel zwischen 240,8 und 249,6.

über Belp, ein bey 2^m hohes Felsbord bis über das Dorf Hüttigen hinaus. Es besteht aus einer harten Nagelfluh mit vorherrschendem, sehr grobkörnigem, graulichweißem Sandsteinbindmittel. Die Gerölle von Nuß- und Eyergröße sind wenig mannigfaltig, größtentheils Quarz- und Kieselarten, von weißen, grauen und gelblichen Farben. Das Bindmittel bildet für sich untergeordnete, schiefrige Lager. Das Felsbord scheint horizontal fortzusetzen, aber die Schichtungsabsonderungen fallen mit 10 — 25° unregelmäßig nach Norden, in Uebereinstimmung mit dem allgemeinen Fallen dieser Gegend.

In dieser Nagelfluh sind einzelne Bruchstücke der dicken Auster, *O. crassissima* und *Canadensis*, ohne sichtbare Veränderung der Schalsubstanz, eingewachsen, seltner auch ganze Auster; sie scheinen zu der Gebirgsart im gleichen Verhältnisse zu stehen, wie die verkümmerten Geschiebe.

Etwas nördlicher soll in einem Walde ein Lettenlager zu Tage gehen, in welchem eine zahllose Menge ganzer, aber äußerst mürber Auster liegen. Ich habe die Stelle nicht selbst besucht, glaube aber in der Beschreibung, die man mir davon macht, die Austerbank von Gruner wieder zu erkennen. Ungeacht häufiger Besuche dieser Gegend war es mir nie gelungen diese Stelle, von der ich erst diesen Winter Kenntniß erhielt, aufzufinden, und ich vermuthete daher, das Lager von Gruner sey in Folge der seitherigen Ausdehnung des Ackerbaues überdeckt worden.

Unsere Sammlungen enthalten mehrere vorzüglich schöne Auster, meistens *O. Canadensis*, die früher hier sind ausgegraben worden, von andern Gattungen aber keine Spur. Bertrand ²⁴⁾ führt indessen auch Musculiten und Telliniten an.

Etwa 8^m unter dem Felsbord, an seinem nördlichen Ende, wird durch einen kleinen Steinbruch eine ziemlich

²⁴⁾ Bertrand, usage des Mont.

lockere Molasse entblößt, deren in der Tiefe mächtige, unter der Dammerde aber schiefrige Schichten ebenfalls schwach nördlich fallen.

Noch tiefer ragt aus dem Abhang ein dem obern ähnliches, aber weniger ausgedehntes Nagelsfuhlager hervor, das auch Bruchstücke von dicken Austern enthält. In der Tiefe von ungefähr 30^m unter dem obern Felsbord ist wieder Molasse anstehend, deren Schichten horizontal scheinen.

An der Ostseite des Lochenbergs, am Saum des Waldes über der Wolfsmatt, 228^m über Belp, findet man die Nagelsfuh von Hüttligen und ihr Bindmittel in breiten Tafeln anstehend, die mit ungefähr 10° nördlich fallen. Die Bruchstücke von Austerschalen fehlen nicht in derselben.

Unmittelbar unter diesen grobkörnigen Sandsteintafeln folgt ein bey 3^m mächtiges Letten- oder Mergellager, das eine so ungeheure Menge theils ganzer Auster, theils einzelner Schalen, auch *O. Canadensis* meistens, einschließt, daß der Mergel fast verdrängt wird. Die Schalsubstanz ist so mürbe, daß es beynahe unmöglich ist ganze Exemplare zu erhalten; nach einiger Zeit erhält sie indeß an der freyen Luft eine sehr große Festigkeit, wie dieß, nach Gruner, mit den Austern von Hüttligen auch der Fall war.

Gruner nimmt an, daß die Auster sich hier noch an ihrem ursprünglichen Wohnplatz befinden, und sucht dieß aus der großen Menge derselben, aus ihrer auffallend guten Erhaltung, aus dem, wie auch er fand, gänzlichen Mangel anderer Meeresthiergehöpfe in dem Lager, und endlich aus den dieser Gattung vollkommen angemessenen Ortsverhältnissen zu beweisen. Es scheint mir in der That diese Annahme, sofern man sie nämlich auf die Auster in dem Mergellager beschränkt, kaum einem Zweifel unterworfen zu seyn. Wenn aber Gruner auf derselben Seite es wahrscheinlich findet, daß die Auster, wie in den heutigen Meeren, sich ihre Wohnstätte unter dem hervorragenden Felsriffe ausgewählt

hätten, und doch zugleich ein Durchsetzen des Lagers durch den ganzen Berg annimmt, so steht er offenbar mit sich selbst im Widerspruch, da das Nagelfluhlager auf diese Art vor der Ansiedlung der Austern in der Luft geschwebt haben müßte. Aus dem Vorkommen der Austerbank an beiden entgegengesetzten Abhängen des Hügels läßt sich übrigens keineswegs noch ein Durchsetzen derselben folgern, die Austern konnten sich, an dem einen Orte so gut wie an dem andern, unter dem vorhangenden, von den Fluthen unterwaschenen Fels angelagert haben; eben so wenig hängt aber auch die Annahme, daß diese Thiere wirklich hier gelebt und in vielen Generationen sich fortgepflanzt haben, in nothwendigem Zusammenhang mit der Präexistenz dieser Felsriffe, da ja, wie bekannt, die Austern eben so häufig auf Sand- und Lehmgrund, *fondi fangosi* ⁹⁵⁾, als auf Felsen wohnen. Nicht unbemerkt darf bleiben, daß das Vorkommen von Austerschalen mitten in der Nagelfluh sich wohl eher mit einer frühern Entstehung des Austerlagers, als mit Gruners Hypothese vertragen möchte; aber auch dieses Argument ist nicht entscheidend, und die Verhältnisse an dieser einzelnen Stelle können überhaupt nur in Verbindung mit der Gesamtheit der Petrefactenlager dieser Gegend richtig beurtheilt werden.

Steinbruch an der Weinhalde.

Am westlichen Abhang des Ballenbühl, oberhalb Tägeretschi, 139^m über Belp ⁹⁶⁾. — Der verlassene kleine Steinbruch hat den Berg bis auf ungefähr 3^m aufgeschlossen, bei etwa 8^m Höhe.

Die untersten Schichten bestehen aus schiefriger, blauer und grünlichgrauer, fester, feinkörniger Molasse, horizontal liegend; in 1^m Höhe vom Boden folgt eine 2^m mächtige,

⁹⁵⁾ Olivi, Zool. Adriat., p. 122.

⁹⁶⁾ Mittel zwischen 135,5, 140,7, 142,5.

bläuliche, dem dichten Kalk sich nähernde feste Molasseschicht; auf diese bey 4^m hoch schiefriger Mergel. Die untersten Molasseschichten enthalten nur sehr sparsam Bruchstücke dicker Austern, ganze Austern und andere Conchylien habe ich nicht bemerkt; in dem Mergel hingegen findet man eine große Menge, meistens Steinkerne, der mannigfaltigsten Gattungen. Das interessanteste Lager bildet aber gleich über diesem Mergel ein sehr feiner und weicher Mergel, 5^m mächtig, am nördlichen Ende des Bruchs sich nach unten zu ausbreitend und nördlich fallend, auf Kosten der tiefern Schichten, die jedoch hier auch abwärts gebogen sind; die Farbe des Mergels ist hellgrau in's Bräunliche, zum Theil blau gefleckt, und auf den krumm- und kleinschiefrigen Absonderungen glänzen viele mikroskopische, weiße Glimmerpünktchen; er zerfällt leicht in unregelmäßig polyedrische Stücke, deren Flächen einen schwärzlichen Anflug tragen. In dieser Schicht liegen die meisten dicken Austern, O. Canad., u. a. stammt das früher (57) beschriebene Stück daher, ausserdem aber, meist in eigenen dünnen Streifen angehäuft, und fast immer mit noch erhaltener, in einen feinen, mehlichten Staub verwandelter Schale, eine große Mannigfaltigkeit andrer Gattungen, die man zum Theil an den übrigen Fundorten selten oder gar nicht antrifft, z. B. *Modiola elegans* und *lithophaga*, der *Mytilus* (48), die *Trochus* (68 — 70), die *Cerithien* (76) *Murex rugosus*, die *Bucciniten* (82) u. a. m.; mitten in diesem Lager und zum Theil mitten in Petrefactenstreifen finden sich auch die Weideblätter ähnlichen braunen Abdrücke, so wie überhaupt Spuren von Vegetabilien. Höher folgt wieder schiefrige, dem Mergel genäherte Molasse, in der auch große Austern und Steinkerne, aber in geringerer Menge, vorkommen, in einer Mächtigkeit von 1^m, d. h. bis an die obere Grenze des Bruchs. An mehreren Stellen wittert, sowohl in den untern, als in den obern Schichten, Bittersalz aus.

Wie schon erwähnt worden, liegen die Schichten im Bruch selbst horizontal, und biegen sich nur am nördlichen Ende plötzlich der Tiefe zu; am südlichen Ende bemerkt man keine Störung, aber in einem kleinern, etwas höher und südlicher liegenden Bruch findet man grobkörnige harte Molasse mit einzelnen Kieselgeröllen, und großen, theils ganzen, theils zerbrochenen Mustern, in schwach südlich fallenden Schichten.

Die Auflagerung dieser Molassenagelschub auf den Mergel, in dem sich die großen Mustern finden, erinnert unwillkürlich an die Verhältnisse am Lochenberg. Daß der Mergel der Weinhalde sehr viele Muschel- und Schneckenarten, derjenige des Lochenbergs aber nur Mustern enthält, darf nicht eben befremden, und beweist keineswegs die Verschiedenheit beider Lager, da sich in unsern Meeren ähnliche Abweichungen wohl häufig finden mögen.

Tennli.

Ganz nahe am Steinbruch der Weinhalde, etwas nördlicher und höher, findet man die Straße, die von Hursellen her gegen den Hof Tennli und nach Münsingen führt; sie ist tief in den Abhang eingeschnitten, und steigt vom Tennli gegen Mittag ziemlich stark an. Am obern Ende dieses Hohlwegs, wo sich derselbe mehr östlich, Hursellen zu, wendet, bricht ein harter, grobkörniger Sandstein in dicken und großen Tafeln, baumnußgroße Gerölle von Quarz und Urgebirgsarten, Bruchstücke dicker Mustern, und, in nicht großer Menge, theils Steinkerne, theils Schalen von Venus, Cardien, Pectiniten enthaltend, so fest mit dem Stein zusammenhängend, daß es kaum möglich ist, freye Exemplare zu schlagen. Die Schichten fallen ziemlich stark südlich.

Etwa 6^m tiefer, gegen das Tennli zu, 143^m über Belp ⁷⁹⁾, schließt die lockere, schiefrichte Molasse an den

⁷⁹⁾ Mittel zw. 142,7, 143,0, 142,0.

Wänden des Hohlwegs eine große Menge Steinkerne, seltner noch erhaltne Schalen sehr mannigfaltiger Conchylien ein. Sie liegen familienweise bey einander, hier *Solen vagina* und *legumen*, dort *Cardium edulinum* und andre Arten, an einer dritten Stelle *Turritellen* u. s. w., auch die verschiedenen *Venus*arten sind sehr häufig, und von jeder Art findet man Individuen von allen Altern. Wenn man das Lager tiefer angräbt, so überzeugt man sich indeß bald, daß die lockere Beschaffenheit desselben nicht die ursprüngliche, oder wenigstens nicht die ausschließliche sey; denn nach kurzem Graben stößt man, besonders nach unten zu, auf einen sehr festen, blauen, sandigen Mergel, in dem die Petrefacten in größter Menge angehäuft sind; hier meistens noch mit dem mehlichten Ueberreste der verwitterten Schale, der aber oft in der Hülle des Petrefacts sitzen bleibt, so daß man nur den Steinkern erhält; häufig auch zerquerscht, als ob sie in erweichtem Zustande einen starken Druck erlitten hätten. Wie zu St. Martin scheint die größte Menge der Petrefacten, besonders die mit noch erhaltener mehlichter Schale, in festen Mergelknuern, die frey in der Molasse liegen, zusammengedrängt.

Die zweischaligen Conchylien sind, wie überhaupt in der ganzen Gruppe, sehr vorherrschend, sowohl nach der Anzahl verschiedener Arten, als nach der Menge der Individuen; nur die *Turritellen*, *T. terebra* und *triplicata*, sind nester- und schichtenweise, oft in zahllosen Haufen zusammengedrängt. Nicht ganz selten, aber nur einzeln, findet man *Trochus zizyphinus* und *Natica canrena*. Unter den Muscheln sind *Venus*, vorzüglich *V. Islandica*, *papilionacea* und verwandte Arten, *Cardien*, *C. edulinum*, und *Pecten*, *P. medius*, besonders häufig, aber auch andere Gattungen zeigen sich in großer Menge und Mannigfaltigkeit, und unsre Sammlungen haben sich von hier aus vielleicht mehr, als von keinem andern Fundorte her, bereichert.

In den lockern, sandigern Petrefactenlagern, sowohl hier, als im Längenberg zu Neppacker, findet man nicht selten Körperformen, die vielleicht auch organischen Ursprungs sind, aber zu wenig charakterisirt, als daß an eine nähere Bestimmung zu denken wäre. Die einen sehen Knochenfragmenten, oder dicken Corallen ähnlich; es sind elliptische Cylinder von ungefähr 5 Centim. im größern Durchmesser, am einen Ende zuweilen mehr angeschwollen, wie Köpfe von Schenkelknochen, oder wie Corallen, die sich verästeln wollen. Die andern sind platte Cylinder von etwa 2 Centim. Durchm., sehr getrennte, etwas elliptische Windungen bildend, von denen man aber gewöhnlich nur Bruchstücke erhalten kann, am einen Ende sich geradlinicht in einem Knorpel endigend; es ist vielleicht eine große Serpula. — Die Steinkerne sind nur wenig fester als die umschließende Molasse. — Auch in dem Muschelberg zu St. Gallen kommen diese Gestalten vor.

Die Petrefacten finden sich längs dem Wege auf einer Länge von ungefähr 15^m, und ihr Lager, wenn es nicht mehrere sind, mag bey 4^m Dicke haben. Seine Grundlage ist ein gelblichgrauer, sandiger Mergel, der gegen das Tennli zu bald von Vegetation bedeckt wird, und keine Spur von Petrefacten enthält. Das Fallen ist sehr regelmäßig, schwach nördlich, und das starke südliche Fallen der obern, harten Nagelfluhlager scheint demnach nur local und ähnlicher Art, wie dasjenige der Muschelnagelfluh und zum Theil des Muschelsandsteins selbst, das wir in nahe liegenden Steinbrüchen, und wohl gar im nämlichen Steinbruch eben so unregelmäßig gefunden haben.

Ob schon die große Auster hier zu fehlen scheint, so deutet doch einerseits die wenig verschiedene Höhe, andrerseits die Nagelfluhbedeckung auf einen sehr nahen Zusammenhang mit dem Lager der Weinhalde, und dieses scheint zwischen dem nur Austern enthaltenden Lochenberg- und dem austernleeren

Tennililager den Uebergang zu bilden. Hiemit will ich nicht eben behaupten, daß die Lager an der Weinhalde wirklich dieselben seyen, die im Hohlweg zu Tage gehen; die Höhedifferenz, obschon nur von 4^m, zeigt sich als Ueberschuß gerade an der Stelle, wo man, zufolge dem nördlichen Fallen, das Lager eher tiefer erwarten sollte; auch ist die Verschiedenheit der Steinart und der charakteristischen Petrefacten für die geringe Entfernung beyder Stellen sehr bedeutend. Wir werden aber später sehen, daß das Lager, das wir am Zochenberg aufgefunden, und im Verfolg nach den ihm eigenthümlichen dicken Mustern das Musternlager nennen wollen, oft eine sehr beträchtliche Mächtigkeit erreicht, und in vielen Fällen eher als eine Folge mehrerer Lager betrachtet werden muß; es wäre daher leicht möglich, daß wir an den drey bisher beschriebenen Stellen diese Lagerfolge in verschiedenen Distanzen von ihrer obern und untern Grenze kennen gelernt hätten, und daß die Abweichungen zwischen denselben mehr diesen verticalen, als den horizontalen Entfernungen bezuzumessen wären.

Anderere Stellen, an denen sich Petrefacten gefunden hätten, sind mir am rechten Maruser zwischen Thun und Bern nicht bekannt, und auch weiter östlich weiß ich von keinem Fundort, das dieser Gruppe angehörte, bis ganz in die Nähe der Stadt Luzern. Die Molasse- und Nagelsfluhgebirge des Emmenthals und Entlebuch, die breiten Thunergebirge, die ihre ganzen Profile entblößenden hohen Rücken der Locheite und Bänchlen scheinen leer von allen Ueberresten der frühern Thierwelt.

Ein Pectinit, vielleicht *P. medius*, ist in einem Steinbruch gefunden worden, der bey Märchligen, nahe bey Muri, ganz am Ufer der Aare liegt, und bey hohem Wasser wohl von der Aare bespült werden mag. Die Stelle ist, als einer der tiefsten Punkte unserer Gegend, sehr intressant, und das

Vorkommen der nämlichen Petrefacten, die man in 100 bis 500 Meter höhern Schichten findet, würde ein Beweis mehr seyn, daß die Molasse in ihrer ganzen Mächtigkeit, so tief diese von den Gewässern dieser Gegend durchschnitten ist, derselben organischen Bildungs-epoche angehöre. Ein solcher Schluß wäre indeß, ehe wir noch über das wahre Verhältniß der Petrefacten zur Molasse-Formation im Klaren sind, und besonders auf ein so isolirtes und undeutliches Factum gegründet, zu voreilig. — Meine Bemühungen, mehr und andre Petrefacten in diesem Steinbruch zu finden, sind fruchtlos gewesen.

Eben so auch an einer ähnlichen Stelle, ganz nahe bey Bern, in einem verlassenen Steinbruch an der Aare, unten an der nordwestlichen Ecke des Kirchensfeldes. Man soll hier früher Fischzähne, *Sq. cornubicus* und *canicula*, gefunden haben. Als man vor einiger Zeit wieder Steine daselbst brach, sah ich auf den Absonderungen sehr viele bituminöse und ochrige Holztheile, ganz unbestimmbare und zusammengepreßt, aber keine Spur von Conchylien, oder Fischzähnen.

Nicht besser ist es mir gelungen, die Stelle am südlichen Abhang des Bantiger, bey Hohfurren, zu entdecken, wo, nach Gruner ⁹⁸⁾, die nämlichen dicken Austeru vorkommen sollen, die man zu Hüttligen findet. Auch Sprüngli, in dem Catalog zu seiner, nun dem hiesigen Museum einverleibten Sammlung, erwähnt dieses Fundortes; es ist indeß auffallend, daß seine Sammlung auch nicht ein einziges Stück von da her enthält, obschon er siebenzehn Jahre zu Stettlen, kaum eine halbe Stunde von Hohfurren entfernt, gelebt, und eben um diese Zeit dem Studium der Petrefacten mit größtem Eifer obgelegen hatte. — Im höchsten Grade zweifelhaft endlich ist mir das ebenfalls von Gruner angeführte Vorkommen dieser Austeru an Thal, westlich vom Stockhorn.

⁹⁸⁾ Helv. in der a. Welt, S. 53.

Der Belpberg.

Man wird sich aus dem zweyten Capitel, in dem die geognostische Structur dieses merkwürdigen Hügels ausführlich beschrieben worden ist, erinnern, daß die Petrefactenlager ausschließlich der bey 100^m mächtigen Einlagerung von Mollasse untergeordnet sind, welche bis an die obere Kante des Bergs reicht, und daselbst von Nagelschuh bedeckt und geschützt wird. Die häufigen Felsen und Tobel lassen uns hoffen, hier zu einer weit genauern und reichern Kenntniß der fossilen Conchyliologie und der verschiedenen Lagerverhältnisse zu gelangen, als dieß an den sanften Abhängen des rechten Ufers der Fall seyn konnte.

Westseite.

Wenn man an der nordwestlichen Ecke von Belp her die gewöhnliche Straße nach Hohburg ansteigt, und die mittlere Nagelschuh unter sich gelassen hat, so findet man, etwas oberhalb der Ruine des alten Schlosses Belp, 195^m über dem Thalboden, in einer kaum zwey Decim. mächtigen Schicht, die ersten Spuren von Petrefacten. Der Stein ist sehr grobkörnig, zum Theil selbst kleine Gerölle enthaltend, von vielem blauem Schieferthon unregelmäßig durchzogen; die Petrefacten erscheinen auf den Absonderungen meist als rostfarbene Steinkerne von Cardien, mit vielen nur wenig erhabenen Streifen, oder als zertrümmerte, selten ganze Schalen von kleinen Pecten, in geringer Menge und unbestimmbar. Die Steinart sowohl, als das Vorkommen der Petrefacten erinnert an den Muschelsandstein.

Höher an der Straße, 226^m über Belp ²⁹⁾, geht eine mächtigere Schicht zu Tage, voll mannigfaltiger Petrefacten mit weißem, mehlichem Ueberrest der Schale. Die charak-

²⁹⁾ Mittel zwischen 222,5, 220,2, 236,9. Ich halte die letzte Höhe für fehlerhaft, erlaube mir indeß nicht, sie zu verwerfen.

teristische Muschelart ist die *Panopæa*, die zugleich mit den gewöhnlichen Venusarten, *V. Islandica*, *Chione*, *papilionacea* und *Cardien* vorherrscht. Die Stelle ist nicht günstig, das Lager hier gehörig zu untersuchen, wir werden es aber anderwärts als eines der merkwürdigsten der ganzen Gruppe kennen lernen, und vorläufig will ich es durch den Namen *Panopäenlager* näher bezeichnen. Die Steinart ist ein sandiger, dunkelgrauer Mergel von bedeutender Festigkeit, demjenigen im Hohlweg bey'm Tennli nicht unähnlich.

Etwa 6^m höher, also bey 232^m über Belp, streift durch den Molasseschiefer, der das *Panopäenlager* bedeckt, ein dünnes Lager, das ausschließlich mit Steinkernen von *Turritellen*, *T. terebra* und *triplicata*, angefüllt ist.

Endlich folgt, nur wenig Meter höher, die obere Nagelfluh, die hier eine Mächtigkeit von mehr als 25^m erreicht, und, mit Ausnahme sparsam eingesprengter Bruchstücke dicker Mästern, keine Petrefacten enthält.

Etwas mehr südlich findet man einen der großen Tobel, die trichterförmig, d. h. in der Höhe einen weiten Halbkreis bildend und mit steilen, nackten Wänden gegen die Tiefe zu sich verengend, in die Abhänge eingeschnitten sind. Alle diese Tobel sind der nähern Untersuchung der Petrefactenlager vorzüglich günstig.

