

zweckmässiger Weise zu vollenden und zu vervollkommen, ist es nothwendig, vorerst die Höhenlage und Richtung des Rheins genau festzustellen und es ist also auch in dieser Beziehung die Trockenlegung des Uferlandes von der Realisirung der Durchstiche bei Fussach und Diepoldsau abhängig. So üben diese Projecte nach den verschiedensten Richtungen ihren Einfluss aus und berechtigen zu dem Wunsche, dass der grosse Nutzen derselben von allen Betheiligten eingesehen werde und die Ausführung nicht mehr lange auf sich warten lasse.

Das Urgebirge im unteren Schlüchtthale.

Von

M. von Tribolet.

Das zunächst an unserer Grenze auftretende Urgebirge befindet sich im südlichen Schwarzwalde, wo es von Waldshut aus bis nach Oelfingen fast überall längs des Rheines sich findet. Oestlicher davon tritt es noch in einigen Thälern (Haselbach, Schwarza, Schlücht, Steina, Schwaningen, Wutach etc.), welche nordöstlich von Waldshut liegen, auf. An zwei Orten setzt es sogar über die Grenze fort, bei Lauffenburg und beim Fahrhaus, gegenüber dem Dorfe Hauenstein. Im ersteren Orte bildet es den Schlossberg.

Dieses Urgebirge besteht meist aus Gneiss mit granitischen und porphyrischen Abänderungen. Sehr oft wird

dieser Gneiss sehr hart, verliert seine Schichtung gänzlich und geht, der Anordnung seiner Gemengtheile nach, in ächten Granit oder Porphyr über.

Wenn man die Arbeiten von *Widenmann* (1789 und 99), *Beyer* (1794), *Selb* (1805 und 15), *von Struwe* (1807), *Leonhard und Selb* (1812), *Bendant* (1818), *Keferstein* (1821), *Hundeshagen* (1821), *Hehl* (1823) übergeht, welche sich nur allgemein über den Schwarzwald fassen oder nur einzelne Theile desselben behandeln, so haben wir in *A. Rengger* den ersten Forscher und Beschreiber des südlichst an der Grenze gelegenen Schwarzwaldes. In seiner trefflichen und bis jetzt noch nicht übertroffenen Abhandlung¹⁾, giebt uns Rengger eine sehr genaue petrographische Beschreibung der Urgebirgsgesteine und der sich darin befindenden Mineralien.

Ein Jahr darauf kamen *Oeynhausens*, *Dechen* und *LaRoche* mit ihren »*Geognost. Umrissen der Rheinländer zwischen Basel und Mainz*«, wo sie die Gegend von Lauffenburg beschreiben, indem sie sich auf die vorherigen Untersuchungen von Rengger und Merian stützen.

Sechs Jahre später gab *Merian* seine »*Geogn. Uebersicht des südl. Schwarzwaldes*« heraus, wo er zwar die mineralogischen und petrographischen Verhältnisse weniger berücksichtigte, sich aber weitläufiger in das gegenseitige Verhalten der einzelnen Gehirgsarten einliess.

Neuere Untersuchungen wurden von den HH. *Schill*²⁾,

¹⁾ Beiträge zur Geognosie, besonders zu derjenigen der Schweiz und ihrer Umgebungen, I., 1. Lief., pag. 120: »Ueber das Schwarzwaldgebirge«.

²⁾ Beiträge zur Statistik der inneren Verwaltung des Grossherzogthums Baden, 23. Heft: »Geolog. Beschreibung der Umgebungen von Waldshut«.

Stutz, Vogelgesang und *Moesch*¹⁾ gemacht. Zu ihren erzielten Resultaten wage ich es noch, die meinigen hinzuzufügen, welche sich ausschliesslich auf das untere Schlüchtthal beziehen.

Das Schlüchtthal ist das eine von den einigen Urgebirgsthälern, welche wie Vorläufer des grossen südlichen Schwarzwaldmassivs sich aus demselben abzweigen und in die jüngeren Bildungen sich erstrecken. Es beginnt eine Stunde nordöstlich von Waldshut mit dem Dorfe Gurtweil und erstreckt sich in einer Stunde Entfernung in gerader Richtung von Süd nach Nord. Hier biegt sich das enge Thal nach N.O., erhöht und erweitert sich immer mehr und mehr und hört nach einer Strecke von drei Stunden in der Nähe des Dorfes Grafenhausen auf. Der Theil, den ich besonders untersucht und dessen geologische Verhältnisse ich auch hier einlässlicher behandeln möchte, ist die Strecke vom Bade Gurtweil bis nach Berau hinauf. Das Urgebirge tritt hier ganz besonders entwickelt auf und das Verhalten seiner einzelnen Gesteine gegen einander ist hier am besten, wohl auch am klarsten zu sehen.

