

## Die ältesten Sedimente des nördlichen Schwarzwaldes und die in denselben eingelagerten Eruptivgesteine.

Von

J. H. Kloos.

Die nachfolgende mikroskopische Untersuchung einiger Gesteine aus denjenigen kleinen Gebieten des nördlichen Schwarzwaldes, wo die ältesten Sedimente des Gebirges zu Tage treten, wurde zunächst veranlasst durch die Bemerkungen Lossen's in Bezug auf das von mir Uralitit benannte Gestein \*).

Ich hatte zwar längst den Wunsch gehegt, die dortigen Vorkommnisse darauf hin untersuchen zu können, ob Aenderungen in der Gesteinsbeschaffenheit durch Einfluss eines eruptiven Massivs, oder in Beziehung zu mechanischen Vorgängen, wie sie aus anderen Gebirgen bekannt, hier ebenfalls nachzuweisen seien. Der Mangel an Aufschlüssen in und in der nächsten Umgebung der Stadt Baden, sowie die dichte Bewaldung der Gegend zwischen Rothenfels und Ebersteinburg versprachen jedoch in Bezug auf die Lagerungsverhältnisse wenig erspriessliche Resultate.

Es war daher von vornherein nicht zu erwarten, dass sich innerhalb der sehr beschränkten Gebiete, wo diese Schichten überhaupt entblösst sind, Aenderungen in den structurellen Eigenschaften und in der Zusammensetzung der Gesteine Schritt für Schritt würden verfolgen lassen, wie es in anderen Gebirgen möglich gewesen ist. Die kleine Arbeit darf auch nicht als eine abgeschlossene oder erschöpfende Darstellung

---

\*) Vergl. J. H. Kloos, Ein Uralitgestein von Ebersteinburg im nördlichen Schwarzwald. Neues Jahrb. f. Min. u. s. w., 1885, II, S. 82 und K. A. Lossen im Jahrbuch der k. preuss. geol. Landesanstalt für 1884, S. 531, Anm. 1.

des Vorkommens betrachtet werden, sondern soll nur als ein Versuch gelten, die Resultate derjenigen Forscher, die unter günstigeren Verhältnissen arbeiten konnten, auf ein Gebiet anzuwenden, wo die gleich vortheilhaften Bedingungen nicht vorhanden sind.

Als ein wichtiges Ergebniss der Untersuchung ist hervorzuheben, dass es gelang, ein uralitisirtes Eruptivgestein, einen echten Uralitit, in situ aufzufinden. Es war möglich, aus den Lagerungsverhältnissen zu schliessen, dass dieses Gestein, welches dem G ü m b e l'schen Epidiorit des Fichtelgebirges am nächsten stehen dürfte, lagerförmig zwischen den Sedimenten auftritt. Dagegen konnte das von mir ursprünglich als Uralitit aufgeführte Gestein, welches durch seine Zusammensetzung und die weniger weit vorgeschrittene Metamorphose mehr an ein ursprünglich diabasartiges erinnert, noch nicht anstehend nachgewiesen werden. Die nachfolgenden Mittheilungen dürften jedoch geeignet sein, mehr Licht auch über das Auftreten und die geologische Rolle des zuerst von mir Uralitit genannten Gesteins zu verbreiten. Namentlich dürfte daraus hervorgehen, dass meine Vergleichung desselben mit den in besonderer Weise metamorphosirten älteren Eruptivgesteinen, speciell mit den Epidioriten und uralitisirten Diabasen anderer Gegenden, gerechtfertigt war.

Sprechen doch sämmtliche sedimentäre Gesteine, die mit dem Uralitit zusammen vorkommen, dafür, dass wir es mit einem Schichtencomplex zu thun haben, der sich im Zustande der Dislocations- oder Stauungsmetamorphose befindet. Dagegen sind, so viel bis jetzt bekannt, keinerlei Gesteine vorhanden, die uns nach Analogie mit anderen Gebieten nöthigen würden, die Schichten als eine Contactzone des bei Baden zu Tage tretenden Biotitgranits aufzufassen. Es stimmen vielmehr die ältesten Sedimente des Schwarzwaldes und die eingeschalteten eruptiven Gesteine, so weit sie nicht durch das Rothliegende der Beobachtung entzogen werden, mit solchen aus den alten paläozoischen Gebirgskernen überein, welche Lossen und andere Forscher jetzt durch ganz Deutschland in ostwestlicher Richtung verfolgt haben, und die in Folge gewaltiger mechanischer Vorgänge in ihrer mineralischen Zusammensetzung und ihren structurellen Verhältnissen nachträglich beeinflusst worden sind \*).