Wenn man von unten her in diesen Tobel eindringt, so erblickt man zuerst die mittlere Nagelfluhmasse, gegen die Höhe zu mit Molasse wechselnd, die zuletzt, meist schiefzig und treppenartig, allein herrscht. Es zeichnet sich darin eine dickere, mehr hervortretende Schicht aus, die längs der ganzen Rundung des Tobels eine Stufe bildet, und aus harter Molasse besteht. So erscheinen gewöhnlich in diesen Tobeln die Petrefactenlager, die, durch den animalischen Kütt und die dicht gedrängten Steinkerne fester geworden, den zerstörenden Kräften längern Widerstand entgegensetzen. Ich fand indeß nur sehr zweydeutige Spuren von Muschelüber-

resten. Die Höhe, nach derjenigen der obern Schicht geschätzt, mag 212^m betragen.

Zu dieser kann man nur von der Seite her durch den Wald gelangen, denn die Wände des Tobels werden nun zu steil, als daß man höher über den nackten Fels ansteigen könnte. Wie die untere, tritt sie als eine bey 1^m hohe, senkrecht abgeschnittene Stufe aus der stark geneigten Tobelwand heraus, und zieht sich rings an derselben herum. Die Steinart ist dunkelgrauer, fester Mergel, die Petrefacten, familienweise gruppiert, sind die gewöhnlichen Venusarten, Panopäen, Solen, Cardien, Pecten, Auster, O. edulis, letztere mit wohl erhaltener Schale, die erstern zum Theil mit einem weißen, mehlichten Anflug, die meisten, auch als Steinkerne, mit scharfem Umriß, und die Muscheln fest geschlossen. Es ist das Panopäenlager, das hier wieder zu Tage geht, dafür zeugt auch die fast identische Höhe über Belp von 224^m ¹⁰⁰⁾. Vor einigen Jahren hatte ich, mehrere Meter höher, auch ein Turritellenlager gefunden, ganz demjenigen der Hohenburgstraße entsprechend, aber seitherige Einstürze scheinen es wieder verdeckt zu haben.

Vor kurzer Zeit noch war die Petrefactenschicht dieses wilden Tobels, in der Gegend die Muschelfluß geheissen, der einzige bekannte Fundort der Belpberger Versteinerungen. Wahrscheinlich stammen alle Stücke in unsern ältern Cabineten, und alle, die Gruner u. a. vom Belpberg citiren, ausschließlich von da her.

Die Grenzen des Lagers gegen die obere und untere Molasse sind hier, wie fast überall, nicht scharf zu bestimmen, weil der aufgelockerte Sand die Absonderungen ganz verwischt. In der Mitte sind die Steinkerne so dicht gedrängt, daß sie an Masse den dazwischen liegenden Kütt wohl übertreffen mögen, aber nach oben und unten nimmt ihre

¹⁰⁰⁾ Mittel zwischen 216,3, 223,4, 230,0, 225,7.

Menge nicht so plötzlich ab, daß man nach ihrem Vorkommen die Lagergrenze ausmitteln könnte, und oft findet man noch einzelne sporadisch zerstreute in einer Höhe, die man erst als ganz frey davon zu betrachten geneigt war.

Die obere Nagelfluhmasse zeigt sich hier ungefähr 6^m über der Muschelfluh, die Steilheit der Felswand erlaubt aber keine nähere Untersuchung derselben.

Bequemere Standpunkte finden sich, wenn man den nahe liegenden großen Tobel besucht, noch mehr gegen Mittag zu. Je weiter man vordringt, desto häufiger werden in dem untern Theile der Nagelfluh Bruchstücke von Schalen und ganze Muscheln, und die Nagelfluherspaltung zugleich in mehrere Schichten, zwischen welche Nester und Trümmer harter Molasse eindringen, und auch wohl zu beträchtlichen Einlagerungen anwachsen. Es läßt sich dieses obere Petrefactenlager so weit südlich verfolgen, als das Gestein entblößt ist, aber der Zugang ist, wegen dem dichten Gestrüpp und dem sumpfigen Boden, sehr beschwerlich; auch wird der Fels oft von Tuff bedeckt, den die vielen, zwischen der Nagelfluh und der Molasse durchsickernden Wasser absetzen. Die Höhe der untern Ablosung der Nagelfluh über Belp beträgt 239^m. — Nur am südlichsten Ende des Tobels tritt das Panopäenlager wieder an den Tag. Die Nagelfluh mit eingelagerter harter Molasse folgt schon 6^m höher, ist aber, bis auf wenige dicke Musterschalen, petrefactenleer. Unterhalb dem Panopäenlager ist der Fels bedeckt bis ganz in die Tiefe, wo die Nagelfluh hohe Abstürze bildet. Die Höhe des Panopäenlagers über Belp beträgt hier 247^m ¹⁰¹⁾.

Östseite.

In weit größerer Ausdehnung noch als an der Westseite, ist der Berg an der Ostseite, oberhalb Obaraar,

¹⁰¹⁾ Mittel zwischen 244,9, 248,9.

ausgerissen, aber die Steilheit der Felsen, besonders der oft lothrecht abfallenden mittlern und obern Nagelfluhmasse, setzt hier der genauern Untersuchung neue Hindernisse entgegen.

Wenn man von Hohburg aus die obere Fläche des Berges schief durchschneidet, so gelangt man, in der Nähe von Hofmatt, an das nördliche Ende dieser Felsen, und findet daselbst, an der obern Kante des Abhangs, die Austernagelfluh anstehend. Sie erscheint hier als grobkörnige, harte Molasse mit zerstreut eingesprengten Geröllen, stellenweise auch als Nagelfluh, an andern Stellen ohne alle Gerölle. Die Auster, theils ganz, theils als Bruchstücke, sind bald in Menge, dicht gedrängt, bald fehlen sie ganz. Nicht selten mengen sich auch Pectiniten, Cardien und andere Gattungen ein, meist mit noch unveränderter Schale, aber so fest von der Molasse umschlossen, daß es fast unmöglich ist, ganze Exemplare zu erhalten. — Die untere Ablosung dieses bey 8^m hohen Lagers von der gemeinen, zum Theil schiefrigen Molasse liegt 229^m über Belp. Das Fallen ist schwach südlich. — Bey 5^m tiefer, also in 224^m Höhe, steht eine bey 1^m dicke Schicht etwas mehr aus dem Abhang hervor, und enthält ebenfalls Petrefacten, größtentheils Venus. Sie läßt sich aber, wegen dem Ueberzug von Tuff und Moosen, und dem schwierigen Zugang, nicht genauer untersuchen. — Wieder 5^m tiefer, in 218^m Höhe, folgt ein bey 2^m mächtiges Lager, wohl 1^m weit schirmdachähnlich hervorragend, und ganz voll Steinkerne von Panopäen, Venus (22 — 29), Tellinen (13 — 15), Pectens, Archen (43 — 44) u. s. w., und unmittelbar unter demselben, aber nicht mit hervorstehend, ein kaum über 1 Decim. dickes Lager von weichem Sandmergel, das ausschließlich dicht gedrängte Venus, besonders (22) enthält, mit noch erhaltener, aber ganz mehrlichter Schale, die sich äußerst leicht von den Steinkernen ablöst, und meist an der Steinhülse haften bleibt. Die Steinart der vorstehenden Schicht ist ein fester Sandmergel.

Am südlichen Ende der Felsen findet man vollkommen ähnliche Verhältnisse: als Decke die mächtige Nagelfluh mit Mustern, dann, in einem Abstand von etwa 5^m, eine vortretende Schicht, und wieder 5^m tiefer eine dicke, schirmdach-ähnliche Schicht, unter welcher ebenfalls das weiche Lager mit Venuliten zum Vorschein kommt. Man kann die vorstehenden Schichten in den halbkreisförmigen, zum Theil 150 und mehr Meter im Durchmesser haltenden Tobeln längs dem ganzen Felsabhang verfolgen. Die Höhen sind aber hier, des südlichen Fallens wegen, geringer; die mittlere Höhe der letzten hervortretenden Schicht beträgt 179^m. — In einem der frühern Jahre hatte ich, ungefähr 12^m unter dieser Schicht, noch ein Venulitenlager gesehen, dem obern ganz ähnlich, und auch nicht hervorstehend; später aber konnte ich es, ungeachtet ich, bis auf die Nagelfluh hinunter, in mehreren Tobeln Schicht für Schicht untersuchte, nicht wieder auffinden.

Bequemere Standpunkte zum Sammeln gewährt der noch weiter südlich liegende, waldige Einschnitt des Marchbachs, in dessen tiefern Schluchten wir bereits wichtige Aufschlüsse über den Wechsel der Molasse und Nagelfluh gefunden haben.

Von der obern Ablosung der mittlern Nagelfluh im Bachgrund aufwärts steigend, findet man in einer Stufe, 132^m über Belp ¹⁰²⁾, die ersten Petrefacten. Der Stein ist harte Molasse, und die Petrefacten, die als Steinkerne am dichtesten in einem Lager von ungefähr 1 Decim. zusammengedrängt sind, gehören den Gattungen *Panopäa*, *Venus*, *Pecten*, *Cardium* u. a. m. an. — Ueber die ebenen Schichten des Molasseschiefers steigt man, wie über eine Treppe, höher, ohne eine Spur von Versteinerungen zu erblicken, bis man am Ende des Tobels durch den Anblick des pittores-

¹⁰²⁾ Mittel zwischen 123,3, 136,9, 128,1, 137,1, 135,5.

fen Hintergrundes überrascht wird. Eine nackte Felswand, ein Amphitheater von wohl 40^m Durchmesser, schließt halbkreisförmig den tiefen Grund plötzlich ab; ihr oberer Theil bildet ein 4^m weit hervortretendes Schirmdach, von dessen Rand an der Fels, aus leicht verwitterndem Molasseschiefer bestehend, mit gleichmäßiger Abdachung sich noch bey 8^m hoch bis an die obere Waldung erhebt. Ueber diese steile Fläche weg stürzt das Wasser auf die untern Schutthalden. — Das so stark hervortretende Lager enthält in großer Menge Panopäen, Tellinen (13 — 15), Venus, Pectiniten (52), Cardien, Archen (43 — 44), dicht gedrängt in einem festen, in harte Molasse übergehenden Mergel, und die Steinkerne lassen sich aus der Diele des Vordachs, das man hinter dem Wasserfall durch längs dem ganzen Umkreis verfolgen kann, ziemlich leicht ablösen. Ungefähr 5^m unter derselben, an der hintern Wand der durch das Vordach gebildeten Gallerie, findet man eine bey 2 Decim. mächtige Lage dicht in einander gedrängter, runder Venus, fast ohne andere Beymischung, mit zum Theil noch erhaltenen, aber äußerst mürben Schalen, und leicht, aber gewöhnlich nur als Steinkerne aus dem weichen Sandmergel zu lösen. Zwischen dieser Schicht und dem Schirmdach enthält die Molasse nur wenig, oder keine Petrefacten. Die Höhe des Venulitenlagers über Belp beträgt 159^m ¹⁰³⁾. — Am obern Rande des Schirmdachs, also 168^m über Belp, kommen unmittelbar unter der Dammerde wieder Petrefacten zum Vorschein, meist Steinkerne von Venus und Cardien. Das Lager selbst ist verdeckt.

An jeder der drey von uns besuchten Stellen, aber in verschiedenen Höhen, hat sich demnach das ausgezeichnete, stark vortretende Lager, in dem wir, nach seiner Entfernung von der obern Nagelfluh, unser Panopäenlager wieder erkennen, in Begleit eines nie über 1^m davon abstehenden Be-

¹⁰³⁾ Mittel zwischen 161,9, 155,1, 156,5, 164,9.

muschellager gefunden. Zwischen der Panopäenschicht und der Nagelfluh ist noch ein Petrefactenlager eingeschoben, in der Tiefe zeigt sich, 12^m unter den Panopäen, ein zweites Venuslitenlager, und 27^m unter denselben ein hartes Molasse-lager mit mannigfaltigen Petrefacten, meist denselben Arten angehörend, als die im obern Lager vorkommenden. Es scheinen indeß diese tiefern Lager nicht, wie die obern, längs der ganzen Ostseite des Berges anzuhalten.

Auch in der Gegend von Gerzensee findet man häufige Anzeigen von Petrefacten; aber die mehrere Cultur des sanften Abhanges läßt den nackten Fels fast nirgends hervordringen. Doch findet man 120^m über dem Dorf, 233^m über Belp eine mehrere Meter hohe Nagelfluhwand, die dicke Auster und Bruchstücke von Schalen einschließt, und wohl zuverlässig der obern Nagelfluh angehört. Wie diese Nagelfluh sich zu der unweit davon in 200^m Höhe anstehenden verhalten mag, die wir früher ebenfalls der obern Nagelfluhmasse bezugehrt haben, ist mir nicht deutlich geworden. — Ein Gesechiebe, das über Gerzensee in einem Haufen von Feldsteinen gefunden wurde, und ausschließlich aus dicht in einander gedrängten, ganzen und zerbrochenen Venusschalen, ohne Beimengung von Mergel oder Molasse, besteht, scheint anzudeuten, daß auch die Venuslitenlager sich bis hieher erstrecken.

Das, wie es scheint, ununterbrochene Vorkommen der Petrefacten um den ganzen Berg herum beweist indeß keineswegs noch, daß die Steinlager, in deren zu Tage gehendem Theil wir sie finden, auch im Innern des Berges damit angefüllt seyen, und die wichtige Frage über das Verhältniß der Petrefacten zur Gebirgsart ist demnach, auch durch unsere nun sehr erweiterte Kenntniß, noch nicht gelöst. Daß die Menge der Petrefacten indeß bis auf eine sehr bedeutende Tiefe nicht abnehme, ergibt sich daraus, daß an der Muschelfluh bey Hobburg, ungeachtet fast jährlich mehr oder weniger große Massen derselben hinunterstürzen, bis jetzt noch gar

keine Verminderung in der Anhäufung der Petrefacten bemerkt worden ist; und wenn man überdies bedenkt, daß die 50 und mehr Meter tiefen Tobel, an deren hintern Felswand wir die reichsten Lager gefunden, doch wohl erst nach Abfluß des Meeres durch Quellwasser, die größtentheils jetzt noch fließen, ausgefressen worden sind, so möchte man wohl geneigt seyn, jeden andern Beweis des Durchsehens der Petrefacten durch den ganzen Berg für überflüssig zu halten.

Der Längenberg.

Auch das weitläufige Hügelssystem des Längenbergs bietet uns, wie der Belpberg, eine Reihe übereinander liegender Petrefactenlager dar; aber die bedeutenden Entfernungen zwischen den Anbrüchen, und der Mangel ausgedehnter Profile macht das Wiedererkennen der Lager an den verschiedenen Stellen hier schwieriger und zuweilen ganz unmöglich.

Gegend von Guggisberg.

Wenn man von Guggisbergdorf nach der Guggersbachbrücke zugeht, so findet man, am untern Saum eines steilen Waldes, 465^m über Belp, einen geschichteten, feinsandigen Mergel, in welchem der Weg ziemlich tief eingeschnitten ist. Das Fallen der Schichten ist, wie in diesem ganzen Gebirgsstock, schwach südlich, und der Mergel erscheint als ein wesentliches, der höher und tiefer zu Tage gehenden Nagelschuh untergeordnetes Zwischenlager.

Die Petrefacten erscheinen in diesem Mergel meist als Steinkerne, zuweilen mit mehlichem Ueberrest der Schale, die auch anderwärts gewöhnlichen Turritellen, *T. terebra* und *triplicata*, und verschiedene Arten von *Cardien*, *C. clodiense* u. a., familienweise zusammengehäuft, sind vorherrschend, es fehlen aber auch die andern Gattungen nicht, die

Venus, die Solen, die Pecten, die bey Lägertschi und am Belpberg vorkommen, und die Identität der Arten mit denen der übrigen Fundorte ist unverkennbar.

Sofern man die Petrefacten dieses Lagers nicht, nach einer immer mehr in den Hintergrund zurück tretenden Ansicht, als nur später erst in die Aussenfläche eingedrungen, sondern als ursprüngliche Bewohner auch des innern Theiles der Schicht betrachtet, so muß wohl auch die Formationsidentität dieser Schicht mit den analogen des Längenbergs und Belpbergs, und somit auch die der ihr aufgelagerten, d. h., des größten Theiles der Guggisberger Nagelfluh, mit den jüngsten Nagelfluhmassen jener Hügel anerkannt werden. Bis jetzt ist es mir indeß nicht gelungen, in jener die in diesen so häufigen, charakteristischen Austerschalen aufzufinden, und auch die auffallende Verschiedenheit der Geschiebe, aus denen die Nagelfluhgebirge auf beyden Seiten des Schwarzwassers bestehen, läßt nicht zu, sie als vollkommen identische Bildungen zu betrachten.

Westlicher ist mir keine Stelle bekannt, die in diese Gruppe von Petrefactenlagern gehörte, in der Sammlung des Hrn. Chan. Fontaine zu Frensburg befindet sich nichts analoges und auch der Graf Razoumovski erwähnt, in seinem Werk über den Forat, keiner in der Nähe der Alpen vorkommenden fossilen Meerconchylien.

Bütschelgraben.

Die tiefste Petrefactenschicht, die mir in diesem ganzen Bezirk vorgekommen, geht in dem schon bey einer andern Gelegenheit erwähnten Graben zu Tage, der die Wasser der Bütschelegg dem Schwarzwasser zuleitet.

Ungefähr in der Mitte zwischen dem Schwarzwasser und dem Fuß der Bütschelegg, wenn man, von jenem herkommend, die mächtige Nagelfluheinlagerung längst schon hinter sich gelassen hat, findet man am linken Ufer unter den Trümmern,

die von der steilen Molassewand hinuntergefallen sind, einzelne Stücke einer sehr festen, merglichten Molasse, welche Gerölle von der Größe einer Baumnuß, vielfarbige Granite, helle und dunkle Kiesel u. s. w. einschließt, und deutliche Abdrücke von Bivalven enthält.

Die feste Molasse, die als Bindmittel der Gerölle dient, zeichnet sich aus durch die große Menge der in vielen Molassen gewöhnlichen, grünlichschwarzen Pünktchen, auch sieht man in ihr kleine Nester der hellgrünen, erdigen Substanz, die für den Muschelsandstein so charakteristisch ist, und die Muschelabdrücke selbst sind mit dunkelbraunen, zuweilen fettartig glänzenden Häutchen überzogen, die ebenfalls sehr an jene Gruppe erinnern.

Ich habe immer nur Abdrücke getrennter Schalen, nie ganze Steinkerne gefunden, auch fehlt die Mannigfaltigkeit der Gattungen, welche die Petrefacten dieser Gegenden sonst auszeichnet. Einige dieser Abdrücke haben Aehnlichkeit mit *Cytherea exoleta*, Enc. pl. 280 f. 1, andere stimmen ganz überein mit *Cyth. convexa* Brong., Env. de P. pl. VIII, f. 7 A. B., noch andere scheinen junge Individuen der *Tellina tumida*.

Nicht ohne Mühe entdeckte ich die Lagerstätte dieser Trümmer in einer nur bey 2 Decim. mächtigen Schicht, die 5^m über dem Grund des Grabens, in den horizontalen Molasseschiefer eingelagert ist, und sich ziemlich weit an der Wand des Grabens verfolgen läßt. An den hohen und nackten Felsen der Schwarzwasseran konnte ich aber keine Spur mehr davon entdecken, was indeß noch nicht ihr Ausgehn beweist, da man leicht ein so wenig mächtiges Lager verfehlen kann, an der rechten Wand des Grabens wird man durch die Vegetation verhindert ihm nachzuspüren.

Höchst auffallend ist, im Gefolge so vieler anderer Analogien, die Uebereinstimmung der Höhe dieses Lagers mit derjenigen der nächstgelegenen Bruchstelle des Muschelsandsteins:

eine freylich noch der Bestätigung bedürfende Messung gab mir für die Verticale über Belp 177^m, also auf 2^m genau die Höhe des Kizigersteinbruchs.

Höher im Graben findet man am rechten Ufer im merglichten Molasseschiefer sonderbare Verhärtungen, in der Form langer Cylinder, von verschiedener Dicke, bis zu 5 Centim. Durchmesser, theils gerade, theils gebogen, meist senkrecht stehend, zuweilen liegend, selten gabelförmig sich theilend. Wir werden diese Körper noch an einer andern Stelle dieses Gebiets wiedersehn, und dort näher kennen lernen.

Bütschelegg.

Am westlichen Fuß der Bütschelegg, zunächst den Häusern Baumgarten (Bungerte) ist die Molasse, wie in der untersten Masse des Belpbergs, in deutlich abgesonderten, 1 Decim. mächtigen festen Schichten anstehend, in horizontaler Lagerung. Auch an andern tiefen Stellen des Längenbergs findet man diese ausgezeichnete Schichtung und Festigkeit der Molasse.

Eingelagert in diese feste Molasse bemerkt man ein nur wenig Decim. mächtiges Nagelfluhlager, mit kleinen, aber mannigfaltigen Geröllen in sehr grobförnigem Bindmittel; es enthält einzelne Musterschalen, von der Größe der *O. edulis*, *Cardien*, dem *edule* ähnlich, die in fast allen Lagern häufigen breiten *Venus*, und *Glossopetern*. Ich fand die Höhe über Belp gleich 312^m.

Am südlichen Abhang findet man im Walde ein aus fester merglichter Molasse bestehendes Lager, das in unterbrochenen Felsen aus dem Boden hervorragt, und eine sehr große Menge mannigfaltiger Petrefacten, theils als Steinkerne, theils mit dem gewöhnlichen mehlichten Ueberrest der Schale bekleidet, einschließt, einige Gattungen, *Pecten* und *Ostrea*, auch mit vollständig erhaltener Schale. Man erkennt in ihnen die Petrefacten des Panopäenlagers, *Panopäen*, *Venus*, *Cardien*,

Turritellen, Trochus u. s. w., die Höhe über Belp steigt hier auf 474^m ¹⁰⁴⁾.

In größerer Ausdehnung ist, etwas höher, am westlichen und südlichen Abhang, eine mächtige Nagelfluhmasse anstehend, welche Bruchstücke großer Mustern einschließt, auch darin der obern Belpberger Nagelfluh ähnlich, daß ihr Bindmittel oft vorherrschend wird, und eigene geröllere Nester und Zwischenlager bildet. Eine Messung gab mir für die Höhe über Belp 495^m, ich könnte aber nicht versichern, daß ich gerade die untere Ablosung getroffen, so daß vielleicht die Nagelfluh der untern Petrefactenschicht näher steht, als es diesen Angaben nach scheinen möchte. Das dicke Gestrüppe hindert eine genauere Untersuchung sowohl dieses als des untern Lagers.

Gutenbrünnenfluh.