Das untere Schlüchtthal gehört ohne Zweifel einem der interessantesten Theile des südlichen Schwarzwaldes. Es ist ein in massige, viel gezackte und nach allen Richtungen zerspaltene Urgebirgsmassen eingeschnittenes Thal, im Grunde dessen die Schlücht tobend einherbraust. Auf beiden Seiten des Baches erheben sich kahle Wände, kahle Gipfel, auf deren Spitze ein Paar mager ansiehende Bäume sich befinden. Auf der rechten Seite des Thales befindet sich am Eingange die Ruine Gutenberg, welche

¹⁾ Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, 4. Lief.

auf einer dieser kegelförmig sich erhebenden Urgebirgsmassen liegt.

Die das Urgebirge des unteren Schlüchtthales zusammensetzenden Gesteine sind vor allererst *Gneiss*, dann *Granit*, *Porphy*r und *Felsit*.

Die verschiedenen Gneissabänderungen, welche den grössten Theil dieses Thales bilden, können unter folgende sechs Varietäten untergebracht werden :

1. Normaler Gneiss.
2. Gneissgranit.
3. Gneissporphyr.
4. Lagengneiss.
5. Dichroitgneiss.
6. Syenitgneiss.

Der *normale Gneiss* kommt in grösseren Massen nur auf der rechten Thalseite vor. Auf der linken Seite befindet er sich nur hie und da, vereinzelt. Das Korn ist im allgemeinen klein, nie feinkörnig. Durch die vorherrschend rothe Farbe des Orthoclas gehört er zu den *rothen Gneissen* von Scheerer. Der Glimmer (meist Biotit, seltener Muscovit) findet sich als kleine Schüppchen im Gestein zerstreut, seltener kommt er in grösseren Mengen zusammen. Hie und da scheint der Dichroit¹⁾ den Glimmer zu ersetzen. Selten fehlt der Quarz gänzlich und der Glimmer ist durch Amphibol ersetzt. Dieses Vorkommniss, das wir als *Syenitgneiss*²⁾ bezeichnen müssen, kommt sogar

¹⁾ Dieser findet sich im gleichen Zustande der Zersetzung wie derjenige, den wir später beschreiben werden.

²⁾ Dieser sollte eigentlich unter den syenit. Gesteinen behandelt werden. Da aber diese in unserem Bereiche gänzlich fehlen und nur durch diese Varietät vertreten sind, so haben

noch mehr untergeordnet vor als der später zu besprechende Dichroitgneiss.

Auf der linken Thalseite finden wir ein Paar hundert Schritte nach dem Bade Gurtweil den schönsten *Gneissgranit* zu Tage treten, welcher irrigerweise auf dem Blatt III der eidgen. Karte als Porphyr colorirt ist. Das grob- bis grosskörnige Gestein ist an Biotit sehr reich. Dieser findet sich in ganz kleinen dunkel-schwarzen Schuppen im Gestein zerstreut und bildet sogar hie und da förmliche grossschuppige Nester oder Lagen. Der Quarz ist weiss. Der Orthoclas besitzt einen Stich ins Röthliche und erscheint selten fleischroth. Der Eisengehalt des Gesteins mag dazu beitragen, ihm seine rothe äussere Farbe zu verleihen.

Ein wenig weiter gegen die Ruine Gutenberg, finden sich grössere Orthoclasristalle ausgeschieden, welche das Gestein als *Gneissporphyr* (sog. *Angengneiss*) erscheinen lassen.