\*) Vergl. Lossen, Ueber das Auftreten metamorphischer Gesteine in den alten paläozoischen Gebirgskernen u. s. w. im Jahrbuch d. k. preuss. geol. Landesanstalt für 1884, S. 56.

Die fraglichen Gesteine treten in drei räumlich sehr beschränkten Partien auf. Sie werden durch die Conglomerate, Breccien und Schieferthone des oberen Rothliegenden von einander getrennt. Am mangelhaftesten sind jetzt die Aufschlüsse in der südlichen Partie, auf welcher die Stadt Baden zum Theil erbaut ist. Hier bekommt man Anstehendes nur in kleinen Felsenklippen zu sehen, die unmittelbar hinter der Trinkhalle des Bades aus dem Abhange des Michelberges hervortreten. Sonst sind nur einzelne Blöcke der hieher gehörigen Gesteine auf dem Friesenberge, der sich dem Michelberge westlich vorlegt, der Beobachtung zugänglich. Die von beiden Punkten zur Untersuchung gelangten Vorkommnisse wurden sämmtlich von Prof. Eck in Stuttgart bei der Kartirung der Umgegend von Baden-Baden gesammelt und mir freundlichst zur Verfügung gestellt.

Am besten aufgeschlossen ist die mittlere Partie, welche nördlich von der Ebersteinburg zu Tage ausgeht. Sie tritt am Abhange der hohen Bergkuppen des nördlichen Schwarzwaldes unter das Rothliegende hervor und wird nach den Beobachtungen von Prof. Eck durch eine, ziemlich genau von Nord nach Süd verlaufende Verwerfung gegen Westen abgeschnitten. Jenseits der Verwerfung lagern Buntsandstein und Muschelkalk. In dieser Region liegt der ursprüngliche Uralitit in Blöcken umher und hier wurde das analoge Gestein zuerst von Hofr. Knop anstehend angetroffen. Die Natur desselben wurde allerdings erst durch die mikroskopische Untersuchung erkannt.

Die dritte und nördlichste Partie liegt in der Streichungsrichtung der mittleren Region und wird durch eine kurze Erstreckung von nicht ganz einem Kilometer Rothliegenden davon getrennt. Trotzdem tragen die Gesteine hier doch einen abweichenden Charakter, denn im Traischbachthale, dem einzigen Einschnitte, durch welchen das kleine Gebiet aufgeschlossen ist, begegnet man einem mächtigen Complex sericitischer Schiefer, wie sie bei Ebersteinburg nur untergeordnet auftreten. Besonders abweichend gestalten sich die Schichten aber namentlich durch das Auftreten grobkrySTALLINISCHER Zwischenlagen eines marmorartigen Kalksteines, die bei Baden und Ebersteinburg gänzlich fehlen.

Quarzit und Hälleflinta von der Trinkhalle in Baden.

Unmittelbar hinter der Trinkhalle in Baden-Baden stehen hellgrünlichgraue, sehr feste, quarzitisches Gesteine an. Es

3\*

ist jetzt kaum mehr möglich, hier Beobachtungen über die Lagerungsverhältnisse anzustellen, jedoch lässt sich noch ermitteln, dass eine steile Schichtenstellung vorhanden ist und das quarzitische Gestein mit dunklen Schiefen wechseltlagert. Röthliche Adern, welche die kleinen Felsenklippen nach allen Richtungen durchschwärmen, erweisen sich als von Feldspath ausgefüllte Spalten. Der Quarzit selbst enthält viel Feldspath als integrierenden Bestandtheil, wie eine Prüfung mit der Lupe sofort darthut. Die glänzenden Spaltflächen der kleinen, wasserhellen Feldspathkörner treten in einem fettglänzenden, quarzigen Grundteig sehr zahlreich hervor. Schwefelkies ist reichlich eingesprengt, und in dem etwas tiefer anstehenden, von Prof. Eck gesammelten, ganz ähnlichen Gestein, auf welchem die Schale des dem Gehänge entspringenden Brunnens ruht, bildet der Schwefelkies grössere zusammenhängende Partien.