Gegen das Belp- oder Gürbethal fällt der Gebirgszug der Bürschelegg in einer hohen und weit ausgedehnten Felswand ab, die Gutenbrünnenfluh geheißen. Wie bereits erwähnt worden, besteht der untere Theil derselben aus merglichter Molasse und blauem Mergelschiefer, der obere aus dickern Schichten gemeiner Molasse, durchgehends in horizontaler Lagerung.

Unter den Trümmern, über die man an die Felsen ansteigt, findet man Bruchstücke einer festen merglichten Molasse mit Steinkernen und Schalen von Panopäen, Venus, Pecten u. s. w., welche das zu Tage-gehn eines Petrefactenlagers beweisen, das wohl kein anderes als das Panopäenlager selbst ist.

In den obersten Schichten des Mergels, 261^m über Belp ¹⁰⁵⁾, so wie auch in den untersten der aufliegenden Molasse, fallen ähnliche, nur noch ausgezeichnetere cylindrische

¹⁰⁴⁾ Mittel zwischen 467,5, 480,6.

¹⁰⁵⁾ Mittel zwischen 258,6, 262,6.

Aussonderungen auf, als wir bereits im Bütschelgraben gefunden. Sie bestehen aus einer, wahrscheinlich durch Kalkspath, hart verkütteten Molasse, vom Korn der aufliegenden, halten 1 bis 5 Centim. im Durchmesser, bey einer Länge von zuweilen 1 bis 1,5 Meter, und stehn meist senkrecht, nur nach unten biegen sie sich gewöhnlich in den Fels hinein. Durch concave Querabsonderungen werden sie in Stücke von mehreren Centim. bis 1 Decim. Länge zertheilt, die bey einiger Erschütterung leicht aus einander fallen, doch stehn auch öfters längere Cylinder fast ganz lose, und vom verwitterten und abgeschwemmten Mergel befreit. Nach oben endigen sie sich in eine etwas convex-conische Spitze, ein einziger trug über derselben noch einen harten Knorpel, aus Sand bestehend, der durch Eisenoxyd fest zusammengebacken war; das untere Ende, das ich zwar, wegen der Einbiegung nach innen, nur einmal auffinden konnte, rundet sich mit einer leichten Convergenz gegen den Stein aus. Gabelförmige Theilung bemerkte ich hier nicht. — Die Gleichförmigkeit dieser Structur in den vielen Cylindern, die ich genauer untersucht habe, und das Vorkommen derselben sowohl im Mergel, als in der Molasse deuten mit vieler Wahrscheinlichkeit auf einen organischen Ursprung, doch läßt sich weder an der Aussenfläche, noch im Innern eine Spur von regelmäßigen Streifen, oder sonstiger organischer Zeichnung entdecken. Bis auf die sehr viel beträchtlichere Länge, stimmen diese sonderbaren Körper ganz überein mit dem Petrefact, das Hr. Dr. Schläpfer bey St. Gallen aufgefunden hat, und für den Steinfarn einer *Certularia* hält.

E s c h u g g e n.

Vom südlichen Abhang des Tschuggen und des Wassertheilers, dessen höchsten Punkt er bezeichnet, laufen mehrere kleine Querthäler gegen den Bütschelgraben zu. Im höhern Thalgrund eines derselben, am Mättenbach bey'm Hof im

Nied, fand ich an einer Anschürfung, die seitdem wohl wieder zugedeckt worden seyn mag, eine harte, grobkörnige, zum Theil in Nagelschub übergehende Molasse, die undeutliche Spuren von Venussteinernen enthielt, eingelagert in feinkörnige gemeine Molasse. Die Höhe über Belp beträgt 289^m. Das nördlich Ausgehende dieses Lagers glaube ich in einer petrefactenhaltenden Molasse wieder zu erkennen, die an der Straße ansteht, welche von Bühl nach Bumishaus führt. Sie ist sehr hart, grobkörnig und in Schichten von 1 Decim. Mächtigkeit deutlich abgesondert. Die unterste derselben enthält eine Menge Muschelabdrücke, die alle nur einer Art anzugehören scheinen, und viel Aehnlichkeit mit der im Muschelsandstein so häufigen *Mactra* haben, nur daß sie fast noch einmal so groß sind. Des groben Korns der Molasse wegen sind die Formen nur undeutlich erhalten; von der aufgelösten Schale ist ein weißlicher Schleim geblieben, der die Unebenheiten des Sandsteinkorns zum Theil ausgleicht, und nach der Form der Schale eine glatte Fläche bildet, durch die man indes die darunter liegenden Sandkörner, wie durch ein dünnes Häutchen, zum Theil noch erkennen kann. — In dem Bach, durch den wahrscheinlich der Graben, in dem man sich befindet, ausgewaschen worden ist, steigt man, tiefer als jene Schichten, über ebene Molasselager, wie über eine Treppe, bis zu einem halbkreisförmigen, bey 4^m hohen Fels, welcher im Kleinen den schönen Tobel des Marchbachs darstellt, und wie dort in seinem vorstehenden hintern Lager Petrefacten enthält. Die Lagerung scheint horizontal, wahrscheinlich nur, weil man keine längere Profillinie übersehn kann, denn das Fallen dieses ganzen Gebirgsstocks ist schwach N. D.; die etwas geringere Höhe über Belp, 278^m, spricht also eher für, als gegen den Zusammenhang mit den Lagern bey'm Nied.

Westlich von diesen beyden Lagerstätten, an der Südseite des Tschuggen, findet man, etwa 30^m oberhalb dem obern Nußbaum, das Ausgehende einer harten, grobkörnigen

Molasseschicht, deren Absonderungen, wie oft die des Muschel-sandsteins, mit undeutlichen, reliefartigen Muschelabdrücken besetzt sind. Die Höhe über Belp beträgt 373^m.

Noch höher an diesem Abhang, 405^m über Belp, an der Kante der obersten Terrasse, auf welcher der Tschuggen steht, geht ein bey 3 Decim. mächtiges Nagelfluhlager mit baumnußgroßen mannigfaltigen Geröllen zu Tage, in welchem ich sparsame Bruchstücke großer Mustern gefunden habe. Die sehr beschränkte Ausschürfung erlaubte mir keine nähere Beobachtung.

Endlich findet man, 467^m über Belp, nur 6^m unter dem Gipfel des Tschuggen, ein gegen N. hervorstehendes Lager feinförniger, sehr harter Molasse, das Steinkerne von Venus und Cardien und Schalen von Pectiniten einschließt. Ob es noch von Nagelfluh bedeckt werde, nach Analogie aller höhern Punkte dieser Gegend, oder ob die harte Molasse allein schon hinreichend gewesen sey, diesen einzelnen Gipfel vor Zerstörung zu bewahren, läßt sich, ohne directes Nachgraben nicht ausmitteln.

I m i.

Der berühmteste und früher der reichste Fundort von Petrefacten im Längenberg ist der südwestliche Abhang des Imihügels, in der östlichen Fortsetzung des Wassertheilers gelegen, auf dem der Tschuggen steht, von der Bütschelegg durch einen gegen Osten zu ansteigenden und geschlossenen Graben getrennt. Die Ausbreitung des Feldbaues hat auch hier den nackten Fels und somit das Sammeln und die geognostische Untersuchung sehr beschränkt, doch sind die Lagerungsverhältnisse immer noch klarer, als an den meisten andern Stellen.

Das zu unterst, 430^m über Belp, anstehende Petrefactenlager zieht sich, als ein bey 2^m hohes, senkrecht abgeschnittenes Felsbord, unter dem Hause durch und längs dem ganzen

westlichen Abhang bis an den Rakebergshof. Es sind vor Kurzem erst zu dem neuen Baue dieses Hofes mehrere kleine Steinbrüche darin angelegt worden, welche eine gründlichere Beobachtung möglich machen. Der Stein ist die eigentliche harte Molasse, von ungewöhnlich festem Zusammenhalt, und spaltet in sehr große, wenige Decim. dicke Tafeln. Die Absonderungsflächen sind bedeckt mit einer Menge einzelner Schalen von Pectiniten, die meisten wahrscheinlich von *P. medius*, gut erhalten, eher härter als in dem natürlichen Zustande, und so fest am Stein ansitzend, daß es ohne längeres Ausmeißeln, das dazu wegen der Sprödigkeit der Steinmasse selten gelingt, kaum möglich ist, gute Exemplare zu erhalten. Auf einigen Absonderungsflächen sind reliefartig, halbe Steinferne von Cardien, oder von breiten Venusarten angehäuft, auch Glossopetern hat man gefunden, im Ganzen sind jedoch die Pectinitenschalen vorherrschend.

Ein ganz ähnliches Felsbord, das sich am südlichen Abhang wohl eine halbe Stunde weit verfolgen läßt, unterbricht die Rasendecke, 442^m über Belp ¹⁰⁶⁾. Der Stein ist ein fester, sandiger Mergel, die Petrefacten sind, wie in der Panopäenschicht, sehr mannigfaltig, Venus, Panopäen, Pecten, Cardien u. s. w. Von hier stammen die schönen Exemplare von *P. laticostatus* und *P. medius*, so wie die ausgezeichnetsten Panopäen, die unsere Sammlung besitzt.

Wenn man endlich, in der Höhe von 453^m, die obere Ebene erreicht, auf der die beyden, nur bey 10^m höhern Zmißhügel ¹⁰⁷⁾ stehn, so findet man an der südwestlichen Kante nackte Felstafeln, als das Ausgehende des festern Lagers, durch welches der Hügel vor tieferer Abwaschung geschützt worden ist. Die sehr harte Molasse, aus der diese Felsdecke

¹⁰⁶⁾ Mittel zwischen 439,7, 445,6.

¹⁰⁷⁾ Die Höhe des westlichen beträgt 463^m, im Mittel von 467,7, 459,2, 462,8, die Höhe des östlichen 464^m, nach einer einzigen Messung; er ist aber offenbar etwas niedriger als der westliche.

besteht, ist derjenigen der untersten Schicht sehr ähnlich und wie diese in Tafeln von wenig Decim. Dicke abgesondert, die sich, wahrscheinlich als Folge des längern atmosphärischen Einflusses, leicht von einander trennen. Sie schließt sehr viel Steinkerne, besonders von den breiten Venusarten ein.

Die Smihügel selbst, wenigstens ihr oberer Theil, der einzig nackten Fels zeigt, bestehen, wie man es nach Analogie der nahen Bütschelegg erwarten durfte, aus Nagelfluh, die Schalen der dicken Auster einschließt, und wohl auch ganze Auster, in größerer Menge, als weder die Nagelfluh von Hüttlingen, noch die des Belpbergs, oder der Bütschelegg. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß diese Nagelfluh mit dem vorigen Petrefactenlager im genauesten Zusammenhang stehe, und wie am Belpberg, über der Panopäenschicht ein aus harter Molasse und Nagelfluh regellos zusammengesetztes Lager bilde, doch sieht man in dem kleinen, an der N. O. Seite des westlichen Jmi eröffneten Steinbruch, nur gemeine Molasse, unten in Meter dicken Lagern, nach oben zu schiefrig, mit schwachem N. O. Fallen, ohne Spur von Petrefacten. Er liegt nur bei 5^m unter der Spitze.

Neppeacker.

An der Straße, die von Neppeacker, einem Hof westlich von Obermuhlenen, nach der nördlichen Höhe führt, sind zwei Petrefactenlager anstehend, welche, so wie die vorigen, sehr reich an mannigfaltigen Gattungen sind, und bequeme Stellen zum Sammeln darbieten. Da die Straße ungefähr der Richtung des Meridians folgt, so durchschneidet sie das Profil der Schichten, und man kann deutlich ihren Wechsel mit schiefriger Molasse, und das Fallen mit 7° nach N. O. beobachten.

Das untere Lager, 376^m über Belp¹⁰⁸⁾, zeichnet sich in

¹⁰⁸⁾ Mittel zwischen 367,8, 377,8, 382,0.

der mürben Molasse aus durch größere Festigkeit. Seine Mächtigkeit beträgt etwa 1 Meter. Die Menge der Steinkerne darin, besonders der Panopäen und Pectiniten, letztere wie gewöhnlich mit noch erhaltener Schale, ist außerordentlich, auch Venus, Cardien, Trochus, Turritellen u. s. f. fehlen nicht. Die Steinart ist derjenigen der mittlern Zmischicht sehr ähnlich.

Das obere Lager, 387^m über Belp ¹⁰⁹⁾, das man westlich als eine aus dem Acker heraustretende Stufe ziemlich weit verfolgen kann, wird durch ein bey 2^m mächtiges Lager petrefactenleerer Molasse in zwey Schichten getrennt. Die Steinart derselben ist harte Molasse, und die Petrefacten meist Steinkerne breiter Venus, etwas seltner von Tellinen, *T. tumida* und *virgata*, auch *Nerita canrena*, *Trochus zizyphinus*, *Turritella triplicata* und *terebra*, und, was besonders nicht zu übersehn, Bruchstücke von dicken Musterschalen.

Höher folgt wieder gemeine Molasse in Schichten von mehreren Decimeter, bis auf die Höhe des Plateau's, von Nagelsfuh aber keine Spur.

Obermuhleren.

Etwas näher bey Obermuhleren ragt aus dem Feld ein Schichtenkopf hervor, von beschränkter Ausdehnung, 364^m über Belp ¹¹⁰⁾, der aus harter Molasse besteht, und einzelne Steinkerne von Tellinen, *T. tumida*, und Venus enthält.

In Obermuhleren selbst kam man bey'm Graben eines Brunnens, in einer Tiefe von ungefähr 10^m, auf ein Petrefactenlager, das aus wenig fester merglichter Molasse bestand, und eine sehr große Menge von Steinkernen breiter und runder Venus und Tellinen (17) enthielt. Die Stelle ist beträchtlich weit von der Niederung entfernt, welche Ober-

¹⁰⁹⁾ Mittel zwischen 393,5, 384,7, 386,7, 383,7.

¹¹⁰⁾ Mittel zwischen 371,2, 356,0.

muhleren von dem Hügelizeug des Tschuggen trennt, so daß wenigstens hier die Petrefacten nicht nur an der Aussenfläche haften, sondern ziemlich hoch von Molasse bedeckt werden. Die Höhe fand ich gleich 331^m.

An der Kante des Abhanges, bey'm Hof im Maurgraben, hat man einen kleinen Steinbruch in einer sehr harten Molasse eröffnet, die in großen Tafeln bricht und mit 6 — 7° nach N. O. fällt. Die Absonderungen des Steins, der mit der untersten Zmischicht die größte Aehnlichkeit zeigt, sind zum Theil bedeckt mit Abdrücken von Venus und mit einzelnen, obern und untern, fest ansitzenden Pectinitenschalen, in geringerem Verhältniß kommen auch andere Gattungen, Cardien, Panopäen, Turritellen, Neriten, vor, seltner noch kleine Fischzähne von *Sq. canicula* und *cornubicus*, und Bufoniten. Weder die Steinkerne, die meist nur halb und reliefartig aufsitzen, noch die Schalen lassen sich von der Steinmasse trennen. Die Höhe über Belp beträgt 336^m ¹¹¹⁾, und die Schicht scheint daher, bey dem nördlichen Fallen derselben, im Dorf Obermuhleren ungefähr in der Höhe der vorigen fortstreichen zu müssen. Ob die große Abweichung zwischen beyden, in Rücksicht der Steinart, nur scheinbar und darin begründet ist, daß die eine tief im Boden fortdauernd durchnäßt wird, während die andere an der freyen Luft ganz austrocknen konnte, nach der Analogie unserer Bausteine, oder ob man im Dorf nur obere, weichere Lager angestochen, und nicht bis auf das harte Lager des Maurgrabens gedrungen ist, will ich nicht entscheiden.

G u r t e n.

An diesem durch viele Steinbrüche und Anschürfungen aufgedeckten Hügel hat man bis jetzt nur in dem einzigen Wabernsteinbruch und in dessen Nähe Spuren von Petrefacten gefunden, und auch da nur sehr sparsam.

¹¹¹⁾ Mittel zwischen 336,0, 340,5, 330,5.

Im Bruch selbst ausschließlich kleinere Glossopetern, nach Aussage der Arbeiter in den Lagern von größerm Korn, die mit der, zu Bausteinen besser tauglichen feinen Molasse wechseln. Die untersten Schichten des Bruchs liegen in der Höhe von 45^m. Ueber dem Bruch findet man, im Aufsteigen rechts, 78^m über Belp, ein kleines Felsbord, das aus verwitterter, lockerer Molasse besteht, von grobem Korn, wie die Lager des Bruchs, welche Fischzähne enthalten, in seiner obern Hälfte selbst Gerölle aufnehmend, und stellenweise in wahre Nagelfluh übergehend, höher aber wieder von feiner, merglichter Molasse bedeckt. Die sehr undeutlichen Spuren von Cythereen, oder Venus, sehen denen über Bühl, an der Nordostseite des Eschuggen, ähnlich, auch darin, daß von den Schalen nur eine sehr dünne, weißliche Schleimhaut zurückgeblieben.

Auf den Flächen der Mergelblätter des nahe liegenden Steinbruchs hat Hr. Mousson Abdrücke gefunden, die vielleicht von Zoophyten herrühren. Die einen zeigen erhöhte Stengel von 3^{mm} Breite, in der Mitte mit einer Kerbe, an welche abwechselnd dicht gedrängte, schiefe Blättchen ansetzen. Ich habe vollkommen gleiche Abdrücke auch von St. Gallen gesehen, wo sie für Seefedern gelten; vielleicht ist es *Funiculina cylindrica* Lam. Die andern haben Ähnlichkeit mit langen Blättern, z. B. Env. de Par. pl. VIII, f. 1 A, aber die starke Erhöhung deutet auch auf einen dickern Körper. Sie werden nach der ganzen Länge von einer starken Rippe durchzogen. Länge 64, Breite 20. In die Classe der Sertularien scheint endlich ein erhöhter Abdruck zu gehören, der an einem cylindrischen Molasseknauer von 360^{mm} Länge und 75^{mm} Durchm. ansieht, und mit demselben an beyden Enden abgebrochen ist. Der Abdruck hat unten 33^{mm}, oben 40^{mm} Breite, und besteht aus federartig schief gegen die Mitte zusammenlaufenden Flocken, so dicht gedrängt, daß sie einander

ander zum Theil bedecken. An allen ist keine Spur von organischer Substanz vorhanden.

Nach dieser genauern Beschreibung aller zwischen der Gense und Emme bekannten Fundorte von Petrefacten, bleibt uns noch die Untersuchung übrig, ob sich wohl einige von ihnen als Punkte desselben, nur durch die spätere Thalbildung zerrissenen Lagers betrachten lassen, oder ob es in der That nur isolirte, oberflächliche Nester seyen, die weiter in keinem Zusammenhang unter sich stehen, und wohl eine frühere Meeresbedeckung, aber keineswegs die Bildung der Molasse in diesem Meere beweisen.

Die Aehnlichkeit der Verhältnisse am Belpberg und auf dem Längenberg ist so auffallend, daß schon Gruner, und nach ihm alle spätern Schriftsteller, einen frühern Zusammenhang der Lager, die jetzt das breite Gürbenthal trennt, als ausgemachte Thatsache annahmen. Es ist indeß nur zu bekannt, wie bald man sich vor fünfzig Jahren zufrieden gab, und wie wenig wir den damaligen geologischen Urtheilen vertrauen dürfen; auch würde wohl Gruner selbst irre geworden seyn, wenn ihm die starken Höheunterschiede von 300 und mehr Meter bekannt gewesen wären, um desto mehr, da er sich die Verhältnisse überhaupt nicht ganz klar gedacht zu haben scheint, und, wie wir schon anfangs am Lochenberg gesehen, jene beyden, auf keine Art vereinbaren Ansichten zugleich festhalten wollte.

Da sich die höchsten Fundorte an den hintern Hügeln des Längenbergs befinden, und ihre Erhebung abnimmt, je mehr man gegen Nordost, d. h. in der allgemeinen Richtung des Fallens in dieser Gegend, vorschreitet, so drängt sich von selbst die Vermuthung auf, daß jene Höheabnahme einzig im Fallen seinen Grund haben möchte. Die Prüfung dieser Vermuthung wird rein mathematisch, es fragt sich nämlich: ob

eine schiefe Ebene, die durch drey Punkte gelegt wird, auch alle andern Punkte treffe, von denen wir glauben, daß sie mit jenen demselben Lager angehören; und es bietet sich uns daher unverhofft eine Gelegenheit dar, die strengen Methoden, denen die Naturwissenschaften einzig ihre hohe Ausbildung verdanken, auch in der Geognosie anzuwenden; eine Gelegenheit, die wir nicht abweisen wollen, wenn sie auch keineswegs geeignet ist, uns glänzende Resultate, oder den Ruhm tiefer analytischer Behandlung zu versprechen.

Ich habe zu diesem Zwecke die wichtigern Fundorte durch ein trigonometrisches Netz verbunden, die Winkel desselben mit einem sechszölligen Spiegelsextanten von Cary hinreichend genau gemessen, und vermittelst der barometrischen Verticalen auf den Horizont reducirt. Nach den von Hrn. Ing. Lüthardt gütigst mir mitgetheilten Coordinaten der drey zur Cantonsvermessung gehörenden Signale, Bütschelegg, Belpberg (Harzeren) und Belp, ist das Netz orientirt, und die Coordinaten aller Punkte für den Nullpunkt Belp berechnet worden. Die folgende Tafel giebt diese Coordinaten in Decametern; x sind die Abscissen, positiv gegen West, y die Ordinatn, positiv gegen Süd, z die schon angeführten Verticalen, ohne Verjüngung, in ganzen Metern.

	Bezeichn.	$x - \frac{1}{10}$	$y - \frac{1}{10}$	$z - 1$
Panopäenlager am südl. Abhang der Bütschelegg	B	+ 337	+ 536	474
Panopäenlager am südl. Abhang des Jmt	J	+ 420	+ 423	442
Panopäenlager an der Straße von Neppenacker	A	+ 389	+ 172	376
Nördlichstes Ende der Hobburg- felsen	N	— 129	+ 87	226
Südlichstes Ende der Hobburg- felsen	S	— 77	+ 127	247

	Bezeich.	$x - \frac{1}{10}$	$y - \frac{1}{10}$	$z - 1$
Panopäenlager über Obaraar in der obern Gruppe . . .	O	— 237	+ 229	218
Steinbruch an der Weinhalde bey Tägertschi . . .	D	— 636	+ 123	139
Obere Nagelfluh bey Hütlingen	H	— 750	+ 332	245
Steinbruch im Maurgraben bey Obermühlern . . .	M	+ 334	+ 296	336
Gipfel des Tschuggen, Petrefac- tenlager . . .	T	+ 580	+ 303	467

Die Verzüngung der horizontalen Coordinaten ist eher noch zu gering angenommen, da nach der Gleichung, die wir für die Ebene finden werden, einer Veränderung von 1^m in den Verticalen, eine von 4^m in x und y entspricht, und ich die Einer der x und y glaube verbürgen zu können. Die Genauigkeit der z ergibt sich aus den mitgetheilten, einzelnen Resultaten; am wenigsten traue ich denen von B, J, N, S, O, T, die nur auf einer oder zwey Messungen beruhen; N, das durch drey Messungen bestimmt ist, dürfte wohl zu hoch seyn, da die Höhe der Muschelfluh, die zwischen N und S inne liegt, nach vier gut übereinstimmenden Messungen, tiefer als die der beyden Extreme der Fluß wäre. Ich will mir indeß keine fernere Aenderung an jenen Angaben erlauben.