Der *Lagengneiss* tritt als Abänderung des normalen Gneiss dadurch, dass die einzelnen Gemengtheile mehr oder weniger schichtenartig gelagert sind. Eine Lage von Quarz und Feldspath ist jeweilen durch zwei Lagen von Glimmer abgegränzt, welche die einzelnen Schichten von einander trennen. Das Gestein ist gross- bis kleinkörnig und die einzelnen Schichten haben eine Dicke von 1—15^{mm}. Darin sind Quarz und Feldspath innig unter einander gemischt und in ihrer Masse finden sich kleinere Glim-

wir für gut gefunden, ihn unter den normalen Gneissen zu beschreiben, da er auch in ihnen vorkommt. Schill scheint ihn nicht beobachtet zu haben, wenigstens führt er ihn in seiner Arbeit nicht an.

merschüppchen zerstreut, indem die grösseren Schuppen die trennenden Lagen zusammensetzen.

Der *Dichroïtgneiss* findet sich hier nur ganz untergeordnet und kommt an einer einzigen Stelle, zwischen Gutenberg und Vitznau auf der rechten Thalseite zum Vorschein. Das Gestein bildet eine Abänderung im normalen Gneiss und findet sich darin nesterförmig eingeschlossen ¹⁾. Auf den ersten Anblick scheint dieses Gestein Chloritgneiss (Protogingneiss) zu sein. Allein unterwirft man es einer genaueren Prüfung, so sieht man, dass dieser vermuthliche Chlorit kaum mit dem Messer ritzbar ist. H. Prof. Kennigott, der die Güte hatte, ein Stück davon zu untersuchen, erkannte darin einen in steatitische Substanz umgewandelten Dichroït ²⁾. Dieser ersetzt als grünliche, körnig-schuppige Crisalloïde den Glimmer, der jedoch noch hie und da in Spuren als Biotit vorkommt. Der Orthoclas ist röthlich gefärbt, der Quarz weisslich grau. Das Korn ist grosskörnig. Der Dichroït bildete sich hier neben dem Glimmer sehr wahrscheinlich bei einem Ueberschusse von Thonerde und in der Anwesenheit der Talkerde. Schill führte diese Varietät in seiner Arbeit nicht an.

Die Schichtung und Absonderung des Gneisses befolgt hier im Grossen eine Ungesetzmässigkeit. Wenn er bald da, bald dort im Grossen eine deutliche parallele Structur oder Schichtung wahrnehmen lässt, so bildet dieses Verhältniss zusammen niemals eine für einen grösseren Distrikt

¹⁾ Hie und da kommt er noch vor, aber ganz untergeordnet. Siehe oben.

²⁾ Haidinger hat bekanntlich nachgewiesen, dass Chlorophyllit, Pinit, Esmarkit, Gigantolit, Praseolit, Aspasiolit, Borsdorffit, Weissit, Fahlunit etc., nur umgewandelte Dichroïte seien.

anwendbare Gesetzmässigkeit. Bei den glimmerreichen Gneissen ist natürlich die Schichtung am vollständigsten. Es ist noch hier zu bemerken, dass in diesen verschiedenen Gneissvarietäten zuweilen grössere Quarzausscheidungen vorkommen, die man auf den ersten Blick als einzelne grössere Feldspathcristalle halten möchte. Allein sie unterscheiden sich leicht von diesen durch den Mangel an deutliche Spaltungsflächen.

Der *Granit* unterscheidet sich vom Gneisse durch seine nach allen Richtungen laufenden Absonderungsflächen, welche ihn in mehr oder weniger cubische Blöcke zertheilen. Sein Korn geht durch alle Stufen vom Grobkörnigen bis ins Feinkörnige herab. Die am meisten feinkörnigen Varietäten, deren Gemengtheile nicht mehr mit dem blossen Auge erkennbar sind, haben wir zu den Felsiten gerechnet und werden sie als solche später beschreiben.

Der *gross- bis feinkörnige Granit* ist nach dem Gneisse das verbreitetste Gestein des unteren Schlüchtthales. Er geht vielfach in Gneiss, grobkörnigen Granit (Granitporphyr) und Porphyr über, was Schill selbst schon anführt¹⁾. Das Gestein hat meist wegen der röthlichen Farbe des Orthoclas, eine mehr oder weniger ins Rothe stechende Farbe. Neben dem Orthoclas scheint noch in den mehr röthlichen Varietäten ein triklinischer Feldspath (Oligoklas oder Albit) untergeordnet in Form von kleinen, weissen und matten Cristallen vorzukommen. Der Glimmer ist meistens dunkel-schwarzer Biotit, seltener Muscovit. Er findet sich sehr regelmässig im Gestein zerstreut und kommt zuweilen an einzelnen Stellen in grösserer Menge zusammen. Als fremdes Mineral kommt hie und da auf den Kluftflächen der

¹⁾ Op. cit., pag. 60.