Unter dem Mikroskop erkennt man bereits im zerstreuten Lichte Quarz- und Feldspathkörner von ziemlich gleicher Grösse, die durch ein blassgrünes, schuppiges Mineral zu einem gleichmässigen feinkörnigen Aggregat verkettet werden. Die Gestalt der Körner, welche ringsum, und meist ohne einander zu berühren, von dem grünen Mineral eingehüllt sind, deutet entschieden darauf hin, dass wir es hier mit Bruchstücken von transportirtem Material zu thun haben. Die Quarzfragmente zeigen mehr abgerundete Formen als die Feldspathe, was mit den Spaltbarkeitsverhältnissen beider Mineralien in Einklang steht. Der Feldspath weist grösstentheils eine feine Zwillingsstreifung auf.

Die winzigen, an einander gereihten Schüppchen des verbindenden Minerals bleiben zwischen + Nicols annähernd dunkel. Die Querschnitte weisen feine, etwas gekrümmte Spalttracen auf. Sie sind deutlich pleochroitisch ohne irgend welche bemerkbare Lichtabsorption. Sie erscheinen rein grün, wenn der Lichtstrahl parallel den feinen Spaltlinien hindurchgeht und blassgelb bis farblos in der Lage senkrecht dazu. Bei etwas grösseren Blättchen bemerkt man deutlich die dem Chlorit eigenthümlichen, dunkelweinrothen bis bläulichen Polarisationsfarben und die Auslöschung verläuft der Spaltbarkeit parallel. Hiernach haben wir es mit einem chloritischen Mineral zu thun; die Blättchen werden häufig verunreinigt durch Häufchen und Züge einer kaum durchscheinenden, körnigen Substanz, die sich bei starker Vergrösserung als eine Anhäufung kleinster, dunkel umrandeter Körnchen erweist. Im polarisirten Lichte erkennt man aber auch, dass

das Bindemittel nicht nur aus Chlorit besteht, vielmehr aus einem Aggregat der grünen Schüppchen mit kleinen Quarzkörnern zusammengesetzt ist.

Unter den Einschlüssen der fragmentarischen Quarzkörner finden sich grüne, prismatische Mikrolithe und zahlreiche, ziemlich grosse, dunkel umrandete Kryställchen, deren Form und lebhaft chromatische Polarisation auf Zirkon verweisen; die grössten der abgerundeten, an beiden Enden pyramidal zugespitzten Kryställchen maass ich zu 0,018 mm.

Nach dem mikroskopischen Befunde ist das deutlich geschichtete Gestein als ein feldspathführender, chloritischer und quarzitischer Sandstein, oder besser vielleicht als ein halbklastischer Quarzit (Kalkowsky) zu bezeichnen.

In seiner geologischen Beschreibung der Gegend von Baden erwähnt Sandberger \*) ein hinter der Trinkhalle aufgeschlossenes Profil, dessen hangende Schichten er als grüne, harte Schiefer bezeichnet, „welche mehrere Bänder von rothem, in krystallinisch-blätterigen Feldspath übergehendem Feldstein enthalten. Sie bestehen aus sehr feinkörniger Quarzsubstanz, in welcher man hier und da Einmengungen von gestreiftem Feldspath wahrnimmt, im innigsten Gemenge mit einem schuppigen Minerale (Metachlorit) und kleine Schwefelkieskryställchen eingesprengt enthaltend“.