Am ersten eignen sich zu einer Untersuchung, wie die, welche wir uns vorgesetzt haben, die verschiedenen Anbrüche des Panopäenlagers; die Anbrüche der tiefern Lager sind theils in zu geringer Anzahl vorhanden, theils zu wenig charakterisirt, und daher leicht zu verwechseln, die obere Austerschicht dagegen ist in ihrer Mächtigkeit und in ihrem ganzen Verhalten zu unregelmäßig, und, als oberstes Lager, zu sehr localen Störungen ausgesetzt.

Die sechs Punkte, an denen wir die Panopäenschicht beobachtet haben, sind B, J, A, N, S, O; den letzten müssen wir aber hier ausschließen, da die ganze Ostseite des

Belpbergs offenbar eine Störung erlitten hat. Aus den fünf übrigen könnten wir nun drei auswählen, und nach ihnen die Gleichung einer sie durchschneidenden Ebene bestimmen; consequenter aber wird es seyn, alle fünf Punkte zugleich zu gebrauchen, und, da mehr Gleichungen als Unbekannte sind, nach der Methode der kleinsten Quadrate, die gleichsam osculirende Ebene zu suchen, welche sich Allen am meisten nähert. Wenden wir demnach auf die Gleichungen unsrer fünf Punkte das von Gauß in der theoria motus corp. coel. vorgetragene elegante Verfahren an, so erhalten wir für die gesuchte Ebene die Finalgleichung

$$0,2327 x + 0,2964 y + 229,5 = z$$

welche für die Verticalen der einzelnen Punkte folgende Werthe giebt, die so gut, als wir es immer wünschen durften, mit den gemessenen übereinstimmen.

Punkte	berechn. z	gemessn. z	Diff.
B	467	474	— 7
J	453	442	+ 11
A	371	376	— 5
N	225	226	— 1
S	249	247	+ 2

Die stärksten Differenzen fallen gerade auf die zwei Punkte, die noch am wenigsten sicher bestimmt sind, und bey B ist der Unterschied dem der einen Messung vom Mittel gleich, so daß, wenn wir jener Messung den Vorzug geben wollten, derselbe ganz wegfiel; alle, ausgenommen der bey J, wo eine kleine, locale Einbiegung statt finden mag, liegen innerhalb der Grenzen der möglichen Fehler.

Der Gleichung zufolge fällt das Panopäenlager mit 2^0 , $10'$ nach 38^0 , $8'$, also ganz im Sinn des unmittelbar beobachteten Streichens nach Nordost; nur mit einem geringern Fallwinkel, was uns keineswegs befremden darf, da der berechnete das Mittel aller einzelnen hält, die nur in ihrem Maxi-

zum und an der Oberfläche 6 bis 7° erreichen. Schon die Abnahme des Fallwinkels gegen die Tiefe zu, oder im regelmäßigen Gebirge, und das scheinbare Verschwinden desselben in den tiefsten Punkten, z. B. im Bütschelgraben, am östlichen Fuß des Belpbergs u. s. w. deutet darauf hin, daß die stärkere Neigung in der Höhe nur local sey. Man kann dieselbe von spätern Auswaschungen tieferer, leicht zerstörbarer Lager durch die Quellwasser herleiten, womit auch erklärt würde, warum sie gewöhnlich im Sinn des allgemeinen Fallens statt habe, da der Quellenlauf durch dieses bestimmt wird; wenn man nicht lieber der Ansicht, die am Ende des Abschnitts über den Muschelsandstein ist geäußert worden, den Vorzug geben will. In beyden Gruppen haben wir offenbar die nämliche Erscheinung vor uns.

Nach der genau bestimmten Lage der Panopäenschicht können wir uns nun orientiren, um auch andere, höhere oder tiefere Lager aus den einzelnen Anbruchstellen derselben wieder zusammenzusetzen.

Die übereinstimmende Lage mehrerer Anbrüche der Auster-nagelfluh ergiebt sich von selbst, da wir sie überall, wo zugleich die Panopäenschicht zu Tage geht, ungefähr in gleicher Höhe über derselben gefunden haben. So an der Bütschelegg, am Tmi, am Belpberg. Auch müssen wir jetzt das obere Lager zu Nepeacker dahin zählen, in welchem wir zwar Austerbruchstücke nur als Seltenheit gefunden haben, und von Nagelfluh keine Spur; aber schon am Tmi zeigt sich die Schicht mehr als Molasse, und das allmähliche Wegbleiben größerer Gerölle gegen Norden zu, wodurch die Nagelfluh zuletzt sich in die Molasse verliert, ist uns früher bereits als allgemeine Regel aufgefallen, und zeigt sich auch in dem Lager bey Münsigen.

Berechnen wir die Höhe der Panopäenschicht für den Punkt an der Weinhalde, so finden wir 118^m; die Höhe der Austerbank daselbst beträgt 139^m, nur 21^m mehr. Also

auch hier die befriedigendste Uebereinstimmung an einer Stelle, die von den nächsten Anbrüchen der Austerschicht durch das breite Arthol getrennt wird, und mehr als zehntausend Meter von der Bütschleegg entfernt liegt.

Ganz abnorm zeigt sich dagegen der Punkt Hüttigen, für welchen die Gleichung $z = 153$, also, nach Abzug von 20^m für den Abstand des Austers vom Panopäenlager, immer noch um mehr als 70^m zu tief giebt. Es scheint demnach unsre anfängliche Hypothese über den Zusammenhang der Lager von Hüttigen und Tägertschi nicht begründet, und jenes, wie auch schon das Erscheinen mehrerer Austeragelsflußlager in beträchtlichen Abständen von einander darauf hindeuten könnte, einer andern Gruppe anzugehören; vielleicht hat auch das constante Streichen und Fallen des Lagers in dieser Gegend sein Ende erreicht, und das Lager hier eine Beugung erlitten, denn es versteht sich von selbst, daß wir dieselbe Regelmäßigkeit nicht in der ganzen Ausdehnung desselben erwarten dürfen.

Umgekehrt liegt die Nagelschicht von Gerzensee über 100^m tiefer, als die aus der Gleichung berechnete Höhe. Wahrscheinlich immer noch, wie in der Nähe von Oberaar, in Folge des unregelmäßigen südlichen Fallens der Ostseite des Berges.

Das unterste Lager des Jm i, 12^m unter der Panopäenschicht, findet sein Analogon in dem isolirten Schichtenkopf zwischen Neppesacker und Obermühlern. Die Gleichung giebt für die Höhe dieses Punktes ungefähr 380^m , also 16^m mehr als die gemessene, statt 12^m . — Am Belpberg ist die Fortsetzung dieses untern Lagers unnöthig nachzuweisen.

Die große Ähnlichkeit der Steinart des Lagers vom Maurgraben mit der des untern Jmilagers, scheint auch zwischen diesen Punkten eine Verbindung anzudeuten; aber der für Obermühlern berechnete Werth der Panopäenschicht beträgt 395^m , also 59^m mehr. Wahrscheinlich gehört daher

dieser Punkt den untern Lagern von Oberaar oder vom Sagibach an.

Die übrigen, ziemlich isolirten, und wenig deutlichen Anbrüche am Tschuggen, im Bütschelgraben, bei Babern und Guggisberg gestatten kaum eine nähere Bestimmung. Das Lager zwischen Mättenbach und Bühl ist von allen des Jmi verschieden, indem es bei 160^m tiefer liegt, als die für den Tschuggen berechnete Höhe der Panopäenschicht; sogar für die untern Belpberglager, mit denen übrigens auch die große Verschiedenheit der Steinart keine Vergleichung gestattet, ist dieser Abstand zu bedeutend. Um so weniger dürfen wir versuchen, das noch über 100^m tiefer liegende Lager im Bütschelgraben mit irgend einem der andern zusammenzustellen. Dagegen trifft jene für den Tschuggen berechnete Höhe bis auf 13^m zusammen mit derjenigen der wenig unter dem Gipfel anstehenden Petrefactenschicht; es ist daher möglich, daß diese hier das Austerlager vertritt, das gerade auch um so viel höher liegen müßte.

Ungeacht der zwey, überdieß wohl zu rechtfertigenden Ausnahmen von Hüttigen und Gerzensee, scheint mir das Endresultat unsrer Untersuchungen nicht mehr zweideutig. Alle Punkte, wo wir die Panopäen vorherrschend gefunden haben, alle, mit Ausnahme von Hüttigen und Gerzensee, in denen die dicken Auster oder Bruchstücke derselben vorkommen, alle endlich, wo sich in einem Abstand von ungefähr 12^m von den Panopäen noch tiefer liegende Petrefacten gezeigt haben, würden fast genau in gleicher Höhe liegen, wenn die Schichten der Hügelgruppe aus ihrer geneigten Lage in die horizontale übergiengen. Was kann aber dieser reinmathematisch ausgesprochene Satz anders heißen, als, das Vorkommen der Petrefacten ist beschränkt auf eigene Lager, und diese haben mit denen der ganzen Gruppe gleiches Fallen und Streichen. Mit dieser Thatsache verträgt sich nun die Ansicht, daß die fossilen Muscheln nur oberflächliche Ein-

mengungen seyen, auf keine Weise; denn nimmt man an, die zerstreuten Fundorte derselben seyen Ueberreste des ehemaligen horizontalen Ufers, und dieses habe erst nach Abfluß des Meeres, oder kurz vorher, mit der übrigen Gruppe eine Senkung erlitten, so setzt man diese Senkung in eine um sehr viel zu späte Zeit, da, wie wir später sehen werden, dieselbe zuverlässig der Erosion unserer Thäler lange vorhergegangen ist; will man aber umgekehrt die Schichtenneigung als schon vorhanden voraussetzen, so muß man annehmen, die Schalthiere seyen in ihren Ansiedlungen auf weite Entfernungen hin dem Ausgehenden der nämlichen Lager gefolgt, obschon in sehr verschiedenen Tiefen unter dem Wasserspiegel; was sich allenfalls noch begreifen ließe, wenn die Steinart dieser Lager sich vor derjenigen der übrigen auffallend auszeichnete, aber im höchsten Grade unwahrscheinlich wird, wenn man die geringe, größtentheils wohl eben durch die Vermengung der Muschelüberreste entstandene Verschiedenheit derselben berücksichtigt. Beide Voraussetzungen endlich beruhen auf der Hypothese, daß die heutige Gestalt der Thäler älter sey, als die letzte Meeresbedeckung, und diese Hypothese zeigt sich bey näherer Prüfung wo möglich noch unhaltbarer, als die beyden vorigen. — Alles vereinigt sich daher, die Ansicht, daß die Petrefacten, als wesentliche Bestandtheile ihrer Lager, sich im bedeckten Theile derselben, wie im Ausgehenden finden, und ihnen durch alle Hügel durch beygemengt seyen, als die einzig haltbare und der Natur entsprechende darzustellen.

Es sind mir in der östlichen Schweiz nur zwey Fundorte von Petrefacten genauer bekannt, die der Gruppe der subalpinischen Hügel angehören, der eine nahe bey Luzern, der andere in den Umgebungen von St. Gallen. In der

Langischen Sammlung zu St. Urban sah ich indeß Steinferne von Panopäen, und andere für diese Gruppe charakteristische Petrefacten, nach ihrem ganzen Habitus von den Belpberger, oder Längenberger nicht zu unterscheiden, die, nach den Etiquetten, von Beroldingen, Canton Zürich, und von Krummenfluh, Canton Luzern, herkommen sollen. In der Sammlung von Hrn. Pfarrer Wittenbach befinden sich ferner mehrere Stücke, denjenigen vom Belpberg oder von St. Gallen, sowohl nach der Steinart, als nach den Petrefacten, vollkommen ähnlich, deren Etiquette auf Baden, also eine Turgagegend, hinweist. Es wäre wichtig auszumitteln, in welcher Beziehung dieses Lager zu dem Muschelsandstein von Würenlos stehe. Deutliche Be- weise der östlichen Fortsetzung unserer Petrefactenlager fand ich auch im Bregenzerwald, und ich zweifle nicht, daß man dieselbe, mit öfterer Unterbrechung, längs der ganzen Alpen- kette nachweisen könnte.

L u z e r n.

Der Rothe-See bey Luzern wird östlich von einem niedrigen Hügelzug begrenzt, dessen östlicher Abfall, in der Nähe der Tabackstampfe, an mehreren Stellen den nackten Fels zeigt. Die vorherrschende Gebirgsart ist feste Molasse, mehr untergeordnet sind Nagelfluh- und graue Mergellager. Das Fallen ist steil nördlich. Die Petrefacten kommen dicht gedrängt, theils in dünnen Lagern oder Adern vor, die ohne Trennung den mürben Mergel durchziehen, theils in einer sehr festen, merglichten Molasse, die als Knauer im Mergel zu liegen scheint, ganz wie in den Braunkohlegruben zu St. Martin, und wie im Tennli. Die Mehrzahl derselben sind Steinferne, die noch mit einem weißen, mehlichten Ueberrest der Schale bedeckt sind.

In der Sammlung von Hrn. Mousson, dem ich die erste Anzeige dieses Fundorts verdanke, fand ich folgende Arten:

1. *Tellina*. Nahe zusammenstimmend mit unserer *Tellina* (17), nur ist der Hintertheil kürzer. Mit Lappen der Schale, auf denen man noch Spuren rother Farben zu sehen glaubt.

2. *Tellina*. Auch die Form von *Tellina* (17), nur breiter und der Vordertheil schnabelförmig dem obern Rand zugebogen. Sie unterscheidet sich auch durch ihre geringe Größe. Br. 30, L. 16. In größter Menge, oft alle andern Arten verdrängend.

3. *Tellina*. Einigermassen der *T. virgata* ähnlich. Das Schloß in der Mitte, der Vordertheil gerundet, der Hintertheil enger zulaufend, man bemerkt keine Falte. Br. 39, L. 28.

4. *Donax*. Steinfarn, der *D. sulcata* Brocchi tav. XIII, f. 9 ähnlich.

5. *Venericardia*. Sehr breit, der *Lutraria angustata* Sow. t. 327 ähnlich, aber das Schloß hat ausgezeichnete Schnabel, wie das der *Cardien*, und der hintere Rand ist flügelartig ausgeschweift. Der hintere Muskeleindruck sehr stark. Die ungefähr zwölf Strahlen ganz so breit und gewölbt, wie in der citirten Figur, und am obern Rand wellenförmige Einbiegungen bildend.

6. *Cardium*, mit 16 Rippen, länger als breit, mit zurückgebogenen Rates, vorn abgeschnitten. Die Länge der größten 24.

7. *Pinna*. Sehr gut mit *P. saccata*, Schröt. Einl. t. IX, f. 17, übereinstimmend. Die obere Schale ist flach, und zeigt den Abdruck von acht bis zehn Längerunzeln; die untere Schale, ziemlich gewölbt, ist zum Theil noch erhalten, schuppigem Talf ähnlich. Die Spitze ist abgebrochen; die vollständige Länge mochte bey 85 betragen.

8. *Pecten*. Abdruck einer Schale mit 16 Strahlen, gleichseitig. Br. 42, L. 36.

9. *Natica*. Mit *N. canrena* übereinstimmend. Ziemlich häufig.

10. *Trochus*. Form und Größe von *T. zizyphinus*, aber ohne Ringe, und die Windungen concav. Die Schale ist noch erhalten. Vier Windungen und oben abgestumpft, hiedurch auch dem *T. vorticosus* Brocchi t. V, f. 14 ähnlich.

11. *Turritella*. Deutliche Abdrücke von *T. terebra*, mit mehlichem Ueberzug.

12. *Turritella triplicata*. *Turbo triplic.* von Brocchi. So wie die vorige und die folgende Art, in größter Menge und gewöhnlich besser erhalten als in unsern Lagern.

13. *Turritella*. Kleine *Turritellen* mit starken Einschnitten, den vorigen nahe stehend; ohne deutliche Zeichnung auf den sehr convergen Windungen. Mit noch erhaltener, mehlichter Schale. Oft ausschließlich herrschend.

14. *Fusus*. Vielleicht *F. funiculosus*, aber zu beschädigt, als daß auch nur die Gattung mit Sicherheit zu bestimmen wäre. Mit vielen Längerippen.

15. *Pyrula*. Ganz die Form von *P. ficus*. Fein gegittert, die Querringe abwechselnd feiner und gröber. Länge 15.

16. *Pyrula*. Das feine, netzartige Geflecht der Oberfläche und die Abplattung der Spitze erinnert an die vorige Art, aber die Länge ist viel geringer, kaum so groß als der Durchmesser, und die untere Windung oben stark angeschwollen. Der Borderrand ist zerstört.

17. *Mitra*. Der *M. crenifera* Enc. pl. 370, f. 3 ähnlich in Form und Größe, aber nicht näher zu bestimmen. Fein gegitterte Oberfläche.

18. *Voluta*. Bruchstück, vielleicht von *V. mitræformis* Brocchi t. XV, f. 13, man sieht nur den mittlern Theil der Schnecke und starke Rippen mit Querstreifen.

19. *Conus*. Eine Mittelart zwischen *C. antediluvianus* und *C. Noë* Brocchi, von der Größe und Form des letztern,

tav. III, f. 3, nur ist die äußerste Windung, wie im erstern, in bedeutendem Abstand vom letzten Einschnitt angelegt. Die obern Windungen steigen treppenartig aus einander hervor, was aber wohl von der Zerstörung der äußern Schale herrühren mag; auch haben sie nicht, so wenig als die unterste, eine scharfe Kante, wie im antedil., so daß, als die Einschnitte mit Schalsubstanz ausgefüllt waren, die Treppenform ganz verschwunden seyn mochte.

St. Gallen.

Wir haben schon in einem der vorigen Abschnitte Gelegenheit gehabt, auf die große Analogie zwischen den geognostischen Verhältnissen der Gegend von St. Gallen und denen des Belpbergs und Längenbergs aufmerksam zu machen; viel auffallender, als in der Steinart und ihrer Lagerung, tritt uns diese Ähnlichkeit in dem Vorkommen, der Beschaffenheit und den Arten der Petrefacten entgegen, so täuschend, daß z. B. am Muschelberg in der Nähe des Hagebuchs, man sich an die Straße von Appenzel, oder in den Hohlweg über Tägertschi versetzt glauben könnte. Da eine eigene Beschreibung, sowohl der geognostischen Lage, als der einzelnen Arten der Petrefacten, von Hrn. Dr. Schläpfer in Trogen dem ersten Bande der neuen Alpina beigelegt worden ist, so darf ich mich füglich enthalten mehr in's Einzelne einzutreten, um so mehr, da diese wichtige Arbeit doch die Hauptquelle meiner Angaben seyn würde.

Die absolute Höhe von St. Gallen wird von Wahlenberg auf 2086 Fuß, oder 678^m angesetzt; ziehen wir davon die Höhe von Belp ab, um sie auf unser gewohntes Niveau zurückzuführen, so bleiben uns 148^m. In dieser Höhe liegen, nach Hrn. Schläpfer, die Petrefacten der Steingrube, die Straße im Hagebuch liegt gewiß nicht 300 höher, und beyde Stellen fallen also innerhalb der Niveaugrenzen, die wir für die Petrefactenlager in unserm Canton gefunden haben. Eine

Uebereinstimmung, die wir in einer Entfernung von 40 Stunden nicht erwarten durften, und die wohl auch zum Theil zufällig seyn mag.

Die Steinart ist dieselbe merglichte Molasse, mürbe an der Oberfläche, ziemlich fest, wenn man sie tiefer angreift, und in Schichten abgesondert, die mit petrefactenleeren abwechseln. Die wenig ausgedehnten Aufschürfungen und Profile gestatten indeß nicht, wie an unserm Belpberg, die ganze Folge der Lager zu bestimmen. Auch die Beschaffenheit und Erhaltung der Petrefacten stimmt ganz mit derjenigen der unsrigen überein: die meisten sind Steinkerne, zuweilen mit weißen, mehlichten Lappen und Ueberresten der Schale, die Pectiniten und Austern gewöhnlich mit wenig veränderter Schale. Petrefacten aus unsrer Gegend und von St. Gallen neben einander gestellt lassen sich, wenn man nicht Arten wählt, die dem einen von beyden Bezirken eigenthümlich sind, unmöglich unterscheiden.

Auf der andern Seite sind auch mehrere Aehnlichkeiten mit Luzern nicht zu verkennen: die Turbiniten mit erhaltener Schale, wie sie in der St. Galler Steingrube vorkommen, haben wir bey'm Rothen-See, aber nicht in der Gegend von Bern gesehen; auch mehrere ausgezeichnete Arten scheinen den Lagern von St. Gallen und Luzern gemeinschaftlich und eigenthümlich.

Die zwenschaligen Conchylien sind sowohl an Individuen, als an Arten sehr vorherrschend, doch finden sich auch, wie bey uns, Nester, die fast nur Turbiniten enthalten. Von den 49 durch Hrn. Schläpfer bekannt gewordenen Arten stimmen beynabe der Drittel, und zwar gerade die charakteristischen und in größter Menge vorkommenden, mit den unsrigen überein, wie sich aus folgender Zusammenstellung ergibt, welche zugleich als Synonymik der von Hrn. Schläpfer gewählten Benennungen mit den unsrigen dienen kann. In der ersten

Reihe stehen die Namen von Hrn. Schläpfer, in der zweiten die synonymen unsrer hiesigen Petrefacten.

Einschalige Conchylien.

Turbo terebra	Turritella terebra
—— exoletus	Ob T. triplicata?
—— lævis	
—— helicinus	
Nerita canrena	Natica canrena
—— glaucina	—— glaucina
—— oblonga	
Bulla ficus	Pyrula ficus in Luzern
Buccinum lævigatum	
—— tuberculatum	
—— maculatum	
Murex tuberculatus	
—— cancellatus	
Trochus excavatus	Ob Tr. n. 10 von Luzern?
—— rotundatus	
—— striatus	
Helix rotundata	Ob die Natica (66)?
—— complanata	
—— planorbis	
Conus striatus	
—— acuminatus	
Voluta episcopalis	
Patella lævis	
—— striata	

Zweyschalige Conchylien.