Muscovit vor. Ferner füllt der Pinit in Form einer hellgrünen Masse selten kleinere Spalten im Gestein aus. Bei der näheren Untersuchung eines hell gefärbten Handstückes, konnte ich sehr gut einzelne, stark glänzende Goldblättchen unterscheiden.¹⁾

Dieser grosskörnige Granit setzt zuerst den Hügel der Ruine Gutenberg zusammen. Er kommt sonst zwischen dem Bad Gurtweil und der Vitznauer Mühle auf beiden Seiten des Thales vor, abwechselnd mit Gneiss, Porphyr und Felsit, deren Uebergänge in einander allzu deutlich sind, als dass wir genau angeben könnten wo ein jedes dieser Gesteine zu Tage tritt.

Unmittelbar oberhalb der Vitznauer Mühle, auf der Strasse nach Berau, tritt der einzige *grobkörnige Granit* oder *Granitporphyr*²⁾ des unteren Schlüchtthales zu Tage. Die zolllangen Orthoclaszwillinge, welche sich darin befinden, characterisiren das Gestein im höchsten Grade. Sie verwittern sehr leicht und lassen an ihrer Stelle den Abdruck ihrer Cristallform zurück. Diese Cristalle sind nach dem Carlsbader Zwillinggesetz mit einander verbunden, d. h. die beiden Cristalle sind mit einander nach der Längsfläche verwachsen. Diese Cristalle sind zuweilen in zwei oder mehrere Stücke zerrissen und in diese Spalten ist später die kieselige Grundmasse eingedrungen³⁾. Dieser

1) Es wäre hier noch des Fluorits und des Calcits zu erwähnen, welche wir auf den Kluftflächen des Granits oberhalb Vitznau fanden. Der Fluorit ist weingelb und bildet 4^{mm} dicke Hexaeder, welche mit dem Triakisoktaeder und Rhombendodecaeder combinirt erscheinen.

2) Sog. Altgranit von Schill, wegen seines ausgezeichneten Vorkommens im Albthale so benannt.

3) Dieses Vorkommniss erinnert an diejenigen, welche von Spallanzani, Fuchs und Zirkel an Vesuvlaven beobachtet wurden.

Orthoclas hat eine weisse bis röthliche Farbe. Der Glimmer (Biotit) ist regelmässig im Gestein vertheilt und findet sich sehr häufig mitten in Orthoclascrystallen eingewachsen. Der Quarz kommt in mehr oder weniger grossen Körnern darin ausgeschieden vor.

Noch mehr verbreitet als der Granitporphyr kommt der ächte *Porphy*r vor, der im unteren Schlüchtthal in Form von sog. *Felsitporphyr* auftritt. Das feinkörnige Gestein hat eine sehr verbreitete kieselig-glimmerige Grundmasse, in welcher kleinere Quarzkörner und Feldspäthe ausgeschieden sind ¹⁾. Der triklinische Feldspath scheint hier vorherrschend zu sein, indem der Orthoclas mehr zurücktritt. Sein vielfacher Uebergang in Gneiss und Granit macht eine genaue Angabe seiner Verbreitung unmöglich. Vom Bade Gurtweil bis zur Vitznauer Mühle wechselt er mit diesen beiden Gesteinen unregelmässig ab. ²⁾ Von Vitznau aus hinauf, scheinen Gneiss und Granit allmählig zurückzutreten und Porphyr vorherrschend zu werden.

Als vierte Gebirgsart des Urgebirges des unteren Schlüchtthales, haben wir den *Felsit*, welcher auf der rechten Thalseite gegenüber Gutenberg auftritt. Er findet sich hier sehr deutlich nesterförmig im rothen Granite eingeschlossen. Er bildet eine schwarze, körnig-splittrige Grundmasse, mit einzelnen kleinen ausgeschiedenen Oligoclasen.

Der Gneiss setzt den grössten Theil dieses Urgebirgs-

¹⁾ Diese Grundmasse unterscheidet sich von derjenigen des Granitporphyrs dadurch, dass sie verbreiteter ist und die darin vorkommenden ausgeschiedenen Quarze und Feldspäthe viel kleiner sind.