Diese Beschreibung passt genau auf unseren Quarzit und giebt Sandberger dessen chemische Zusammensetzung wie folgt an:

|                                        |        |
|----------------------------------------|--------|
| Si O <sub>2</sub> . . . .              | 71,45  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . | 11,52  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . | 9,69   |
| Mg O . . . .                           | 2,13   |
| Ca O . . . .                           | 0,77   |
| Na <sub>2</sub> O . . . .              | 1,93   |
| K <sub>2</sub> O . . . .               | 0,60   |
| H <sub>2</sub> O . . . .               | 3,02   |
|                                        | <hr/>  |
|                                        | 101,11 |

Aus dieser procentischen Zusammensetzung lässt sich ein ungefähres Mischungsverhältniss von 52 Quarz, 3,5 Orthoklas, 20,5 Oligoklas und 21 Chlorit herausrechnen, was natürlich nur annähernd mit der Analyse stimmt, indem man die

\*) In den Beiträgen zur Statistik der inneren Verwaltung des Grossherzogthums Baden, 11. Heft, 1861, S. 47 und 48.

Zusammensetzung des Chlorits nicht kennt\*). Die Analyse bestätigt das Ergebniss der mikroskopischen Untersuchung, wonach im Bindemittel viel Quarz enthalten sein muss, da die klastischen Gemengtheile für sich ein ganz anderes Verhältniss zwischen Quarz und Feldspath ergeben würden; diesem zufolge müsste das Gestein mindestens gleichviel Feldspath wie Quarz enthalten.

Wesentlich verschieden von diesen quarzitischen Gesteinen, die auch höher hinauf am Friesenberge zu finden und früher von Sandberger jenseits der Oos verfolgt worden sind, erweist sich ein Gestein, das dieser als Hornfels bezeichnet hat.

Wie Sandberger\*\*) angiebt, steht dasselbe ebenfalls hinter der Trinkhalle an und bildet es das Liegende des oben erwähnten Profils, doch ist hiervon zur Zeit nichts mehr zu sehen. Ein Sandberger'sches Originalstück liegt in der Grossherzogl. Mineraliensammlung zu Karlsruhe und hatte Herr Geh. Hofrath Knop die Freundlichkeit eine mikroskopische Untersuchung dieser Stufe zu gestatten. Die dunkle, plattenförmige, splitterige Stufe erscheint auch bei einer Untersuchung unter der Lupe völlig homogen und es lassen sich weder Quarz noch Feldspath darin unterscheiden. Dünne Splitter sind durchscheinend, vor dem Löthrohre geglüht entfärben sie sich und sind erst bei längerem Glühen an den Kanten abrundbar. Die Beschreibung, welche Sandberger von diesem Badener Hornfels gegeben hat, sowie seine Angaben über das Löthrohrverhalten, stimmen mit dem vorliegenden Stücke überein, bis auf die Bemerkung, dass kleine Eisenglanzflimmerchen in nicht unbedeutender Quantität eingemengt seien. Ich habe weder mit der Lupe noch unter dem Mikroskop den Eisenglimmer, welchen Sandberger aus der chemischen Zusammensetzung des Gesteins auf 4 Proc herausrechnet, auffinden können.

Aus den Schliffen erhellt die mineralische Zusammensetzung und ist das mikroskopische Bild dasjenige eines vollkrystallinischen Gesteins mit mikrogranitischer, regellos kör-

---

\*) Bei dieser Berechnung ist vorausgesetzt, dass sämmtliches Eisen als  $\text{FeO}$  vorhanden sei, und wurde für den Chlorit zur Ermittlung der auf  $\text{MgO}$ ,  $\text{FeO}$  und  $\text{H}_2\text{O}$  entfallenden Mengen  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und  $\text{SiO}_2$  die Formel angenommen, welche Bauer in seinem Lehrbuche der Mineralogie, S. 451 für den gesteinsbildenden Chlorit angiebt. Auf eine genauere Berechnung der Sandberger'schen Analyse meinte ich, da wir es jedenfalls mit einem zum Theil klastischen Gestein zu thun haben, verzichten zu können.