Pecten Jacobæus	} P. medius
—— maximus	
—— striatus	Ob P. dubius (54)?
Pinna rudis	

<i>Mya panopæa</i>	<i>Panopæa</i>
— <i>pictorum</i>	<i>Tellina</i> (17) und <i>V. papil.</i>
— <i>oblonga</i>	<i>Venus papilionacea.</i>
<i>Mytilus anatinus</i>	
<i>Modiola papuana</i>	
<i>Tellina radiata</i>	
— <i>virgata</i>	<i>T. virgata</i>
<i>Pholas dactylus</i>	
<i>Arca antiquata</i>	<i>A. antiquata</i>
<i>Concha Chione</i>	<i>V. Islandica</i>
— <i>lævis</i>	<i>V. papilionacea.</i>
— <i>striata</i>	
— <i>lithophaga</i>	
<i>Donax scortum</i>	
<i>Ostrea edulis</i>	<i>O. edulis</i>
<i>Cardium cardissa</i>	
— <i>roseum</i>	
— <i>rusticum</i>	<i>C. edulinum</i>
— <i>edule</i>	Ob auch das vorige?
— <i>oblongum</i>	
<i>Solen legumen</i>	<i>S. legumen</i>

Ich muß bemerken, daß die Identität der Arten nicht allein nach den systematischen Beschreibungen Hrn. Schläpfers, sondern, wenigstens zum Theil, unmittelbar nach einer Sammlung von St. Galler Petrefacten bestimmt worden ist, die unser Museum der Güte des Hrn. Zylli verdankt. In dieser Sammlung finde ich die *Turritella triplicata*, die Hr. Schläpfer wahrscheinlich unter der Benennung *T. exoletus* anführt, in großer Menge; ein anderer Steinfarn, den Hr. Schläpfer nicht beschreibt, stimmt ganz mit der *Venericardia* No. 5 von Luzern überein; die zweifelhaften *Venus*iten, die ich unter den beyden Namen, *V. Islandica* und *V. papilionacea* zusammengestellt habe, sind ebenfalls in großer Anzahl in dieser Sammlung vorhanden.

Bregenzer - Wald.

Ehe man von Bregenz her durch den Wald nach Langen kommt, steigt man in einen tiefen Tobel hinunter, zu einem einzelnen Hause, von dem an die Straße sogleich wieder aufwärts führt. Beynahe auf der Höhe wieder, aber im dichtesten Walde, fand ich links einen hohen Fels, an dessen Fuß mehrere Stücke eines blauen, sandigen Mergels voll Steinferne und gebleichter Schalen lagen, die mich auffallend an die Petrefacten des Belpbergs erinnerten. Ich erkannte Bruchstücke von Cardien und Venus, und Steinferne einschaliger Conchylien, die den Gattungen Natica, Turritella und Murex angehören möchten. Ueber mürben, schiefrigen Mergel, aus dem fußdicke, harte Lager hervorstanden, kletterte ich aufwärts, ohne das Petrefactenlager, das höchst wahrscheinlich in diese Mergelfolge eingelagert ist, auffinden zu können. Ganz oben war der Mergel durch Nagelfluh bedeckt. Also auch hier, nahe bey 50 Stunden östlich vom Belpberg, gehören die Petrefacten dem nördlichfallenden Molasse- und Nagelfluhgebirge an, und zwar der obersten, noch einmal von Nagelfluh bedeckten Folge von Molasse- und Mergellagern. Um mir keinen Zweifel über die vollkommene Identität aller Verhältnisse zu lassen, boten sich mir, kaum eine Viertelstunde vor Langen, an einem Wege, der von der Hauptstraße zu einigen tiefer liegenden Häusern führt, Nagelfluhfelsen dar, die eine Menge Bruchstücke der großen dicken Muster einschließen. Ob es große Blöcke sind, oder anstehendes Gestein, konnte ich nicht entscheiden, aber auf jeden Fall muß man sie der obersten Nagelfluhmasse des Gebirges bezzählen.

---

3. Vergleichung der subalpinischen Petrefacten mit denjenigen des Muschelsandsteins und fremder Formationen.

Nicht bald sehn sich bey einer ersten flüchtigen Ansicht zwey Formationen so unähnlich, wie die der subalpinischen und der subjurassischen Petrefactenlager. Diese erscheinen constant als die oberste Decke der Hügel, so abgeschlossen von der übrigen Molasse, daß man zweifeln kann, ob sie wirklich noch derselben angehören, oder eine eigenthümliche Formation für sich ausmachen; jene dagegen wechseln wiederholt mit petrefactenleerer Molasse, und die Lager am westlichen Fuß der Bütschelegg mögen wohl eine Gebirgsmasse von 300^m Dicke tragen. Die Gipfel der niedrigen Hügel am Gura vermögen nie die Höhe von 200^m über Belp zu übersteigen, und bleiben mehr als 300^m unter den obern Lagern des Längenbergs. Sogar im Streichen und Fallen herrscht vollkommener Gegensatz, und während wir im Gebiete des Muschelsandsteins oft im nämlichen Steinbruch vergeblich nach etwas Gemeinschaftlichem suchten, tritt uns in dem großen Bezirke vom Schwarzwasser bis jenseits der Aare die bewunderungswürdigste Regelmäßigkeit entgegen. Das Vorkommen und die Erhaltung der Petrefacten selbst ist nicht weniger abweichend, als es die Lagerungsverhältnisse sind. Im Muschelsandstein finden wir größtentheils zerbrochene und in größter Unordnung durch einander geworfene Schalen, in der subalpinischen Gruppe wohl erhaltene Steinkerne und unzerstörte, geschlossene Muscheln, die, familienweise geordnet, uns ein trenes Bild des heutigen ruhigen Meerbodens darstellen. — Indes muß wohl der entscheidende Ausspruch über Identität oder Verschiedenheit zweyer Petrefacten-Formationen weder in der Lagerung noch selbst in dem äußern Habitus der Petrefacten, sondern einzig in dem zoologischen Charakter ihrer Geschlechter und Arten gesucht werden; denn offenbar können eine Menge zufälliger

Umstände jene auf's mannigfaltigste modificiren, da sich hingegen kaum eine wesentliche Altersverschiedenheit zwischen zwey organischen Formationen annehmen läßt, deren Thierarten größtentheils dieselben sind ¹¹²).

Vergleichen wir nun beyde Gruppen aus diesem letzten Gesichtspunkte, so finden wir zwar in der subalpinischen allerdings eine Menge von Conchylien, die in der subjurassischen nicht vorzukommen scheinen, und in dieser dagegen Ueberreste von Thieren höherer Ordnungen, die in der erstern fehlen, oder wenigstens sehr selten sind; aber die Gattungen der Conchylien des Muschelsandsteins sind ganz dieselben als die der Belpberger und Längenberger Petrefacten, und die wenigen Arten, die sich in jener Gruppe näher bestimmen lassen, vor allem die charakteristischen Cardien, finden sich auch in der subalpinischen Gruppe sehr häufig, die Fischzähne, Busoniten und Gaumensstücke, ebenfalls charakteristische Begleiter des Muschelsandsteins, haben wir, wenn auch in weit geringerer Anzahl, doch in zum Theil ausgezeichnet schönen Exemplaren im Längenberg, Belpberg und zu Lägertschu wiedergefunden. Die Petrefacten der Jurahügel, die sich an den letztern Fundorten noch nicht gezeigt haben, sind, wie wir sehn werden, in andern Ländern mit den Petrefacten derselben gemengt; und überdieß geht auch daraus die Gleichartigkeit beyder Petrefactensysteme hervor, daß keines derselben mit irgend einem dritten, anderwärts vorkommenden, besser übereinstimmt.

Die zoologische Untersuchung scheint also allerdings der Vereinigung beyder Gruppen sehr günstig. Betrachten wir nun aber die übrigen Verhältnisse etwas genauer, so zeigen sich auch in ihnen wider Vermuthen Aehnlichkeiten, die wir nicht als blos zufällige betrachten dürfen. Die Schalen der Conchylien sind zwar in der einen Gruppe meist zerbrochen,

¹¹²) S. die vortrefflichen Bemerkungen über diesen Gegenstand von Hrn. Brongniart im Journ. des Mines.

in der andern öfters vollständig, aber der Zustand der Schalsubstanz ist in beiden Gruppen nahezu derselbe; die Schalen der Pectiniten und Austeren, sie seyen zertrümmert oder noch ganz, sind fast unverändert, die der Cardien, Venus und der einschaligen Conchylien so viel als verschwunden, nur die Cythereen- und Mactrenschalen in der Muschelagelschale machen eine Ausnahme, der man indeß auch analoge aus der andern Gruppe entgegenstellen könnte. Die Muschellager der subalpinischen Hügel, obschon nicht, wie die des Muschelsandsteins, fast ausschließlich die Decke der Hügel bildend, gehören doch auffallend genug dem obersten Theile der Formation an: die reichsten und mächtigsten, das Panopäenlager, die Venusschicht, die untere Petrefactenschicht, das Austerlager sind da gleichsam zusammengedrängt, die Mannigfaltigkeit der Arten und ihre Menge nimmt sichtbar zu mit der Höhe der Lager, als ob erst gegen das Ende der Molassebildung das organische Leben im damaligen Meere seine volle Entwicklung erreicht hätte, und die vereinzelt Steinkerne und Schalen, die wir in den tiefen Gräben des Längenbergs gefunden, erregen kaum mehr unsere Aufmerksamkeit, nachdem wir den Reichthum der obern Theile kennen gelernt haben; die Austerschicht endlich, die an mehreren Stellen in eine harte Molasse mit zerstreuten Geröllen übergeht, und öfters nur Bruchstücke von Schalen einschließt, nähert sich auch in Rücksicht der Lagerung so sehr dem Muschelsandstein oder der Agelschale von Upigen, vom Julimont und Bully, daß man wohl an wirkliche Continuität denken möchte.

Alles scheint demnach zu beweisen, daß beyde Gruppen, wenn auch nicht in jeder Rücksicht, doch in allem Wesentlichen, so vollkommen übereinstimmen, daß man sie als gleichzeitige Bildungen desselben Meeres betrachten kann. Die Verschiedenheiten zwischen ihnen mögen von localen Eigentümlichkeiten herrühren. Der Muschelsandstein entstand viel-

leicht in tieferem Meeresgrund durch Anhäufung der durch Strömungen und Flüsse hergetriebenen Conchylientrümmer, Fischüberreste und Landthierknochen; nur die Cardien und Cythereen, vielleicht auch die Pectiniten, scheinen an Ort und Stelle gelebt zu haben. Die subalpinischen Lager dagegen sind wohl die eigentliche Wohnstätte der Muscheln gewesen, ein leichtes Ufer von schlammigem Sand, in dem die feinen Schalthiere sich längere Zeit durch vermehren konnten, ohne von Strömungen oder von der Brandung beunruhigt zu werden. Bedeutende Einstürze höherer Sandmassen, oder momentane Anschwemmungen scheinen indeß diese Ruhe doch einige male unterbrochen, und die ganze Muschelwelt auf einmal begraben zu haben; hiedurch mag die Natur des Ufergrundes zum Theil verändert worden seyn, so daß sich nicht mehr dieselben Arten in demselben niederließen, und so mögen denn die verschiedenen Petrefactenlager sich gebildet haben, die uns durch die Abstürze des Belpbergs und die Tobel des Längenbergs aufgedeckt werden.

Man könnte leicht versucht seyn, das gegenseitige Verhältniß beyder Gruppen noch auf andere Art zu erklären. Einige der tiefern Lager des Längenbergs, z. B. das im Bütschelgraben und das im Maurgraben bey Obermühlern stehn in mehreren Rücksichten dem Muschelsandstein so nahe, daß man sie wahrscheinlich nicht davon unterscheiden würde, wenn nicht ihre mächtige Decke von Molasse, die wieder andere Petrefactenlager enthält, eine, wenigstens vorläufige Trennung nothwendig machte. Da nun auch die Höhe dieser tiefern Lager mit derjenigen des Muschelsandsteins ziemlich gut übereinstimmt, so könnte man dieselben wohl auch als die wirkliche Fortsetzung dieses letztern betrachten, die in der Nähe der Alpen, wie die Molasse-Formation überhaupt, von einer spätern mächtigen Ablagerung bedeckt worden wäre, und daher nur an einzelnen tief eingerissenen Stellen zum Vorschein käme. Dieser Ansicht, die sich übrigens nur auf

die unwesentliche Aehnlichkeit der Gebirgsart und des Vorkommens der Petrefacten gründet, und nicht auf nähere Uebereinstimmung der Petrefactenarten, widersprechen indeß die Geseze des Fallens, die wir in der subalpinischen Gruppe aufgefunden haben. Die höchsten Lager des Längenbergs sinken nämlich, in Folge der N. O. Neigung der Schichten, bereits zu Tägertschi auf das mittlere Niveau des nächstgelegenen Muschelsandsteins von Uxigen, und die untern Lager des Längenbergs, so fern sie bis in diese Gegend andauerten, müßten daher bedeutend tiefer liegen. Es ist aber auch dieses Andauern der Lager sehr zweifelhaft, da wir in den vollständigen Profilen des Belpbergs keine Spur mehr davon finden, und dasjenige des Bütschelgrabens sogar ganz in der Nähe, in der Schwarzwasserau, schon auszubleiben scheint. Ausserdem setzt diese Ansicht voraus, daß die Grundlage der ganzen Molasse-Formation ungefähr horizontal liege, und die schiefe Neigung der obern Lager nur Folge sey der durch neue Ablagerungen entstandenen schiefen Fläche. Obschon nun zwar die Abnahme des Fallwinkels mit der Tiefe, und sogar unsere eigene Ansicht über die Bildung der subalpinischen Lager dieser Voraussetzung sehr günstig sind, und ein fächerförmiges Zusammenlaufen der Lager gegen die Ebene nothwendig zu fordern scheinen, so läßt sich doch leicht, theils aus dem Parallelismus der nördlich fallenden Schichten in ausgedehnten Profilen, z. B. an der Iffis, theils aus der Größe der Neigung, z. B. am Kurzenberg, bey Luzern u. a. D. erweisen, daß jene Voraussetzung durchaus nicht hinreiche, ein so allgemeines Phänomen genügend zu erklären, und auf jeden Fall immer mit der Annahme einer spätern Hebung oder Einsenkung der Lager verbunden werden müsse.

Die Meerformation, die wir so eben als eines der jüngsten Glieder der Molassebildung kennen gelernt haben, scheint

keineswegs auf das Thal zwischen den Alpen und dem Jura beschränkt, sondern im genauesten Zusammenhang zu stehen mit analogen Ablagerungen, die über den größten Theil von Europa und wahrscheinlich über dessen Grenzen hinaus verbreitet sind. Hr. Brongniart, dem wir vorzüglich die nähere Kenntniß dieser merkwürdigen Bildungen verdanken, ist geneigt, wie bereits in der Einleitung angeführt worden, dieselben in eine untere und obere Meerformation zu trennen, von denen die erste ihren Typus im Grobkalk von Paris und in der London-clay, die andere in dem Sandstein von Montmartre und der Mergelbildung der subapenninischen Hügel fände. Derselben Ansicht stimmen Hr. Prevost und die englischen Geognosten bey, da hingegen Hr. Deudant diese Trennung für eine illusorische zu halten, und über dem Plastischen Thon nur eine Meerformation anzunehmen scheint, die, je nach Verschiedenheit der Gegenden oder des Grundes, hier die Petrefacten des Pariserkalks, dort die der italienischen Hügel enthalte. Es scheint dieser Gegenstand in der That noch näherer Aufklärung zu bedürfen, da auch die HH. Brongniart und Prevost nicht immer zu entscheiden wagen, ob eine Ablagerung der obern oder der untern Meerformation beyzuzählen sey, oder ob beyde darin vereinigt vorkommen; behutsamer und folgerechter möchte es indeß auf jeden Fall seyn, beyde Gruppen von neuern Meerpetrefacten, die sich denn doch durch mehreres wesentlich von einander unterscheiden, noch getrennt zu halten, bis ihr gleichzeitiger Ursprung wirklich erwiesen ist.

Von der Formation des Pariserkalks unterscheidet sich die Meerformation der Molasse sowohl durch ihren ganzen geognostischen und petrographischen Charakter, als durch ihre Petrefacten. Nirgends wird sie, wie jene, von einer Formation bedeckt, die man für analog mit dem Gyps von Montmartre halten könnte. Die Gebirgsart ferner ist ein wahrer Sandstein, der mit Gerölllagern wechselt, und wohl in sandigen Kalk-

mergel, aber niemals in eigentlichen Kalk übergeht. Die einzige deutlicher charakterisirte Muschelart, die sich zu Paris wiederfindet, ist *Solen vagina*, und zwar übertreffen die Exemplare, wie die der heutigen Meere und wie die subapenninischen, die Pariser bedeutend an Größe; in der London-clay kommt *Modiola elegans* vor; von den zweifelhaft bestimmten kommen nur *Ostrea flabellula* zu Grignon, *Murex minax* und *Cardium semigranulatum* in der London-clay vor. Dagegen fehlen uns die Mammuliten, Nautilus, Orbuliten u. s. w. ganz; die Cerithien, die im Pariserkalk in so ausgezeichnete Mannigfaltigkeit erscheinen, sind auf wenige und andere Arten beschränkt, und an ihrer Stelle herrschen Turritellen vor; es zeigen sich Mästern und Pectiniten von ungewöhnlicher Größe und in auffallender Menge; viele Petrefacten endlich stimmen ganz überein mit Arten, die noch in unsern heutigen Meeren leben, da die Pariser hingegen fast ohne Ausnahme untergegangenen Arten angehören.

Vergleichen wir dagegen unsere Petrefactenbildungen mit denjenigen, die der obern Meerformation beigezählt werden, so treten uns in jeder Hinsicht die auffallendsten Analogien entgegen, ja es scheinen sich die Eigenthümlichkeiten weit aus einander liegender Theile der Formation bei uns auf einem kleinen Raume zusammenzudrängen.

Hr. Brongniart giebt von der Beschaffenheit der subapenninischen Hügel folgende allgemeine Beschreibung¹¹³⁾: „Die Grundlage dieser Hügel ist ein oft lockerer und sandiger Mergel, der mit Lagern eines ziemlich festen, grauen oder blaulichen Kalkmergels abwechselt, welche ausschließlich die große Menge fossiler Muscheln einschließen, deren Abbildung und Beschreibung wir Hrn. Brocchi verdanken; über diesem sandigen und glimmerhaltenden Mergel zeigt sich, fast ohne Ausnahme im ganzen Gebiet der subapenninischen Hügel, eine sandige, etwas thonige Bildung, von verschiedener Mächtig-

¹¹³⁾ Env. de Paris, p. 429.

keit, von weitem an ihrer braunröthlichen Farbe erkennbar, welche einzelne feste Sandsteinlager mit kalkigem Bindmittel und fast immer, besonders in der Höhe, einen, oder mehrere Bänke mit großen Mustern, sehr ähnlich der *O. hippopus*, großen *Pectiniten* und einigen andern Muschelgattungen einschließt; noch höher folgen Gerölle von verschiedenen, besonders Kieselgebirgsarten, und in dieser obersten Lage, die hin und wieder auch noch Meerconchylien enthält, sind die Ueberreste großer Säugethiere, Elephanten, *Rhinoceros* u. s. w. gefunden worden.“

Einer der ausgezeichnetsten dieser Hügel ist der *Monte Mario* bey Rom, von dem schon im vorigen Jahrhundert der Abbe *Mazeas* ¹¹⁴⁾, und später Hr. von Buch ¹¹⁵⁾ Beschreibungen gegeben haben. Die Petrefacten finden sich in abgesonderten parallelen Lagern, die mit Lagern von Sandstein, Thon und fest verkütteten Geröllen, diese besonders am Fuß, abwechseln. „Es sind,“ sagt Hr. von Buch, „*Bucarditen*, *Pectiniten*, *Chamiten*, wenige *Mituliten*, (meistens *Bivalven* ¹¹⁶⁾); ihre Form nehmen Sandkörner ein, die eine kalkartige Masse verbindet; höher hinauf erscheinen eine Menge *Ostraciten* von ansehnlicher Größe, mit wenig veränderter Schale, sie liegen alle über einander, und kaum sieht man noch einige jener andern Versteinerungen in ihrer Nähe oder zwischen ihnen. — Wenn man, ausserhalb der *Porta Fabrica*, den vaticanischen Berg hinaufsteigt, so sieht man den Sandstein in feinkörnigen Schichten hervortreten, und weiter hinauf findet man ihn als grobkörniges Conglomerat, in der Gegend der *Osteria Cruciano*. Weiße und rothe Quarzstücke, graulichweiße Kalksteingeschiebe, oft ansehnliche Stücke von blutrothem, muschlichem Jaspis, oft Geschiebe von Feuerstein, Kiefelschiefer und schwärzlichbraunem Uebergangskalk-

¹¹⁴⁾ Savans étrang. T. VI.

¹¹⁵⁾ Geognost. Beobacht. II. S. 13 u. f.

¹¹⁶⁾ Mazéas p. 3.

stein, sind durch eine Kalkmasse verbunden, die häufig schon ein blättriges Gefüge annimmt, und durchaus mit kleinen silberweißen und schwärzlichen Glimmerblättchen gemengt ist. Der feinkörnige Sandstein, in welchem das Bindmittel durchaus die Oberhand hat, wird durch diese Glimmerblättchen sehr glänzend, und erhält ein thonartiges Ansehn, obgleich die ganze Masse heftig mit Säuren aufbraust. — Diese grob- und feinkörnigen Schichten wechseln mehreremal über einander.“

Wer glaubt nicht hier die Beschreibung des Belpbergs zu lesen, seiner Nagelfluhlager, die mit feinen Sandsteinen wechseln, und fast aus gleichen Geröllarten bestehen, seiner Petrefacten, auch fast ausschließlich Bivalven, und nur Steinkerne, seiner Musterschicht, die den Hügel, wie alle dieser Gegend bedeckt? Und nun erst die Uebereinstimmung der Petrefacten selbst!

Die Zahl der mit einiger Zuverlässigkeit bestimmbaren Arten unserer Petrefacten beläuft sich, mit Ausschluß der St. Galler, ungefähr auf 40, und von diesen finden wir 21, und zwar gerade die ausgezeichnetsten in Brocchi wieder, nämlich:

Brocchi.

Solen vagina	id.
— — strigilatus	S. candidus
Panopæa Faujas	Mya panopæa
Tellina tumida	id.
Venus Islandica	id.
— — Chione	id.
— — papilionacea	V. rotundata
Cardium edulinum	C. edule
— — — hians	id.
— — — Clodiense	id.
Arca antiquata	id.
Pecten laticostatus	Ostrea latissima
— — dubius	— — dubia

Brocchi.