²⁾ Irrigerweise soll er nach Schill (pag. 66) den Gutenburger Hügel zusammensetzen.

thales zusammen, indem Granit und Porphyry mehr untergeordnet auftreten und sich als Abänderungen davon zeigen. Gegen den oberen Theil des Thales, bis Vitznau hin, wird der Gneiss immer seltener und geht allmählig in ächten Granit über, der hie und da zum Granitporphyry und Porphyry wird. Wir haben so von Gurtweil aus bis nach Vitznau einen ungeheuren Wechsel von Gneiss, Granit und Porphyry, indem von Vitznau aus das Gestein einförmiger wird und Porphyry nur noch vorherrscht.

Auf der ersten Strecke, mit der wir uns hauptsächlich hier zu beschäftigen haben, geschieht nach Merian dieser Gesteinswechsel »mit deutlichen Uebergängen in einander« ¹⁾. Ich war lange bestrebt Beweise für solche Uebergänge zu suchen und es gelang mir in der That Stufen zu bekommen, wo auf demselben Handstücke Gneiss und Granit oder Granit und Porphyry sich finden. Man bemerkt hier keine Spur von einer scharfen Trennung der beiden Gesteine von einander, sondern man sieht im Gegentheile sehr gut, wie die einzelnen Gemengtheile ihre Struktur und Lage allmählig verändern und in das eine oder das andere Gestein übergehen. Der Porphyry soll nach Schill²⁾ und Vogelgesang³⁾ die umgebenden Gneisse und Granite gangartig durchsetzen. Ich habe auch hier deutliche Uebergänge in Gneiss und Granit gesehen, welche Gesteine den Porphyry auf beiden Seiten begränzen. Das

¹⁾ Op. cit., pag. 76, 79, 83, 84, 86 etc.

²⁾ Op. cit., pag. 55, 64, 66.

³⁾ Vogelgesang hat darüber noch nichts publicirt. Er brachte aber Porphyrygänge in das von H. Stutz zum Theile colorirte Blatt III des eidg. Atlas, wo dieser im Originale unter dem Titel Urgebirge alle genannten Gebirgsarten als gleichzeitige zusammenfassen wollte.

umgebende Gestein lässt gegen oben allmählig den Porphyr sich auskeilen, so dass dieser gänzlich als eine eingesprenzte Abänderung erscheint. Felsit erweist sich auch als eine Abänderung einer und derselben Gebirgsart. Er erscheint zwar scharf vom umgebenden Gestein (grossfeinkörniger Granit) geschieden, kommt aber doch in deutlichen Nestern im Muttergestein eingesprenzt vor.

Die deutlichen Uebergänge und die eingekeilten Nester sprechen für Abänderungen einer und derselben Gebirgsart, die man als das Muttergestein bezeichnen könnte. Welche von diesen Abänderungen aber als dieses Muttergestein angesehen werden soll, das bleibt und wird noch lange ungelöst bleiben, da sie alle dieselben Gemengtheile enthalten, nur verschieden unter einander gemengt und angeordnet. Hätten wir hier mit ächten Gängen zu thun, so sollte man doch nothwendig eine scharfe Grenze zwischen dem durchsetzten und dem durchsetzenden Gestein bemerken. Ferner wenn wir hier von feuerflüssig aus dem Erdinnern gedrungenen Massen reden wollten, so müssten wir, wie es bei solchen Verhältnissen zu geschehen pflegt, eine Verschiedenheit des Kornes in der Gebirgsart von ihrer Mitte zu ihren Rändern wahrnehmen. Wegen der schnellern Erkaltung an den Rändern des Ganges muss das Korn feinkörniger sein als in der Mitte, wo die Erkaltung langsamer und die Crystallisation besser und weiter vor sich gehen konnte.