\*\*) l. c. S. 47.

niger Structur. Scheinbar überwiegend ist der Quarz, daneben giebt der Feldspath, da er farblos und wenig getrübt ist, sich nur zum Theil durch Spaltbarkeit und Zwillingsstreifung zu erkennen. Durch den Schliff in isolirten, kleinsten Blättchen sehr zahlreich verbreitet erscheint ein blassgrünlichgelbes Mineral. Die Blättchen erweisen sich deutlich optisch zweiaxig, da sie bei Drehung des Präparates zwischen + Nicols hell und dunkel werden. Die Querschnitte polarisiren viel lebhafter als diejenigen des Chlorits im vorher beschriebenen Gestein. Sie sind schwach pleochroitisch — Axenfarben grünlichgelb und annähernd farblos. — Man sieht dies am deutlichsten durch den Schliff, der senkrecht zur Platte angefertigt wurde, wobei es sich auch zeigt, dass die Blättchen sämmtlich mehr oder weniger gebogen und gekrümmt sind, dabei eine annähernd parallele Lage haben, stets aber isolirt bleiben und keine Membranen oder Flasern bilden. Ihren gesammten Eigenschaften nach gehören die Blättchen einem hellfarbigen Glimmer an. Die Schliffe enthalten zahlreiche Säulchen eines Turmalins, dessen Axenfarben schwach violett und grün — in denselben Individuen öfter an verschiedenen Stellen in verschiedenen Nüancen — sind. Durch die stark ausgeprägte Quergliederung sind die Kryställchen meistens zerbrochen und liegen nun dünne Glieder und Stengel vereinzelt, oder neben und hinter einander in nicht mehr streng paralleler Lage. Dann ist Magneteisen reichlich vorhanden und lässt das Verhalten vor dem Löthrohre auch auf die Anwesenheit kohligter Substanzen schliessen. Endlich bemerkt man winzige Körnchen, deren optisches Verhalten auf Zirkon hinweist.

Vom echten Hornfels, d. h. von den, aus den Contactzonen der Granitmassivs des Harzes, der Vogesen u. s. w. durch Einwirkung des Eruptivgesteins entstandenen, kiesel-säurereichen Gesteinen unterscheidet sich das unserige durch das Fehlen der bezeichnenden Mineralien, als brauner, dunkler Biotit, Andalusit und Granat, sowie durch den hohen Feldspathgehalt. Dagegen stimmen Zusammensetzung und Structur, sowie die sonstigen physikalischen Eigenschaften sehr gut mit den dunklen, dichten Gneissen oder Hälleflinten, was auch mit den chemischen Verhältnissen, wie wir sogleich sehen werden, in Einklang steht.

Die von Sandberger mitgetheilte Analyse des Gesteins ergab nämlich:

|                                          |       |
|------------------------------------------|-------|
| SiO <sub>2</sub> . . . . .               | 70,89 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . . | 14,—  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . . | 4,09  |
| MgO . . . . .                            | 0,58  |
| CaO . . . . .                            | 1,40  |
| Na <sub>2</sub> O . . . . .              | 4,87  |
| K <sub>2</sub> O . . . . .               | 4,11  |
|                                          | <hr/> |
|                                          | 99,94 |

und berechnet er hiernach eine Zusammensetzung aus:

|             |               |
|-------------|---------------|
| 41,08 Proc. | Orthoklas,    |
| 32,68 „     | Oligoklas,    |
| 22,85 „     | Quarz,        |
| 4,09 „      | Eisenglimmer. |

Vergleicht man die Analyse mit denjenigen von Fuchs im Neuen Jahrbuch für Mineralogie von 1862, S. 806 und 807 veröffentlichten, der typischen Hornfelsen vom Rehberge und von der Achtermannshöhe am Harz, so ergeben sich wesentliche Unterschiede. Zunächst sind die Alkalien viel höher — 9 Proc. K<sub>2</sub>O + Na<sub>2</sub>O gegen 3,7 und 5 Proc. in den Harzer Gesteinen — der Magnesiagehalt beträgt ungefähr  $\frac{1}{3}$  von dem der Hornfelse; Kalk und Eisen sind ebenfalls bedeutend niedriger, während Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und SiO<sub>2</sub> mit denen des Rehberger Gesteins übereinstimmen, von dem Gestein der Achtermannshöhe jedoch stark abweichen.