<i>Ostrea edulis</i>	<i>id.</i>
<i>Natica canrena</i>	<i>Nerita canrena</i>
— — <i>glaucina</i>	— — <i>glaucina</i>
<i>Turritella terebra</i>	<i>Turbo terebra</i>
— — — <i>triplicata</i>	— — <i>triplicatus</i>
— — — <i>subangulata</i>	— — <i>subangulatus</i>
<i>Cerithium lima</i>	<i>Murex scaber</i>
<i>Buccinum corrugatum</i>	<i>id.</i>

Die *Panopæa Faujas*, *Venus Islandica* und *papil.*, *Card. edule*, *Pect. laticostatus*, *Natica canrena* und *Turritella triplicata* sind die für unsere Molasse wahrhaft charakteristischen Arten, und fast alle, besonders *Panop. Fauj.* und *Natica canr.* gehören auch in Italien zu den am allgemeinsten und in größter Menge verbreiteten. Mehrere Vergleichen habe ich überdies weggelassen, weil sie mir einen geringern Grad von Zuverlässigkeit zu haben schienen, z. B. *Card. semi-granulatum* mit *Venus cypria*, *Modiola lithophaga* mit *Chama coralliophaga* Br., *Trochus zizyphinus* mit *Tr. cingulatus*.

Unter den St. Galler Petrefacten finden wir ferner noch folgende übereinstimmende:

Brocchi.

<i>Venus lithophaga</i>	<i>id.</i>
<i>Cardium rusticum</i>	<i>id.</i>
<i>Modiola papuana</i>	<i>Mytilus modiolus</i>
<i>Pecten Jacobæus</i>	<i>Ostrea Jacobæa</i>
— — <i>maximus</i>	— — <i>maxima</i>
<i>Pyrula ficus</i>	<i>Bulla ficus.</i>

—
Tellina virgata
Voluta episcopalis.

Das Petrefact, das Hr. Schläpfer *Tellina virgata* benennt, versichert er in Italien sehr häufig gefunden zu haben, die *Voluta episc.* citirt Hr. Brocchi als von andern angeführt.

Auch die übrigen Petrefacten unserer Meerformation werden von Brocchi größtentheils unter den subapenninischen aufgezählt, so die *Asterias auranciaca*, die *Fistulana echinata*, die Zähne von *Squalus carcharias*, *galeus* und *canicula*, die Gaumenstücke von Rochen.

Ein vollständigeres Zusammentreffen zwischen den fossilen Thierarten beyder Länder hätte man kaum wünschen dürfen. Freylich läßt sich nicht läugnen, daß unsere Bestimmungen, theils wegen der mangelhaften Erhaltung der Petrefacten, theils weil ich mich beynah ausschließlich an Abbildungen halten mußte, den Vorwurf von Unzuverlässigkeit nicht ganz von sich abwälzen können; das Endresultat unserer Vergleichung kann aber durch mögliche Modificationen dieses oder jenes einzelnen Elementes nicht gefährdet werden, denn der übereinstimmenden Arten sind zu viele, und mehrere derselben sind zu gut charakterisirt, als daß man mit einigem Grund auf alle Verdacht werfen könnte.

Die Hh. Brongniart und Prevost haben die Formation der subapenninischen Hügel zu Nice, Avignon, Montpellier, Narbonne und im Roussillon wiedergefunden, sie scheint längs den Alpen ziemlich weit nördlich anzusteigen. Auch am nördlichen Fuß der Pyrenäen kommt nach Hrn. d'Aubuisson eine sandige und merglichte Formation vor, die wahrscheinlich hieher zu zählen ist. In der Langischen Sammlung zu St. Urban fand ich Petrefacten, die mit den unsrigen vollkommen übereinstimmen, unter andern eine *Panopæa Faujas* oder *Lutraria solenoides*, welche aus Portugal herkommen sollen. Zu Angers an der Loire und in der Tourraine findet man ebenfalls deutliche Anzeigen dieser Conchylienlager, und so gelangen wir fast ohne Unterbrechung bis nach Paris, wo die obere Meerformation

zuerst in ihrem Verhältnisse zu dem übrigen Tertiärgebirge untersucht und bestimmt worden ist.

So wie der Monte Mario und die italienischen Hügel dem Belpberg und seiner Gruppe, so sind in Frankreich andere dieser Formation angehörende Hügel mehr der Gruppe des Muschelsandsteins ähnlich. Der Unterschied zwischen den Ablagerungen am Fuß der höhern Gebirge und denen in der Ebene scheint sich demnach als ein allgemeiner zu bewähren.

Ein Hügel bey Avignon besteht nach Hrn. Brongnart ¹¹⁷⁾ aus folgenden Lagern: 1) ganz oben ein sehr grober, kalkiger Sandstein, der viele Muschelabdrücke, die gestreiften Corbulen ähnlich sehn, und viele Glossopetern einschließt, 2) ein dichter Sandstein, mit kleinen späthigen Knoten, die vielleicht von Echinitenstacheln herrühren. (Die Beschreibung dieser zwey Lager paßt vollkommen auf unsern Muschelsandstein, die Corbulen scheinen unsere Cardien zu vertreten; 3) Molasse, derjenigen von Lausanne sehr ähnlich, mit Blätterabdrücken und sehr reich an Glimmer; 4) eine sandige Kalkbreccie, die fast nur aus zerbrochenen Muschelschalen, Madreporen und Glossopetern zu bestehn scheint, und in der man Wirbelstücke gefunden hat, die Cetaceen angehört zu haben scheinen. — Beynah sollte man glauben, daß die beyden Lager des Muschelsandsteins und der Muschelnagelfluh, deren gegenseitiges Verhältniß wir in der Schweiz vergebens aufzuhellen gesucht haben, hier im nämlichen Hügel deutlich getrennt vorkommen.

Von den Hügeln bey Angers an der Loire steht in den Ossem. foss. ¹¹⁸⁾ folgende Beschreibung: „Der mittäglich von der Loire gelegene Theil des Dep. Maine und Loire enthält mehrere Plateaux, die aus einem groben, dem Pariser ziemlich ähnlichen Muschelskalk bestehn, bald so dicht, daß er als Baustein dient, bald aus kleinen Bruchstücken ver-

¹¹⁷⁾ Env. de Paris, p. 418.

¹¹⁸⁾ Oss. foss. V. ire part. p. 266.

schiedenartiger, ziemlich harter, aber grob verkütteter Meer-
körper zusammengesetzt; man unterscheidet darin Fragmente
von Pectiniten, Cardien, Reteporen, Milleporen, Quarz-
gerölle, aber nichts vollkommen ganzes, mit einem Wort,
die Steinmassen sehn ganz aus, wie Ablagerungen, die durch
Strömungen oder durch die Fluth in einer weniger bewegten
Bucht wären gebildet worden, und nicht durch ruhiges Nie-
derfallen in einem Meere, worin die Thiere, deren Ueber-
reste wir hier begraben finden, gelebt und ihr natürliches
Ende erreicht hätten.“ — In dieser Muschelbreccie, deren
Beschreibung so vollkommen auf unsere Muschelnagelschub paßt,
wurden, wie auf dem Bockstein, Manatirippen gefunden.
Auch die Manatirippen, die Hrn. Cuvier von andern Gegenden
in Frankreich zugesandt worden sind, scheinen aus ähnlichen
Ablagerungen herzustammen: von Bordeaux aus einem groben
Kalk, der Meerkörper enthält, von la Rochelle aus einem
Kiesalkalk (kalkiger Sandstein), dem viele Meerconchylien,
Haisfischzähne, Fischwirbel und andere Ichthyolithen beige-
mengt waren, von Longjumeau bey Paris aus der deutlich
charakterisirten obern Meerformation, die hier nebst Meercon-
chylien ebenfalls Haisfischzähne einschließt.

In England werden von den H. Phillips und Cony-
beare drey Stellen der obern Meerformation bengezählt.¹¹⁹⁾

Der Trag oder Kies an der Küste von Suffolk, aus
lockerem, zuweilen durch Eisenocher schwach verküttetem Sand
und Kies bestehend, und eine Menge sehr gut erhaltener Con-
chylien einschließend, die größtentheils mit denjenigen der be-
nachbarten Meere übereinstimmen. Unter den angeführten
Arten treffen folgende mit subalpinischen zusammen:

Venus rustica	Turritella terebra
Cardium edulinum	— — — conoidea
Natica canrena	Murex rugosus.
— — glaucina	

¹¹⁹⁾ Geology of Engl. and Wales, p. 10 u. f.

Außerdem werden nicht selten Knochen und Zähne größerer Thierarten gefunden, die ganz von Eisenhydrat durchdrungen sind.

Der Sand und Sandstein der Haide von Bagshot, westlich von London, und die harten Sandsteine, Grey-weather's oder Druidensteine, aus denen größtentheils die Ruinen von Stonehenge und Amesbury bestehn. Die Grey-weather's schließen zuweilen Kieselgerölle ein, und Hr. Buckland ¹²⁰⁾ vergleicht sie mit unserer Nagelsuh. Die unvollkommen erhaltenen Petrefacten sollen mit denen der obern Meerformation zu Paris übereinstimmen.

Die hellgrünliche Mergelbildung, die, auf der Insel Wight, der untern Süßwasserformation von Seadon-hill aufliegt. Die Muscheln sind außerordentlich häufig, vorzüglich gut erhalten, und können zum Theil von frischen des angrenzenden Meeres gar nicht unterschieden werden; nur wenige davon kommen auch in der London-clay vor. Die kleinen rundlichen Nieren von grünem verhärtetem Mergel, die man als Begleiter dieser Muscheln findet, erinnern an die grünen Angeln und Linsen im Muschelsandstein des Bucheckbergs. Einzelne Lager sind ganz mit Mustern angefüllt.

Gegen Osten zu verlassen uns die Spuren dieser Bildungen von Stauffen in Süd-Baiern weg bis in die Gegend von Wien. Ich kann in den Werken der Hh. von Flurl und Weiß nichts auffinden, das hieher zu beziehen wäre, denn alle ihre Angaben von Versteinerungen, von Nummuliten, Echiniten u. s. w., im jüngern Sandstein, sind zuverlässig von dem grünen Mubrigsandstein und dem damit verbundenen Eisen-sandstein zu verstehn. Desto erwünschter müssen uns daher die sorgfältigen Untersuchungen von Hrn. Prevost über die Petrefactenlager am Kalenberg bey Wien seyn ¹²¹⁾, durch welche das sporadische Vorkommen der subalpinischen Meer-

¹²⁰⁾ Struct. géogn. des Alpes. Journ. de Ph. T. 93. p. 20.

¹²¹⁾ Journ. de Ph. T. 91. p. 347.

formation längs der ganzen Alpenkette ausser Zweifel gesetzt wird. Ein sandiger Mergel, der Glimmer enthält, und nach der Höhe in einen kalkigen Sandstein übergeht, worin zerstreute Nagelfluhgerölle vorkommen, bildet im Thale von Baden kleine Hügel, die theils frey stehn, theils sich an den Fuß der Kalkalpen anlehnen. Es ist offenbar die östliche Fortsetzung unserer Molasse, die in der Tiefe, was in der Schweiz selbst so häufig der Fall ist, zu Mergel geworden ist. Die Petrefacten finden sich sowohl in dem obern Theile des Mergels, als in dem darüberliegenden Sandstein, vorzüglich aber in diesem, und ihre Beschaffenheit ist verschieden, je nach der Steinart, die sie umschließt: die Schalen sind vollkommen erhalten in dem Kalksande, besser, wie es scheint, als in keinem unserer Lager, und ganz zerstört in dem harten Sandstein, oder dem weichen Mergel, so daß nur die Steinkerne oder äusseren Abdrücke gefunden werden. Vermengt mit den Conchylien kommen auch Haifischzähne (sq. cornubicus) und Knochen von Säugethieren vor, ferner Echiniten, Madreporen und Serpulen. Die Gattungen der Conchylien sind dieselben, die sich bey uns finden, nur scheinen die einschaligen ziemlich vorherrschend, da sie im Gegentheil in den meisten unserer Lager von den Muscheln fast verdrängt werden; ein Unterschied, der wohl größtentheils zufällig ist, da auch in Luzern und noch mehr in St. Gallen sich unter den einschaligen Conchylien eine weit größere Mannigfaltigkeit als in der Gruppe des Belpbergs zeigt. Indes ist es gewiß dieser Eigenthümlichkeit zuzuschreiben, daß von den 27 Arten, die Hr. Prevost anführt, nur zwey sich in unserm Verzeichniß wiederfinden, nämlich *Solen candidus* und *Cardium hians*, die überdieß noch unter unsere zweifelhaften gehören. Alle jene 27 Arten werden dagegen, so wie die Hälfte unserer Arten, von Brocchi unter den subapenninischen aufgezählt, 20 andere Arten stimmen überein mit noch unbeschriebenen Petrefacten, die Hr. Prevost in Sammlungen sah, die ebenfalls aus Italien herkommen, so

daß, in Erwägung der übrigen Verhältnisse, die Identität der Wienerformation mit der italienischen und also auch mit der unsrigen nicht bezweifelt werden kann.

Nach Hrn. Deudants Beobachtungen wird die Molasse auch in Ungern von petrefactenhaltenden Kalk- und Sandsteinmassen bedeckt, deren Lagerungsverhältnisse und zum Theil auch petrographischer Charakter auffallend mit denen unsers Muschelsandsteins übereinstimmen. Aus mehreren Gründen glaubt indeß Hr. Deudant den größten Theil derselben nicht der Formation der subapenninischen Hügel, sondern eher dem groben Pariserkalk beyordnen zu sollen, den er übrigens, wie schon erwähnt worden, mit jener für gleichzeitigen Ursprungs hält; einige hingegen fand er in der That mehr der Wiener und der südfranzösischen Formation genähert, und wäre geneigt, im Fall wirklich zwey Meerformationen unterschieden werden müßten, dieselben der obern benzzählen.

Das relative Alter unserer Süßwasser- und Meerbildungen ist schwer zu bestimmen, weil fast immer dieselben in bedeutender Entfernung von einander vorkommen, und auch wenn man sie irgendwo in Berührung fände, der Zweifel bliebe, ob, was für ein Süßwasserlager gilt, Regel für alle sey. — Halten wir uns an die allgemeinen Lagerungsverhältnisse, so sehn wir in der Waadt Süßwasserlager und bey Guggisberg Meerlager, welche die Nagelsaub unterteufen, bey Käpfnach wird die Braunkohle hoch von Molasse bedeckt, im Bütschelgraben ein Meerlager 360^m hoch, bey Sorvilier haben wir ein Süßwasserlager mitten im Muschelsandstein eingeschlossen gefunden, und der Muschelsandstein anderer Gegenden enthält Meerconchylien und Landthierknochen regellos durcheinander gemengt, in Niederösterreich endlich ist eine Mastodontenfinnlade in dem obersten Lager eines Hügels gefunden worden, der wahrscheinlich aus Muschelsandstein

sandstein besteht ¹²²⁾. Die nämlichen Abänderungen von Molasse, Mergel und Nagelfluh umgeben die Süßwasserlager wie die Meerlager. Wenn nach diesem noch von Altersverschiedenheit die Rede seyn kann, so möchte ich, ungeacht der größern Schwierigkeiten, in die uns diese Annahme verwickelt, eher die Süßwasserlager, oder genauer die Braunkohlelager für die ältern, die Meerlager für die jüngern halten. Die tiefliegenden Lager von Käpfnach und in der westlichen Schweiz stehen in ihrer vollen Entwicklung, und zeigen einen großen Reichthum mannigfaltiger Petrefacten; die Meerlager zu Guggisberg und im Bütschelgraben erscheinen dagegen nur arm und unbedeutend in Vergleichung mit den Lagern, die in der Höhe vorkommen. Man hat ferner S. 256 gesehen, daß zu Lausanne, also im Dach der Pauderlager, Meerconchylien gefunden werden. Bey Narberg kommen die Thierüberreste fast am Ufer der Aare vor, der Muschelsandstein von Surenhorn liegt dagegen 238^m über derselben. Zu Unau bey St. Urban, wo der Muschelsandstein auf allen Höhen erscheint, soll ein Braunkohleflöz mit Süßwassermuscheln der Molasse untergeordnet seyn. Die Lager von Käpfnach und Elgg endlich werden sehr hoch von Molasse und Nagelfluh bedeckt, und, in ungefähr mittlerem Abstände von den Alpen, erscheint zu Bremgarten und gegen Baden zu, ob wohl nicht auf der Albiskette selbst auch? der Muschelsandstein als die Decke der Hügel.

Wir kennen indeß unter der obern Meerformation keine Süßwasserbildungen im Tertiärgebirge, als die des Gypses von Montmartre und die des Plastischen-Thons. Mit der letztern haben wir unsere Braunkohlelager schon früher verglichen, und eine so bedeutende Verschiedenheit gefunden, daß eine Vereinigung beider Formationen für sehr gezwungen und willkührlich erklärt werden müßte. Fast eben so

¹²²⁾ Ossem. foss. V, 2de part., p. 498.

grundlos muß eine Zusammenstellung mit dem Gyps von Montmartre erscheinen, da von allen den charakteristischen höhern Thierarten, den Anoplotherien, Paläotherien u. s. w. bis jetzt noch keine Spur in der Molasse ist entdeckt worden, und unsere Braunkohlelager, wenn man sie den fossilen Knochen nach classificiren will, sich im Gegentheil eher den Diluvialbildungen verwandt zeigen. Entweder müssen wir daher zwischen die obere Meerformation und den Gyps noch eine eigene Süßwasserformation einschalten, die sich von derjenigen des Gypses durch ihre Thierarten und durch die Beschaffenheit ihrer Steinlager unterscheiden würde, oder, was weit mehr Wahrscheinlichkeit hat, wir müssen unsere Braunkohlelager ebenfalls der obern Meerformation beizählen, und uns ihr Verhältniß zu den Lagern, die Meerproducte enthalten, ungefähr eben so vorstellen, wie dasjenige, das auch jetzt noch zwischen angrenzendem Land- und Meerboden statt findet. Das Vorkommen von Landthierüberresten und vielleicht Süßwassermuscheln im Muschelsandstein, dasjenige von Blättern und Pflanzentheilen zu Lägertschi, und die Natur der meisten Muschelgattungen, die in den Meerlagern gefunden werden, scheint ohnedieß auf die Nähe von Land hinzudeuten. Nicht nur würde endlich durch diese letztere Erklärung die Anomalie, die bis jetzt die Molasse als eine Ausnahme von den allgemeinen Gesetzen der Lagerfolge erscheinen ließ, größtentheils gehoben, und der richtige Blick der Hh. Cuvier und Brongniart auch hier wieder bewährt, sondern wir gewinnen damit auch ein neues Beleg für die Identität unserer Formation mit der subalpinischen, die bereits in so vielen andern Rücksichten eine so auffallende Uebereinstimmung gezeigt hat. Auch in Toscana kommen nämlich die Diluvialknochen öfters mit den Conchylien der letzten Meerformation gemengt vor, werden davon bedeckt, und können durch keine scharfen Grenzen von ihnen geschieden werden.

Leider dürfen wir aber das Alter der Molasse-Formation

selbst nicht einzig von demjenigen ihrer Petrefactenlager abhängen lassen. Ein sehr großer Theil der Formation ist nothwendig lange vor der Bildung dieser Lager vorhanden gewesen; die Molasse bildete den Boden, auf dem die Mastodonten und Rhinoceros lebten, deren Ueberreste sie einschließen, und die Meeresufer, in die sich die Venus und Panopäen eingruben, gehörten ebenfalls schon dieser Formation an. Unsere frühern Zweifel über das Durchgreifen der Petrefactenlager mitten durch die Masse der Hügel, deren Abhänge ihr Ausgehendes darboten, sind zwar nun vollkommen gehoben, aber an vielen Stellen muß es doch immer noch ungewiß bleiben, ob die aufgelagerte Molasse wirklich neu gebildete, oder ob sie nur regenerirte sey, und die große Ähnlichkeit neuerer Flußalluvionen mit wahrer Molasse läßt uns auf eine noch täuschendere Annäherung älterer Meeralluvionen zu derselben schließen. Die Möglichkeit, daß die Molasse-Formation, wie andere Sandsteinbildungen auch, an eigenthümlichen Petrefacten leer sey, und nur jüngere Lager zum Theil umhülle, läßt sich immer noch nicht siegreich bestreiten. — Es muß diese Ansicht besonders in einiger Entfernung von den Alpen und in der Nähe des Jura sich hervordrängen, wo die Süßwasser- und Muschelsandsteinlager stets in dem jüngsten Theile, oder als Decke der Molasse-Formation erscheinen, und sich fast von derselben abzusondern streben. In der subalpinischen Zone läßt sie sich dagegen nicht in ihrer vollen Ausdehnung vertheidigen. Wir haben im Canton Freyburg und zu Guggisberg die Petrefactenlager unter die große Nagelsaßmasse einschließen gesehen, und die frühere Untersuchung der südlichen Grenze der Formation und der Lagerungsverhältnisse des Nagelsaßgebirges berechtigt uns, von der westlichen Nagelsaß auch auf die der mittlern und östlichen Schweiz, des Rigi, des Appenzellerlandes, des Allgäu, zu schließen. Alle diese Massen und die mit ihnen wechselnden dichten und grobkör-

nigen Sandsteine, oder auch nur diejenigen von Bevan bis Guggisberg, kann man unmöglich für regenerirt halten, indem sie selbst das Hauptgebirge ausmachen, und einer der beträchtlichsten und interessantesten Theile der Formation, das ganze südlich fallende Nagelsuhgebirge, muß daher immerhin für jünger als die obere Meerformation anerkannt werden. Mit diesem Gebirge stehen aber auch die Nagelsuh- und Molasselager in enger Verbindung, welche im Längen- berg, Belpberg, zu Tägertschi, bey Luzern und St. Gallen die subalpinischen Petrefactenlager decken, und was für jene angenommen wird, kann ohne Bedenken auch auf diese ausgedehnt werden. Während die Lagerfolge in der Nähe des Jura mit dem Muschelsandstein geschlossen blieb, scheint demnach an den Alpen die Bildung der Petrefactenlager wiederholt durch neue Molasseablagerungen unterbrochen, und die ganze Formation zuletzt durch das hohe Nagelsuhgebirge bedeckt worden zu seyn.

Schlußbemerkungen.

Nachdem wir nun alle die mannigfaltigen Bildungen, die das große Thal der Schweiz erfüllen, nach ihren Bestandtheilen und ihren gegenseitigen Verhältnissen kennen gelernt haben, dürfen wir erst dem lange unterdrückten Wunsche Raum geben, wo möglich in die Geschichte der Urzeit einzudringen, die Zeuge der großen Umwälzungen war, deren Trümmer wir in jenen Bildungen erblicken.