Schon Rengger hatte den Uebergang dieser Gesteine in einander bemerkt. Er sagt darüber Folgendes: »es liegen im südlichen Schwarzwalde im Grossen Gneiss, Granit und Porphyr ohne Ordnung und auf kurzen Strecken abwechselnd oft ganz ohne Uebergang neben und über einander. Sie bilden keine Lager, sondern eine zusammenhängende Masse, wo sich zwar verschiedene Theile mine-

ralogisch unterscheiden lassen, aber keine Altersfolge derselben bestimmt werden kann. Man mag sich nun das Gebirge als von innen nach aussen oder als von der Grundfläche nach der Höhe gebildet denken, so findet die nämliche Bemerkung statt. Im ersten Falle ist die Masse im Mittelpunkte das Aelteste und die am Fusse das Jüngste, im zweiten Falle ist es umgekehrt.« Rengger sagt, er könne dieses Verhältniss mit den nämlichen Worten darstellen, mit denen Beudant die Beschreibung des Urgebirges von Ungarn anfängt, indem er sagt: »je réunis ici en un même groupe le Gneiss, Granite et Porphyre, parce qu'en effet en Hongrie ces roches se montrent toujours ensemble et uniquement ensemble. Elles ne forment pas seulement des couches alternatives, mais une seule et même masse dans les diverses parties de laquelle les éléments principaux se sont réunis en diverses proportions et de différentes manières. Il est extrêmement rare que le granite se montre seul et constitue des masses qu'on puisse considérer comme le noyau sur lequel tous les autres dépôts sont appliqués; encore le fait est-il assez douteux dans le peu de points où cette roche se présente sur une étendue assez considérable: car le Gneiss se trouve très voisin et les inclinaisons des couches qu'il forme sont tellement variées qu'il n'est pas possible de décider s'il est appuyé sur le granite ou s'il passe dessous«. ¹⁾ Schon im ersten Bande seines grossartigen Werkes sagt Beudant: »j'ai vu dans la collection de M. Selb à Wolfach une série d'échantillons de roches provenant du sud de la Forêt-Noire et présentant des passages successifs depuis la roche arénacée

¹⁾ Voyage géol. et minéral. en Hongrie, III, 19.

quarzeuse jusqu'à une espèce de porphyre argileux et de là à des porphyres dont la pâte est très feldspathique«. ¹⁾ H. Stutz, der die Gelegenheit hatte, das untere Schlüchtthal geologisch zu coloriren und der so mehr als jeder Andere die dortigen Verhältnisse kennt, hat mir gütigst seine Ansichten darüber mitgetheilt. Es könne nach ihm hier keine Rede von Gängen sein, da zwischen diesen einzelnen Gesteinen gar keine scharfe Grenze zu beobachten sei; im Gegentheil, es sei sehr deutlich ein Uebergang zu sehen, hervorgerufen durch die allmähliche Umänderung der Structur und Lage der Gemengtheile.

Wenn wir also einen Uebergang dieser Urgebirgs-
gesteine in einander behaupten wollen, so kann man aus dem Vorigen sehen, dass wir nicht die ersten sind, die ihn bemerkt haben und dass folglich unsere Schlüsse keine allzu unbedachten sein können. Fassen wir nun die Resultate unserer Untersuchungen mit denjenigen unserer Vorgänger zusammen, so kommen wir zu folgenden Schlüssen:

- I. der deutliche Uebergang der einzelnen Urgebirgs-
gesteine des untern Schlüchtthales in einander bezeugt eine
nahe Verwandtschaft;
- II. die gänzliche Abwesenheit von einem scharfen Un-
terschiede zwischen diesen einzelnen Gesteinen wider-
spricht der Annahme der HH. Schill und Vogelge-
sang und bezeugt eine nahe Verwandtschaft;
- III. die gleichmässige Grösse des Kornes in der ganzen
Masse dieser Gesteine und beim Uebergange in ein-
ander beweist eine nahe Verwandtschaft;
- IV. die Verwandtschaft führt nur auf ein *Muttergestein*
zurück;

¹⁾ Op. cit., I, 152.

- V. die Frage, was dieses Muttergestein sei, bleibt und wird noch lange ungelöst bleiben ;
- VI. dieser Uebergang von einer Gebirgsart in die andere hat nur durch Metamorphismus stattfinden können, d. h. durch allmähliche Veränderung der Structur und Lage der einzelnen Gemengtheile.¹⁾

Wir verstehen aber nicht diesen Metamorphismus im Sinne der Bischoff'schen Schule, nach welcher die constituirenden Elemente aus wässriger Lösung sollen hervorgegangen sein. Wir schliessen uns hier an die französische Schule an, welche uns den richtigsten Weg und zwar den Mittelweg zwischen Plutonisten und Neptunisten genommen zu haben scheint. Wir drücken unsere Meinung aus durch die Worte des Gründers dieser Schule, *Delesse*, welcher sich hierüber folgendermaassen äussert: »l'étude de ces roches nous montre que si elles n'ont pas été déposées par l'eau comme le pensent Werner et G. Bischoff, l'eau a cependant joué un grand rôle dans leur formation. Cette conclusion s'accorde d'ailleurs avec les recherches de quelques géologues modernes. Ainsi M. M. Daubeny, Sedgwick, E. de Beaumont, Bischoff n'admettent pas pour ces roches une origine ignée. MM. Breithaupt, Scheerer, Schafhäütl supposent même qu'elles ont fait éruption à l'état de pâte hydratée ou ramollie par l'eau ; c'est cette dernière hypothèse qui me paraît la plus probable. Quant à l'importance de la pression, elle ne saurait être contestée et depuis longtemps elle a été signalée par Lyell, qui comprend les roches dont nous nous occupons parmi les roches *hypogènes*, c'est-à-dire, formées à de grandes profondeurs. En ré-

¹⁾ Eine andere Erklärung dieses Uebergangs würde wohl schwer zu finden sein.

sumé, il me paraît que ces roches ne présentent aucun des caractères des roches ignées. Pour que leurs minéraux puissent se développer, il suffisait qu'ils formassent un magma légèrement plastique; l'étude de certains gisements montre qu'elles ont pu cristalliser à un état presque solide. L'eau secondée par la pression a vraisemblablement contribué de la manière la plus efficace à rendre ces roches plastiques. La chaleur y a contribué également, mais elle devait être très modérée et certainement bien inférieure à la température rouge¹⁾. Diese Entstehungstheorie der Urgebirgsgesteine scheint uns am besten die Verhältnisse zu erklären, in welchen sie vorkommen. Die Abwesenheit von sogen. Contactverhältnissen, d. h. von gefritteten Nebengesteinen, Glasflüssen und ähnlichen Erscheinungen, die bei den Laven niemals fehlen, scheint unsere Ansicht zu bestätigen.

Dieses Urgebirge bildet den Stützpunkt der sedimentären Formationen, welche sich auf dasselbe regelmässig anlagern und mit dem bunten Sandstein anfangen. Diese unmittelbare Auflagerung der Sedimente auf das Urgebirge beobachtete ich an drei Orten, welche sich in nächster Nähe des unteren Schlüchtthales befinden. Die Verhältnisse, unter welchen diese Auflagerung stattfindet, sind sehr wichtig und besonders merkwürdig, wesshalb ich hier sie einlässlicher zu beschreiben beabsichtige.

Auf dem Wege von der Vitznauer Mühle nach Aichen bemerkt man folgendes, sich auf 10 M. Mächtigkeit erstreckendes Profil, das ich der Beschreibung von Schill entnehme²⁾:

1) Bull. de la Soc. géol. de France, 2^{me} série, t. XV, p. 728, septembre 1858.

2) Op. cit., pag. 48.

1. Gneiss im Zustande grosser Zersetzung.
2. Quarzsandstein, an der Basis conglomeratisch.
3. Einige Bänke verwitterten und unverwitterten, groben, verschiedenfarbigen, thonigen, brauchbaren Sandsteins.
4. Thone.
5. Dolomitische Sandsteine mit Kalkspath, Carneol und Quarz.
6. Bunte Thone.

Die Schicht 2 scheint H. Moesch zum Todtliegenden rechnen zu wollen¹⁾. Was für Gründe er haben mag, um diese Vergleichung anzustellen, wissen wir freilich nicht. Es scheint uns besser den bunten Sandstein als auf dem Urgebirge unmittelbar aufgelagert anzusehen, als dass wir zwischen ihm und dem Urgebirge noch eine Formation annehmen, welche unmittelbar unter dem bunten Sandstein liegt, wenn das doch in der Natur nicht der Fall ist. Dass aber ächtes Todtliegende an anderen Orten des südlichen Schwarzwaldes die Decke des Urgebirges bilde, wollen wir nicht läugnen; wir bestreiten nur diesen Conglomeraten von Aichen das Alter des Todtliegenden. Ich verdanke H. Stutz ein Handstück von dem unter Nr. 1 angeführten Gneisse. Das Gestein ist dunkel und äusserst reich an Biotit. Der Feldspath (Orthoclas) ist zum grössten Theil in Kaolin verwandelt, jedoch noch zum Theil unverändert erhalten. Beim blossen Anblick scheint das Gestein an Quarz zu fehlen. Gebrochen oder gepulvert aber zeigt sich der Quarz in grosser Menge unter den Glimmerschuppen versteckt und von ihnen bedeckt. Der Glimmer ist tombackbraun.