Ein deutlich bezeichneter Zeitpunkt hilft uns diese vielartigen Ereignisse in zwei große Epochen sondern, die wir nothwendig als eine frühere und spätere anerkennen müssen, der Zeitpunkt nämlich, in dem unsere großen Querthäler entstanden, und der erste Grund zu der gegenwärtigen Form des Landes gelegt ward. Was sich von dieser Gestalt ganz unabhängig zeigt, und vielmehr durch dieselbe eine Störung erlitt, das muß derselben vorangegangen seyn; was dagegen in irgend einem Bedingungsverhältniß damit erscheint, das muß als späteres Ereigniß betrachtet werden. In jene Epoche fallen vier der wichtigsten Zeitmomente in der Geschichte der Molasse, ihre Entstehung, die Einnengung von Süßwasser-, Land- und Meerthieren, die Entstehung der Nagelfluh und die Einsenkung oder Aufrichtung der Schichten; in diese die Verbreitung der großen alpinischen Blöcke, die Ablagerung des mächtigen Diluvialtiefes und der Anfang der Alluvialbildungen.

Die große Dicke der meisten Petrefactenlager und die wiederholte Erscheinung derselben in verschiedenen Höhen desselben Hügels beweist, daß zwischen der Bildung der untern Molasse und der aufgelagerten Nagelfluh ein langer Zeitraum verfloßen sey, in welchem die Ablagerung von Molasse und Nagelfluh zwar nicht vollkommen unterbrochen,

aber doch sehr geschwächt und auf geringere Massen beschränkt war. — Aus dem Vorkommen der Süßwasser- und Landthierüberreste mitten zwischen Meerablagerungen haben wir vorhin auf eine geringe Höhe des Meeresspiegels und auf die Nähe von Land geschlossen, sey es, daß während jenem Zeitraum wirklich Meer und Land neben einander bestanden, was den bisherigen Beobachtungen hinreichend entspricht, oder daß durch abwechselnde Hebungen und Senkungen des Bodens der nämliche Fleck Landes bald trocken gelegt, bald wieder vom Meere bedeckt ward, wodurch ein Alterniren von Süßwasser- und Meerlagern erklärt werden könnte, wenn je die Beobachtung von Sorvillier weitere Folge erhalten sollte.

Die starken Fallwinkel in der Molasse-Formation sind nur durch gewaltsame Veränderungen der Schichtenlage zu erklären, und die Gleichförmigkeit des Fallens längs der ganzen Alpenkette, die genaue Verbindung, in der es zu der Schichtenneigung der Kalkgebirge steht, die Spuren endlich, die wir von diesem Zusammenhang auch in der Nähe des Jura und in seinen innern Thälern bemerken, deuten auf ein sehr großartiges Phänomen, an dem ein beträchtlicher Theil der Alpenkette, wenn nicht die ganze, und alle ihre nähern Umgebungen Antheil genommen haben müssen. — Die Fallwinkel werden immer stärker, je mehr man sich den Alpen nähert, und in den Gebirgen, die an den Kalk anstoßen, ist die Störung der frühern Schichtenlage am auffallendsten. Auf allen Hügeln der niedrigen Schweiz, im Seeland, im Aargau, durch die Cantone Zürich und Thurgau bis in's südliche Deutschland sehen wir den Muschelsandstein in wenig veränderten Verhältnissen, auf ziemlich gleicher Höhe, oft ganz horizontal, oder auf horizontaler Grundlage, in der subalpini- schen Gruppe dagegen zeigen sich zwischen verschiedenen Punkten des nämlichen Petrefactenlagers Höhenunterschiede von 400 und mehr Meter, das stärkere Fallen bleibt auf große Distanzen constant, und auch die Grundlage, obschon mit ge-

ringerem Winkel, nimmt daran Theil. Es ist daher wahrscheinlich, daß die Katastrophe die Alpen vorzugsweise betroffen habe, und daß die größere Höhe der gegen sie ansteigenden Lager durch eine Hebung über das frühere Niveau und nicht durch ein Versinken gegen den Jura zu erklärt werden müsse.

Noch auffallendere Resultate ergeben sich, wenn wir die Höhen unserer Petrefactenlager mit denen der obern Meerformation anderer Länder zusammenstellen. Die Lager des Muschelsandsteins, die wir als den vormaligen Meeresgrund betrachten können, liegen zwischen Tour la Molliere und Staufen auf einer Höhe von 550 bis 700^m, und die geneigten Lager der subalpinischen Hügel, die mehr Aehnlichkeit mit alten Ufern zeigen, erheben sich in der Bütschelegg bis auf 1030^m. Dagegen setzt Hr. Prevost die Höhe der auch als ein altes Gestade erscheinenden Lager bey Wien nur auf 220^m; Hr. Deudant diejenige der Ungerischen Lager auf 100 bis 150^m; Hr. Phillips die des Grags auf 20^m, und die des Baggshot-Sandes auf höchstens 150^m; die absolute Höhe von Montmartre beträgt nach den HH. Cuvier und Brongniart 140^m, und diejenige der Lager im südlichen Frankreich ist wahrscheinlich noch bedeutend geringer; die Stadt Turin und die dortigen reichen Lager liegen in einer Höhe von 230^m; die größte Höhe des Monte Mario beträgt nach Hr. von Buch 140^m, die meisten Punkte in Toscana mögen wohl nicht höher steigen, und nur in Romagna treffen wir zu San Marino wieder auf eine Höhe von 700^m, die Hr. Brochi als das Maximum der subapenninischen Tertiär-Formation betrachtet. Die Höhendifferenzen der Lager, und zwar nicht nur derjenigen, die als früherer Meeresgrund erscheinen, sondern auch solcher, die durch die Gattungen, die Gruppierung und gute Erhaltung ihrer Conchylien mehr auf alte Ufer schließen lassen, steigen demnach wenigstens auf 900^m. So wenig wir nun auch bis jetzt von der zoologischen Topographie des Mee-

res kennen, so ist es doch, theils nach den Beobachtungen von Olivi, theils nach der Analogie dessen, was wir über dem Meere sehen, höchst unwahrscheinlich, daß, nicht nur einzelne Arten von Conchylien, sondern eine große Menge gleicher Gattungen und Arten familienweise unter so sehr verschiedenen Verhältnissen gelebt, und ohne die geringsten Folgen für ihre Organisation, an der einen Stelle einen um nahezu 90 Atmosphären stärkeren Druck, als an der andern ausgehalten haben; ja es läßt sich sogar die Möglichkeit bezweifeln, daß die zartschaligen, zerbrechlichen Arten, die man in den tiefern, wie in den höhern Lagern findet, unter jenem Druck hätten existiren können. Fast sollte man daher glauben, daß jene starken Höhenunterschiede nicht sowohl eine bedeutende Abweichung des frühern zoologischen Haushalts von dem jetzigen, als vielmehr eine sehr in's Große gehende Veränderung des Niveaus der alten Meeresufer andeuten, entweder, daß wir annehmen, das Meer selbst habe sich nach und nach von den höhern Punkten auf die tiefern zurückgezogen, was uns aber in Bezug auf die einzige obere Meerformation in alle die Schwierigkeiten verwickeln würde, die man bey dieser Hypothese findet, wenn man die Entstehung der ganzen Lagerfolge damit erklären will, oder, daß wir, in Uebereinstimmung mit unsern frühern Vermuthungen, in dem scheinbar festen Boden den Stammsitz dieser Umwälzungen suchen, und alle höhern Punkte mit ihrer Umgebung als aus dem heutigen Meeresgrund emporgestiegene betrachten.

Drey der allerwichtigsten Thatsachen, die Beschaffenheit und Zusammensetzung der Nagelfluh, die Neigung der Schichten und die absolute Höhe der Perrefactenlager vereinigen sich daher, uns zu einem Resultate zu führen, zu dem sich die neuere Geologie überhaupt immer mehr hinneigt, und das erst kürzlich durch die wichtigen Arbeiten der Hrn. von Humboldt, von Buch und von Hof eine wissenschaftliche Begründung erhalten hat, zu der Ansicht, daß die Gebirgsketten

durch unterirdische Kräfte über Spalten der Erdrinde hervor-
gestoßen, und ganze Länder durch ein blasenartiges Anschwel-
len über den Meeresgrund erhoben worden seyen.

Wir haben mehreremale Gelegenheit gehabt, die sonder-
bare, bis in allen Detail der Gebirgsstructur sich zeigende
Gleichförmigkeit unserer und der italiänischen Tertiär-For-
mationen zu bewundern. Festere Petrefactenlager wechseln,
in den Hügeln diesseits und jenseits der Alpen, mit Molasse
und Mergel, und eine Geröllschicht mit Muschel- und Knochen-
fragmenten bildet die Decke der Hügel; die höhern Thierarten,
die unsere Molasse auszeichnen, die Mastodonten und Rhi-
noceros, sind auch in Piemont, in Toscana und im süd-
lichen Frankreich die charakteristischen; unsere Meerconchy-
lien stimmen mit den subapenninischen weit besser überein,
als mit denjenigen des mittlern und nördlichen Frankreichs,
oder als mit den deutschen; sogar die Süßwasser- und Land-
schnecken finden die ihnen analogen Arten größtentheils im
südlichen Frankreich und in Italien, und die wenigen be-
stimmbaren Pflanzenformen, die Palmen von Lausanne und
Räpfnach und das Rohr von Frensburg, deuten ebenfalls auf
ein mittägliches, wenn auch nicht gerade auf ein tropisches
Klima. Ist vielleicht zu der Zeit, als diese Thier- und
Pflanzenwelt in frischem Leben stand, die hohe Grenzmauer
des Südens und Nordens noch gar nicht, oder nicht in so
colossalen, weit in die Schneeregion hinaufsteigenden Massen
vorhanden gewesen? Standen einst die subapenninischen und
subalpinischen Hügel in unmittelbarer Berührung? — Merk-
würdig genug scheint der Untergang der frühern Organisation
zusammenzutreffen mit dem Aufstürmen der hohen Nagelschuh-
gebirge, der Aufrichtung und dem Einstürzen unserer Ge-
birgslager und der Entstehung der großen Querthäler.

Dürfen wir uns erlauben, in diesem Dunkel noch einen
Schritt weiter vorzudringen, so möchte vielleicht die Nagel-
schuh, die von den Meerlagern bedeckt wird, und die im Al-

gemeinen durch ihre Geschiebe sich von der südlich fallenden Nagelfluh unterscheidet, auf ein ähnliches, aber älteres Phänomen hindeuten, das zum Theil auf andere Gebirgsformationen eingewirkt und einen langsamern Gang genommen, daher auch nicht so gewaltsame Katastrophen hervorgebracht hätte, und die genaue Verbindung dieser ältern Nagelfluh mit der Molasse möchte endlich selbst einiges Licht auf den Ursprung der ganzen Formation werfen.

Tafel der absoluten Höhen.

Trigonometrisch bestimmte.

(T Trechsel, L Lütthardt).

Narberg, Aare	T	448 _m
Bantiger, Gipfel	T	950
Belpberg, Sarzeren	T	900
Bera, Gipfel	T	1731
Bern, Aare	T	513
Bieler-See	T	431,4
Bütschelegg, Gipfel	L	1036
Gurnigel, ob.	L	1554
Gurten, Signal	L	866
Hallstädtegg, Gurnigelberge	L	1419
Mehenried, Aare	T	427,5
Murten-See	T	432,4
Napf, Signal	T	1413
Neuenburger-See	T	432,2
Pfeife, Gurnigelberge	L	1657
Riggisberg, Kirche	L	812
Riggisberg, Schloß	L	830
Rüggisberg, Dorf	L	933
Rüggisbergegg	L	1054
Schüpfen, Gurnigelberge	L	1726
Schwendelberg, bey Guggisberg	L	1300
Seelisbühl, Gurnigelberge	L	1753
Solothurn, Aare	T	425,5
Thun, Aare	T	572
Wahlenhaus, bey Guggershorn	L	1125
Zimmerwald, Kirche	L	868

Barometrisch bestimmte.

(Die erste Ziffer bezeichnet die Anzahl der Beobachtungen).

Nepeacker, unteres Petrefactenlager	3	906 _m
— — — oberes — — — —	4	917
Neschi, am Bantiger, Petrefacten	1	667

Neschlenalp, oberste Höhe des Buchholterbergs	1	1216 ^m
Belp, Thalboden bey'm Pfarrhaus	3	530
Bevilard, Hügel von Muschelsandstein	1	742
Bockstein, auf dem Bucheckberg	2	537
Buacker, Steinbruch	1	812
Bucheckberg, Muschelsandstein über Balm	2	675
Bütschelegg, unterstes Petrefactenlager bey Bungenen	1	842
— — — Panopäenlager	2	1004
— — — Austerlager	1	1025
Bütschelgraben, Petrefactenlager	1	707
Court, östlicher Süßwasserhügel	1	802
— —, westlicher — — — —	1	812
— —, Wasserscheide gegen St. Joseph	1	1037
Dentenberg, Steinbruch	1	705
Falkenfluh, große Granitblöcke	1	985
— — —, Block östlich vom Signal	1	1025
Frienisberg, oberste Höhe	1	834
Gerzensee, Nagelflulager	1	730
— — —, Austerlager	1	763
Guggisberg, Petrefactenlager	1	995
Günsberg, bey Solothurn, große Blöcke	1	650
Gurten, Petrefactenlager	1	608
— —, Terrasse	1	575
Gutenbrünnensfluh, Mergellager	2	791
Gysnausfluh, bey Burgdorf, oberste Höhe, in einem Steinbruch	1	687
Hasli, im Grund, an der Aare	1	619
Hohburg, mittlere Nagelflulasse	1	630
— — —, unterstes Petrefactenlager an der Straße	1	725
— — —, Panopäenlager an der Straße	3	756
— — —, obere Austerlagelflul an der Straße, untere Ablosung	1	760
— — —, Muschelflul	4	754
— — —, Panopäenlager, südliches Ende	2	777
Hüttigen, Austerlagelflul	2	775
Jensberg, Steinbruch auf der Höhe	1	567
Jmi, unterstes Petrefactenlager	1	960
— —, Panopäenlager	2	972
— —, obere Ebene	1	983
— —, westliche Spitze	3	993

I n h a l t.

Erstes Capitel. Die äußern Formen der Ge- birge, Hügel und Thäler . . .	Seite 1
Zweites Capitel. Geognostische Beschrei- bung	24
Erster Abschnitt. Grenzen der Molasse-Formation	25
I. Südliche Grenze	25
Gruppe der Schweins- und Gurnigelberge	26
Gruppe von Alligen	37
Gruppe der Bächlen, Lochseite und Honeggen	51
Der Rigi	60
Fortsetzung nach Osten	64
II. Ostliche und westliche Grenze	67
III. Nördliche Grenze	68
Zweiter Abschnitt. Gebirgsarten der Molasse- Formation	71
I. Molasse	72
Gruppe von Schangnau und Luzern	72
Gruppe von Bern	78
Gruppe des Seelandes	95
II. Nagelfluh	106
Gruppe von Guggisberg	111
Gruppe von Thun	116
Gruppe der Bächlen und Lochseite	128
Gruppe des Emmenthals	131
Gruppe des Belpbergs	138
Ostliche Schweiz und Süd-Baiern	154
III. Muschelsandstein	174
Sandstein	175
Nagelfluh	185

Drittes Capitel. Neuere Bildungen	Seite 195
Erster Abschnitt. Diluvial-Formationen	198
I. Kies- und Sandlager	198
II. Gebirgsschutt und große Blöcke	204
Im Harthal	211
Im Rhonethal	222
Zweiter Abschnitt. Alluvial-Formationen	231
I. Quellen	232
II. Geschieb-, Sand- und Lehmبانke	234
III. Kalktuff	236
IV. Torfmoore	236
V. Dammerde	240
Viertes Capitel. Fossile Körper	243
Erster Abschnitt. Fossile Ueberreste von Vegetabilien	253
Zweiter Abschnitt. Süßwasserbildungen und Ueberreste von Landthieren	265
I. Braunkohlelager	269
Pauder	269
Belmont	270
St. Saphorin	270
Dron	270
Gemsale	270
St. Martin	271
Käpfnach	274
Elgg	279
II. Stinksteinlager	284
Goumoens	285
Boudry	285
Court	286
Deningen	289
III. Ueberreste größerer Thiere in Molasse	293
Narberg	293
IV. Steinkerne von Schnecken in harten Knauern	295

Dritter Abschnitt. Ueberreste von Meerthieren	S. 298
I. Petrefacten des Muschelsandsteins	299
II. Petrefacten der subalpinischen Hügel	313
1. Zoologischer Theil	313
2. Topographischer Theil	336
Rechtes Ufer zwischen Thun und Bern	338
Der Belpberg	348
Der Längenberg	356
Luzern	377
St. Gallen	380
Bregenzerwald	384
3. Vergleichung der subalpinischen Petrefacten mit denjenigen des Muschelsandsteins und fremder Formationen	385
Schlußbemerkungen	405
Tafel der absoluten Höhen	411

Druckfehler.

S. 60 Lin. 2 von oben, statt erstern lies erstere.

— 281 — 4 — unten, — ganze — geognostische.

— 354 — 15 — oben, — 5m — 1m.

R e g i s t e r.

(B. bezeichnet die Vorrede.)

A.

Aar, ihre Geschiebe, 234.
 Aarberg, geogn. Verh., 100.
     Fossile Knochen, 293.
 Aargau, Hügelformen, 12. Muschelsandstein, 180.
 Aargauersandstein, ist Muschelsandstein, B. 13.
 Aarthal, beschrieben, 15. Felsblöcke, 211.
 Aeypeacker, Petref.-Lager, 365.
 Aire, äussere Form, 3.
 Alluvial-Formationen, 231.
 Alpenkette, äussere Formen, B. 3. Entstehung, 406.
 Ammoniten, in der Molasse, 249, 252.
 Amphiboliten, bey Neuenegg, 225, bey Bärismyl, 226.
 Ampullaria, 308.
 Amfoldingen, Gegend, 4. —
     Steinarten, 116, Felsblöcke, 213.
 Anaplotherien, in der Molasse, 294.
 Anatina, 317.
 Andrea, über Verlingen, 309.
 Angers, obere Meerform, 396.
 Anodonta, 278.
 Appenzell, Plateau, 13, Nagelflußgebirge, 155.

Arca, 325.
 Asterias, 315.
 Aubuisson, d', Alter der Molasse, B. 16. M. an den Pyrenäen, 67.
 Auster, s. Ostrea.
 Austerlager, 346, s. Lager math. bestimmt, 373.
 Avignon, obere Meerform, 396.

B.

Baboruffa, fossil, 294.
 Baden, Petref., 377.
 Bagshot-Sand, beschrieben, 398.
 Baiern, Süd-, Molasse, 67, 71, Nagelfluß, 157, Conglom. am Volgen, 172, Muschelsandstein, 181. Braunkohle, 281. Meerpetrefacten, 398.
 Balanus, 312. 315.
 Ballenbühl, große Blöcke, 217.
 Bantiger, Lage, 9. Form, 10. Muschelsandst., 179. Felsblöcke, 217. 220. Petref., 347.
 Bärismyl, Felsblöcke, 226.
 Basel, Molasse; 70. Petrefacten, 312.
 Bäuchlen, 5. Gruppe der, 52. Nagelfluß, 128.

- Belemniten, am Gurnigel, 31,
 in der Molasse, 251.
 Belmont, Braunkohle, 270.
 Belpberg, Form, 7. Nagel-
 fluh, 138. Felsblöcke, 214. Pe-
 trefacten, 348, mit Monte Mario
 verglichen, 393.
 Bera, Form, 3. 10. Gebirgs-
 art, 32.
 Berlingen, Petref., 309.
 Bern, Kieselager, 199. 202. Gab-
 bro, 226.
 Beroldingen, Petref., 377.
 Bertrand, über Petref., 249.
 Bettlach, Felsblöcke, 221.
 Boudant, Alter der M., B. 18.
 über die M. in Ungern, 67, über
 die obere Meerform, 400.
 Biber, fossil, 278.
 Biel, Felsblöcke, 221. 224.
 Bittersalz, in der M., 94.
 Blasen, Lage, 9, geognostische
 Beschaffenheit, 136.
 Blätterabdrücke, über Kalli-
 gen, 40, in der Molasse, 34. 256,
 im Tuff, 236.
 Blöcke, im Gabferenthal, 165.
 bey Schangnau, 169, am Vol-
 gen, 172, im Schuttgebirge, 204,
 Ursprung ders., 208, im Arththal,
 211, ihre Bahn, 218, im Rhone-
 thal, 222, am Jura, 222, bey
 Hebersdorf, 225.
 Blume, 4.
 Bonnard, Alter der M., B. 16.
 Boudry, Gyps, 105, Stinf-
 stein, 285.
 Boué, über den Alpenkalk, B. 9.
 Bourdet, über fossile Schild-
 kröten, 295, über Tour la M., 301.
 Bourguet, über Petref., 249.
 Bramegg, Molasse, 60.
 Braunkohle, im Gurnigel-
 sandstein, 28. Zu Kalligen, 39,
 an der Bächlen, 52, bey Strät-
 ligen, 201, Beschreibung, 258,
 neuere Entstehung, 263, Bedeu-
 tung, 282, im Courtthal, 293.
 Braunkohlesandstein, für
 Molasse, B. 12.
 Breccie, in der Nagelfluh, 142.
 Brengenzwald, Petref., 384.
 Brittnau, Muschelsandst., 180.
 Nagelfluh, 193.
 Broc, Steinart, 32.
 Brochant, über die großen Blö-
 cke, 210. 220.
 Brongniart, über den Alpen-
 kalk, B. 9, über das Alter der
 Mol., B. 19, über Denningen, 290,
 beschreibt die subalp. Hügel, 391,
 einen Hügel bey Avignon, 396.
 Brugg, Nagelfluh, 190.
 Brünig, Granitblöcke, 212.
 Brunner, analysirt die harten
 Knauer, 98, die grünen Kör-
 ner, 175.
 Brüttelen, Nagelfluh, 192.
 Buacher, fossile Schnecken, 295.
 Buccinum, 308. 334.
 Buch, von, Aufichten der Kalk-
 gebirge, B. 6. Bestimmung der
 alpin. Kalkform, B. 7, über die
 Mol.-Format., B. 27, über Vou-
 dry, 68. 105, über Conglomerat-
 Bildung, 165, die Congl. von
 Ceven, 171, über die großen
 Blöcke, 207, beschr. den Monte
 Mario, 392.
 Bucheckberg, Form, 11, Mu-

schelfsandst., 178, große Blöcke, 227.
 Buchholterberg, Form, 5, Nagelfluh, 58, Mergel, 102.
 Buchland, über den Alpenfalk, B. 8, über das Alter der Molasse, B. 18.
 Bufoniten, s. Fischüberreste.
 Büren, große Blöcke, 227.
 Burgdorf, Muschelsandst., 180, große Blöcke, 226.
 Bütschleegg, 4. Petrefacten, 359.
 Bütschelgraben, Petr., 357.
 Verhältn. ders. zur Mol.-Form. 375, zum Muschelsandst., 388.