¹⁾ Op. cit., pag. 5.

Auf der Strasse von Vitznau nach Berau hinauf, kurz vor dem Nonnenkloster, sieht man das oberste Urgebirge in derselben Weise wie bei Aichen zersetzt. Das Gestein, das wir hier haben, ist ein feinkörniger Granit, dessen Zersetzung so weit vorgeschritten ist, dass er auf den ersten Stoss sogleich zu Sand zerfällt. Der Glimmer ist hell tombackbraun. Der Orthoclas ist halb zu Kaolin zersetzt, hat jedoch noch seine Cristallformen beibehalten. Darauf kommen 10—15 M. festereu Gesteins, das halb cristallinisch, halb sedimentär aussieht. Der Biotit ist fast gänzlich verschwunden und erscheint nur noch hie und da als kleine dunkelschwarze Schüppchen. Der Orthoclas und einzelne auscristallisirten Quarze kommen porphyrtartig in einer harten kieselig-thonigen Grundmasse eingebettet vor. Daneben finden sich grössere hornsteinartige Quarzausscheidungen, welche das Gestein nach allen Richtungen durchziehen. Gegen oben verschwinden allmählig Feldspath und Glimmer und der Quarz bleibt allein in Form von grösseren Conglomeraten, welche die Basis des unteren bunten Sandsteins, des sog. Vogesensandsteins bilden. Von hier aus wird das Korn des Gesteins immer feiner und feiner und wir gehen so in den ächten bunten Sandstein über, welcher unterhalb der Kirche von Berau mitten in den Wiesen, in einer alten Grube zu Tage tritt.

In Bierbronnen, westlich von Berau, auf dem Abhange des Haselbachthales, eines Nebenflusses der Schlücht, sah ich am Rande der Strasse, ein etwas poröses, lavaartiges, trachytisch aussehendes Gestein, welches aus einer kieselig-porösen Grundmasse besteht, wo neben grösseren Quarzausscheidungen kleinere Feldspathcristalle eingebettet vorkommen. Gegen oben verschwinden allmählig die Feldspäthe sowie auch die kieselige Grundmasse, welche sich

in kleinere Quarzkörner ausscheidet, womit wir so in den Bereich des bunten Sandsteins kommen.

Ich verdanke noch H. Stutz ein Handstück vom obersten Urgebirge, das in der Bleiche bei Waldshut vor ein Paar Jahren durch ein Loch erschlossen wurde. Es ist ein Gneiss, der dem unter Nr. 1 des Profils von Aichen angeführten ganz ähnlich ist. Er befindet sich im gleichen Zustande der Zersetzung und hat ganz die gleiche Farbe.

Notizen.

Einige Bestimmungen von Horner. — In dem unter Nr. 4 des Cataloges der Sammlungen der Sternwarte angeführten Manuscripte von Horner (vgl. Viertelj. XVI, 407) finden sich unter Anderm folgende Zahl-Angaben: Aus seinen in Zürich (im Schönenberg, 11 Toisen über dem See) in den Jahren 1807—1820 gemachten Beobachtungen erhielt Horner für die mittlere Temperatur

$$7^{\circ},07 \text{ R.} = 8^{\circ},87 \text{ C.} = 48^{\circ},0 \text{ F.}$$

als Maximum des Thermometerstandes

27^o,5 R. am 13. Juli 1807 und 6. August 1819

als Minimum des Thermometerstandes

— 17^o,0 R. am 12. Februar 1810

als durchschnittlichen Barometerstand

26,8147 Pariser-Zolle bei + 10^o R.

als Maximum des Barometerstandes

27",395 P. am 31. Januar 1810

und als Minimum des Barometerstandes

25",858 P. am 3. März 1814.

Bei seinen spätern Beobachtungen (im Mühlestein, von 1824 hinweg), von denen mehrere Jahrgänge kürzlich in der