C.

Cancellaria, 333.
 Cardium, 306. 323. 378.
 Cassis, 307.
 Cerithium, 307. 311. 333.
 Chaeropotamus, in der Molasse, 294.
 Chambrier, über die Nagelfluh, B. 33, über die Niginagelfluh, 61.
 Charpentier, über den Alpenfalk, B. 8.
 Chavannes, über den Chamoe-rops, 257.
 Conglomerat, Gerölle in der Nagelfluh, 130, Bildung, 165, im Habferenthal, 168, bey Frutigen, 170, bey Gsteig, 171, zu Sepey, 171, am Volgen, 172, des Rhonethals, 222. 224.
 Conus, 308. 379.
 Corbis, 319.
 Corbula, 317.
 Court, Muschelsandstein, 181,

Stinkstein, 286, Braunkohle, 293, Meerpetref., 310.
 Crag, mit der Molasse verglichen, 397.
 Crustaceen, fossile, 305.
 Cyclas, 272.
 Cyrene, 277.
 Cytherea, 305. 320.

D.

Dammerde, 240.
 Därligen, Granitblöcke, 213.
 Delcroz, über die Höhe von Bern, B. 29.
 Dentalien, 305.
 Dentenberg, Muschelsandstein, 179, große Blöcke, 217.
 Dillingerberg, 289.
 Diluvium, 196.
 Donag, 319. 378.
 Dohingerberg, Form, 11, Nagelfluh, 190.

E.

Ebel, über die Nagelfluh, B. 10, B. 33, über die Mol.-Form, B. 11, über die Molasse des Zuger-Sees, 62, über den Tiefenbachobel, 62, über die großen Blöcke, 207, über die Petref. der Mol., 251.
 Ebnat, im Längenberg, 4.
 Eggeri, Plateau, 12.
 Eggimyl, große Blöcke, 214.
 Einsiedlen, Plateau, 13, Steinarten, 64.
 Eisenblau, im Torf, 237.
 Eisenocher, im Torf, 237.
 Eisenstein, Besch., 128. 213.
 Eisenwasser, in der Mol., 233, Entstehung, 262.

- Elgg, 279.
 Ellipsoidische Structur,
 in der Mol., 86, in der Nagel-
 fluh, 187.
 Emme, ihr Lauf, 20.
 Emmethal, seine Hügel, 7,
 Lagerungsverhältnisse, 56. 134.
 Nagelfluh, 131. Goldsand, 235.
 England, obere Meerform, 397.
 Entlebuch, seine Hügel, 7. La-
 gerungsverhältnisse, 134.
 Enzi, 7.
 Escher von der Linth, über
 den Alpenkalk, B. 8, über die
 Nagelfluh, B. 10, über die Mol.
 Format., B. 11, über die Nagel-
 fluh, B. 33, über die Molasse des
 Zuger-Sees, 62, über den Tiefen-
 bachobel, 62, über die großen
 Blöcke, 207.
 F.
 Falkenfluh, Umbiegen der
 Schichten, 58, große Blöcke, 215.
 Feldspath, Gerölle in der Na-
 gelfluh, 123. 142.
 Fischotter, fossile, 302.
 Fischüberreste, 301. 335.
 Fistulanen, fossile, 305.
 Flurl, von, über die Molasse
 in Baiern, 67.
 Fontaine, Chan., Samml., 255.
 Fossile Körper, s. Petrefacten.
 Frankreich, Molasse, 67, obere
 Meerformation, 395.
 Freyburg, Lage der Stadt, 15.
 Nagelfluh im Canton, 115.
 Frienisberg, Form, 10. Mu-
 schelnagelfluh, 117, große Blö-
 cke, 227. Braunf., 263.
 Frutigen, Conglom. der Tellen-
 burg, 170.
 Fündlinge, 205.
 Fusus, 379.
 G.
 Gabbro, in der Nagelfluh, 121,
 Geschiebe im Gura, 224, bey
 Neuenegg, 226, am Gurten, 226.
 Gallen, St., Nagelfluh, 156.
 Petrefacten, 380.
 Gentelthal, Granitblöcke, 212.
 Geognosie, ihre Fortschritte in
 der Schweiz, B. 22.
 Gerölle, in der Molasse, 93.
 Gerzensee, Petref., 355. Ver-
 hältniß zum Austerlager, 374.
 Gneis, fossiles, 301.
 Gibelegg, äussere Formen, 4.
 Gneus, in der Nagelfluh, 120.
 130. 143. 152. Blöcke im Nar-
 thal, 213, ihr spec. Gew., 219.
 Gold, im Flußsand, 235.
 Goumoens, Kalklager, 285.
 Granit, in der Nagelfluh, 118.
 119. 120. 129. 140. 141. 142. 143.
 146. 151. 152. 155. Blöcke im
 Haberenenthal, 166. 167, im Nar-
 thal, 211, ihr spec. Gew., 219,
 am Gura, 221, im Steinhof,
 228.
 Granitporphyr, in der Nagel-
 fluh, 119. 151.
 Grauholz, Lage, 9, äussere
 Form, 10, Kieslager, 203.
 Grauwacke, im Haberenenthal,
 167.
 Grobkalk, von Paris, Charak-
 ter, B. 17, Verhältniß zur Mo-
 lasse, 390.

- Gründten, Steinart, 65.
 Gruner, über die Petrefacten, 249. 340.
 Gryphiten, in der Molasse, 250.
 Gsteig, Conglomerat, 171.
 Guggersbach, Bittersalz, 94.
 Guggisberg, Nagelfluh, 111.
     Petrefacten, 356. 375.
 Gümnenen, foss. Knochen, 295.
 Günsberg, Felsblöcke, 224.
 Gürbemoss, 17.
 Gurnigelberge, äussere Formen, 3, Gebirgsart, 30, Profil, 35, Granitblöcke, 170.
 Gurnigelsandstein, Charakter, 32, in fremden Ländern, 67.
 Gurt en, äussere Form, 10. Felsblöcke, 214. 220. 226. Petrefacten, 367. 375.
 Gutenbrunnenfluh, Bittersalz, 94. Petrefacten, 360.
 Gyps, s. Bedeutung, B. 6, am Schwarzen-See, 27, im Muserschenschlund, 29, am Gurnigel, 31, bei der Ränderbrück, 36, in der Molasse, 104.
- H.
- Habkerenthal, große Blöcke, 165. 212. Conglomerat, 168.
 Hegau, Molasse, 71.
 Heiligenkreutz, Molasse, 60.
 Heitenried, große Blöcke, 225.
 Helig, 272. 288. 297.
 Hilfern, Profil, 52.
 Hilterfingen, Granit, 170.
 Hindelbank, Grabstein, 81. Felsblöcke, 226.
 Hirzli, Nagelfluh, 65.
 Höchstetten, große Blöcke, 216.
 Hohburg, Petrefactenlager, 348.
 Hobeangaben, B. 28.
 Hohfurren, Petrefacten, 347.
 Holz, fossiles, s. Braunkohle, in Mooren, 237, in der Damm-erde, 264.
 Holzkohle, mineralische, 276.
 Homberg, 4.
 Honeggen, äussere Form, 4. Steinart, 57.
 Hornstein, in der Nagelfluh, 113. 123.
 Humboldt, von, Benennung der Molasse, B. 13, Alter der Molasse, B. 19.
 Hundszahn, fossiler, 302.
 Hürndli, äussere Form, 5, Steinart, 53.
 Hütligen, Austerbank, 339. 374.
- I.
- Faberg, Kieslager, 202.
 Fensberg, äussere Form, 11. Steinart, 178.
 Illerthal, Steinarten am Ausgang, 65.
 Imi, Petrefactenlager, 363. 374.
 Julimont, äussere Form, 10. Steinart, 191.
 Jura, unter der Molasse, 68. Molasse in seinen Thälern, 70. Muschelsandst. in s. Thälern, 181, große Blöcke, 222. Süßwasserbildungen, 285. 289.
- K.
- Kalk, in der Molasse als Lager, 92, als Knauer, 99. 296, als Geröll in der Nagelfl., 111. 112. 118. 122. 118, als große Blöcke,

- 214, ihr spec. Gew., 219, bey
Neuenegg, 226.
- Kalkgebirge, Entstehung, B. 6.
Abtheilung, B. 17.
- Kalkfetten, allgem. topograph.
Verhältn., 51.
- Kalkspath, in der Molasse, 78.
92. 94, im Muschelsandst., 176.
- Kander, ihr früherer Lauf, 17.
- Kanderbrücke, Gyps, 36.
Kieslager, 200.
- Käpfnach, Kalklager, 92. Braun-
kohle und Petrefacten, 274.
- Karg, über Deningen, 290.
- Kieferstein, benennt die Molasse,
B. 12.
- Kienthal, Sandstein, 47.
- Kieslager, Beschr., 198, auf
großer Höhe, 203.
- Kirchensfeld, Petrefacten, 347.
- Knauer, harte, in Molasse,
93. 97, enthalten Petrefact., 295.
- Koch, über das Seeland, 12. 238.
- Körner, grüne, im Muschel-
sandstein, 175.
- Krattigen, Sandstein, 47.
- Krauchwyl, große Blöcke, 227.
- Krummenfluh, Petref., 377.
- Kurzenberg, äussere Form, 5.
Lagerung, 58. Felsblöcke, 216.
- L.
- Lang, über die Petref., 249. 251.
- Längenberg, äussere Form, 4.
6. Steinart, 149, große Blöcke,
214. Petref., 356.
- Längenthäuser, in der Mol., 13.
- Lardy, über Ammoniten in der
Molasse, 250.
- Laumonit, zu Halligen, 47.
- Laupen, keine alpin. Blöcke,
220.
- Lausanne, Petref., 256.
- Lehm, 200.
- Lengnau, große Blöcke, 221.
223. 224.
- Letten, 92.
- Levade, über fossile Pflanzen,
256.
- Ligniten, s. Braunkohle.
- Lindenthal, Entstehung, 229.
- Linth, 21.
- Lochenberg, Petref., 338.
- Lochseite, äussere Form, 5.
Steinart, 54.
- Loche, Süßwasserform, 289.
- Luc, de, über die Petrefact. der
Molasse, B. 21.
- Lupin, von, über das Iller-
thal, 66.
- Lutraria, 317.
- Lutry, Ammoniten, 249.
- Lutzeren, Felsblöcke, 226.
- Luzern, Molasse, 75. Nagel-
fluh, 154. Petrefacten, 377.
- Lymnaea, 273. 288.
- M.
- Mactra, 305.
- Manatirippen, 301.
- Mangan, als Anflug, 202.
- Marchbach, geogn. Beschr., 139.
Petrefacten, 358.
- Märchli gen, Petrefacten, 346.
- Mario, Monte, beschr., 392.
- Martin, St., Braunkohle und
Petrefacten, 270.
- Mastodonten, 278. 281.
- Mayfirch, Kieslager, 203.
- Mazeas, beschr. d. M. Mario, 392.

- Meerformation, obere, Charakter, B. 20, ihre Verhältnisse in der Molasse, 246. 391, ihre abs. Höhe, 407.
- Meisner, über fossile Knochen, 278. 293. 301.
- Melania, 277,
- Meleagrina, 327.
- Mergel, grauer, Fundorte, 38. 53. 66, beschrieben, 76. 89, mit Braunkohle, 271. 276.
- — — bunter, Fundorte, 52. 54. 56. 62, beschr., 76. 99.
- Mergelsandstein, ist Molasse, B. 13.
- Merligen, Steinarten, 37.
- Meyer, H., über die Nagelfluh, B. 10.
- Mineralwasser, 233.
- Mittelachberg, äussere Form, 10. Steinart, 192.
- Mitra, 335. 379.
- Modiola, 326.
- Molasse, dichte, Vorkommen, 52. 54. 67. Beschr., 73.
- — feste, Vorkommen, 62. 65. Beschr., 74.
- — Formation, Alter, B. 16, 282. 402. Benennung, B. 12, Charakter, B. 15, Eintheilung, B. 11, Entstehung, 409. Lagerung, 389. Vegetation, 242. Wichtigkeit, B. 25.
- — gemeine, Vorkommen, 56. 71. Beschr., 78.
- — grobkörnige, Vorkommen, 53. 55. 57. 60. Beschr., 73.
- — harte, Beschr., 88.
- — feinkörnige, Beschr. 87.
- Molasse, lockere, Beschr., 95.
- — sand, Beschr., 96.
- Molezon, Steinart, 32.
- Moliere, Steinart, 192. Petrefacten, 308.
- Moore, 236.
- Morell, Analysen von Mineralwassern, 233.
- Müllerenmoos, Steinart, 60.
- Murex, 307. 333.
- Muri, große Blöcke, 215.
- Muschelfluh, am Belpberg, 350.
- Muschelnagelfluh, Beschr., 185. Petrefacten, 299.
- Muschelsandstein, Beschr., 174. Petref., 299. Alter, 385.
- Müscherenschlund, Steinart, 29.
- Nya, 308. 317.
- Nytilus, 327.
- N.
- Nadelkohle, 377.
- Nagelfluh, Alter, 403. Beschreibung, 106. 111. 116. 128. Entstehung, B. 32, 159. 183. Mächtigkeit, 115. 127. Name, B. 15. Nester, 136. 147. Vegetation, 241. Verhältn. zum Kalkgebirge, B. 10, 161, zur Molasse, 135. Vorkommen, 35. 52. 54—69. 111—138, im Jura, 183. 185.
- Napf, 7.
- Naters, 8.
- Natica, 331. 379.
- Neuenegg, Geschiebe, 225.
- Nummuliten, in der Molasse, 252.

D.

- Oberaar, Petref., 351.
 Oberdorf, große Blöcke, 222.
 224.
 Obermuhleren, Petref., 366.
 374.
 Deningen, 289.
 Dron, Braunkohle, 270.
 Dstrea, 307. 329.

P.

- Pagenstecher, Wasseranalyse,
 233.
 Palmüberreste, 257. 176.
 Paludina, 289.
 Panopäa, 316.
 Panopäenlager, 349. Bestim-
 mung der Lage, 371.
 Pauder, Braunkohle, 269.
 Pechkohle, s. Braunkohle.
 Pecten, 307. 327. 378.
 Petrefacten, Schwierigkeit sie
 zu bestimmen, B. 34, drey Ge-
 sichtspunkte ihrer Bestimmung,
 B. 35, Bedeutung in der Geo-
 gnosie, 243.
 Petrefactenlager, allgemeine
 Verhältn. in der subalp. Gruppe,
 337. 340. 355.
 Pflanzen, fossile, 253.
 Pholas, 310.
 Pilatus, Vorberge, 60.
 Pinna, 378.
 Planorbis, 273. 288.
 Plastischer Thon, Charakter,
 B. 17, mit der Molasse vergli-
 chen, 283.
 Porphyr, in der Nagelfl., 120.
 121. 122. 142.
 Portugal, obere Meerform, 395.

- Prevost, über die Wiener Ge-
 gend, B. 21, 398.
 Pyrenäen, Molasse an ihrem
 Fuß, 67. 395.

Q.

- Quarz, gemeiner in der Nagel-
 fluh, 143. 144. 145. 152, körniger
 in der N., 140.
 Quellen, im Gebiete der Mo-
 lasse, 232.
 Quertthäler, 14. 405.

R.

- Ralligen, Steinarten und Pe-
 trefacten, 37. 124.
 Ralligstöcke, Steinart, 49.
 Rämisgum, 9.
 Razoumovski, über das See-
 land, 238, über die Petrefacten
 der Waadt, 249, über la Mo-
 liere, 308.
 Reuß, ihr Lauf, 21.
 Rhein, sein Lauf, 21, seine Ufer
 unterhalb Schafhausen, 103.
 Rheintal, Steinart am Aus-
 gang, 76.
 Rhinoceros, fossil, 281. 302.
 Rhone, ihr Lauf, 14.
 Niedburg, große Blöcke, 225.
 Riggisberg, Granitbl., 170. 214.
 Rigi, Steinart, 60. 154.
 Rohr, fossiles, 255.
 Ruggisbergegg, 4.

S.

- Saane, ihr Lauf, 15.
 Salpeter, in der Molasse, 84.
 Sandstein, brauner, 40. 59.
 64, grüner, 45. 59, als Geröll

- in der Nagelsfluh, 112. 118. 123.
124. 129. 130. 141. 144. 152.
- Saphorin, St., Braunkohle,
270.
- Saussure, über die Nagelsfluh,
B. 33, 131, über den grünen
Sandstein, 132, über die großen
Blöcke, 206.
- Schangnau, große Blöcke, 169.
- Scheuchzer, über Petrefacten,
249. 251.
- Schildkröten, 294. 303.
- Schlüpfer, Petrefacten von St.
Gallen, B. 21, 249. 381.
- Schnotwyl, Nagelsfluh, 187.
- Schrammberg, 275.
- Schüppberg, Form, 10, große
Blöcke, 227.
- Schuttmassen, 204.
- Schuttströme, Kraft dersel-
ben, 230.
- Schwarzenburg, große Blö-
cke, 225.
- Schwarz-See, Steinart seiner
Ufer, 26.
- Schwarzwasser, sein Lauf, 20.
- Schwefelwasser, in der Mo-
lasse, 233, ihre Entstehung, 262.
- Schweinsberge, Gestalt, 3.
Steinart, 27.
- Schwendelberg, äussere Form,
4. 10. 113.
- Seeland, allgemeine Verhält-
nisse, 11. 238.
- Seitenthäler, im Gebiet der
Molasse, 21.
- Selzach, Molasse, 69.
- Semsale, Braunkohle, 270.
- Sense, ihr Lauf, 19. Profil,
34.
- Sentis, Steinart seiner Vor-
berge, 65.
- Seyen, Conglomerat, 171.
- Serpentin, in der Nagelsfluh,
145, als Geschiebe, 226.
- Serpula, 315. 345.
- Sertularia, 368.
- Sigriswyl, große Blöcke, 213.
- Solen, 315.
- Solothurn, Molasse, 70, große
Blöcke, 222. 223.
- Sorvilier, Nagelsfluh, 182.
Stinksteinlager, 286.
- Specifisches Gewicht, Be-
stimmung desselben, 82.
- Speer, Steinart, 65.
- Sphärosiderit, 38. 77.
- Steffisburg, Thonlager, 92.
- Steiglen, Profil, 54.
- Steinhof, große Blöcke, 228.
- Steinkohle, s. Braunkohle,
der Kalkgebirge, 261.
- Stinkfalk, mit Braunkohle,
271. 275, ohne Braunkohle, 284.
291.
- Stoßenthal, 17.
- Strätlingen, Kieslager und
Braunkohle, 200.
- Stroßberg, 275.
- Supalpinische Petrefacten,
313. Topographie, 336. Lage-
rung, 369. Alter, 385.
- Subapenninische Hügel,
beschrieben, 391.
- Süderen, große Blöcke, 216.
- Süßwasserbildungen, B.
19, 245. 273. Schwierigkeit
ihrer Untersuchung, 266. Alter,
400.

L.

Lägertſchi, Bittersalz, 94,
 Petrefacten, 341.
 Talkſchiefer, als Geſchiebe,
 226. 227.
 Tellenburg, Conglom., 47,
 170.
 Tellina, 318. 378.
 Temperatur, von Bern, B. 29.
 Tennli, Petrefacten, 343.
 Terebra, 307.
 Terebratuliten, in der Mo-
 laſſe, 250.
 Tertiärgebirge, Formationen
 deſſelben, B. 17.
 Thal, an, Petrefacten, 347.
 Thäler, in der Molaffe, 13.
 Thon, als Gebirgsart, 92. 99.
 Gallen, 94, im Diluvium, 200.
 Thun, Nagelſt., 116. Mergel,
 126.
 Thuner-See, ſeine Ufer, 17,
 große Blöcke an denſelben, 213.
 Thungſchneit, Kieslager, 202.
 Thurgau, Muſchelfandſt., 181.
 Tiefenbachobel, B. 10, 62.
 Torf, 236.
 Travers, Val de, große Blö-
 cke, 220.
 Treſſel, Höhe von Bern, B.
 29, des Seelandes, 12, ſpecif.
 Gew. der Molaffe, 82, der Fünd-
 linge, 219.
 Trigonella, 31. 33.
 Trochus, 307. 331. 379.
 Tſchuggen, Petrefacten, 361.
 375.
 Tuff, auf der Molaffe, 236.
 Turritella, 312. 332. 379.

U.

Uebersdorf, große Blöcke, 225.
 Unau, Braunkohle, 274.
 Ungern, Molaffe, 67. Braun-
 kohle, 281. Stinkſtein, 291,
 obere Meerformation, 400.
 Unio, 272. 326.
 Urgebirge, Entſtehung, B. 5.
 Urnäſch, Nagelſt., 155.
 Uttinger, über das Allerthal,
 66.
 Uſigen, Muſchelfandſtein, 179,
 große Blöcke, 217.

V.

Vegetabilien, foſſ. f. Pflanzen.
 Vegetation, auf der Molaffe,
 47.
 Venericardia, 378.
 Venulitenlager, 352.
 Venus, 320.
 Vevaiſe, Sandſtein, 47.
 Voironſ, Steinart, 32.
 Voluta, 308. 379.

W.

Wabern, Steinbruch, 86. Pe-
 trefacten, 368.
 Wäggithal, Steinart, 64.
 Walfringen, große Blöcke,
 217. Thalbildung, 229.
 Waſſerkies, mit der Braun-
 kohle, 259.
 Weinhalde, Petrefacten, 257.
 341. 373.
 Wien, obere Meerformat., 398.
 Wierzewyl, große Blöcke, 227.
 Wietliſbach, Granite, 223.
 Wight, obere Meerformat., 398.

Wolfsmatt, Auster, 340.

Wyden, Muschelsandstein, 180.

Wynau, fossile Knochen, 295.

Wytenbach, über die Ge-

schiebe von Neuenegg, 225.

3.

Zoophyten, fossile, 368.

Zuger-See, Lagerfolge, 61.

Magelsuh, 154.

Aussicht von den Stehenden Längenbergs gegen die ostlichen Gekirgsketten.

Fig. 2. Rechtes Ufer des Thunersees zwischen
Sigriswil und Merlingen

Rattigshöhe

S. n. 100

A. n. 113

Strasse in's Juchthal
n. 100

33 n. 100

A. n. 90

50 n. 10

Lohmergraben

Ligriggraben

Strasse nach Merlingen

310°

13

ISAR-THAL

von einem
Heil
des
Antonius Bern.

Maasstab von 20000 Bernflus

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10