Berechnet man nun den Kali- und Magnesiagehalt in Uebereinstimmung mit den Ergebnissen der mikroskopischen Untersuchung auf Glimmer, unter Zugrundelegung der Muscovitformel, Kalk und Natron auf Oligoklas (indem das Verhältniss von CaO und Na<sub>2</sub>O dasjenige eines sauren, albitähnlichen Oligoklases ist), das Eisen auf Magnetit, so erhält man:

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| Glimmer . . . . .   | 17,66 Proc.  |
| Magnetit . . . . .  | 3,94 „       |
| Oligoklas . . . . . | 48,63 „      |
| Quarz . . . . .     | 32,41 „      |
|                     | <hr/>        |
|                     | 102,64 Proc. |

Da dieses Resultat mehr Thonerde verlangt als die Analyse ergeben hat, so ist jedenfalls nicht der ganze Kaligehalt als Glimmer vorhanden, sondern muss zum Theil als Feldspath (Orthoklas) in Rechnung gebracht werden. Ich habe die Rechnung jedoch nicht noch einmal durchgeführt, indem man durch die mikroskopische Untersuchung keine Aufklärung

über den relativen Gehalt an Orthoklas, Oligoklas und Quarz erhält. Auch ist es nicht ausgeschlossen, dass man es in Wirklichkeit mit einem einzigen kalihaltigen, albitähnlichen Feldspath zu thun hat. Da Sandberger das Gestein nur makroskopisch untersuchte, musste er den Glimmer übersehen und erhielt er mehr Feldspath als wirklich vorhanden ist. Dagegen folgt aus der Analyse mit grosser Evidenz, dass in den Schliffen der Quarz nur scheinbar überwiegt und der Feldspath durch seine Klarkeit und überwiegende einheitliche Ausbildung mit ersterem verwechselt werden kann, wie Lossen und andere Forscher dies in Gesteinen analoger Entstehungsweise bereits mehrfach hervorgehoben haben.

Bemerkenswerth ist die Uebereinstimmung der chemischen Zusammensetzung unseres Gesteins mit gewissen Hälleflinten. So hat z. B. ein solches Gestein von Oestergötlandslän in Schweden sehr annähernd die gleiche Zusammensetzung\*). Da nun auch in mineralischer und structureller Beziehung der Badener Hornfels zur Hälleflinta gehört, wird es räthlich sein, erstere Bezeichnung, welche zu Missverständnissen Veranlassung giebt, fallen zu lassen.

#### Die Quarzite vom Friesenberge.

Ein hellfarbiger, quarzitischer Sandstein vom Ostabhange des Friesenberges schliesst sich demjenigen von der Trinkhalle unmittelbar an. Die hellere Farbe erklärt sich leicht dadurch, dass hier, wie das Mikroskop darthut, der Chlorit statt in zusammenhängenden schuppigen Aggregaten, nur in sparsam auftretenden, isolirten Blättchen vorhanden ist. Im Uebrigen lässt sich auch in diesem Gestein der aus Quarz, Orthoklas und Plagioklas bestehende Detritus gut von dem vorwiegend quarzigen Bindemittel unterscheiden. Letzteres erscheint zwischen + Nicols als ein feinkörniges, die Fragmente einhüllendes Mosaik oder liegt in den Schliffen selbstständig als Ausfüllung grösserer Hohlräume oder Klüfte vor.

Andere quarzitische Sandsteine, von Eck am Wege von der Trinkhalle nach dem Wasserreservoir, am Ostgehänge des Thälchens bei der Michaelskapelle geschlagen, zeichnen

\*) Vergl. Roth, Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine, 1884, S. VII. Wir werden im Nachfolgenden von Ebersteinburg Gesteine kennen lernen, die genau die gleiche Structur und Ausbildungsweise besitzen und sich mineralogisch nur dadurch unterscheiden, dass sie statt des hellgrünen Glimmers, braune Biotitblättchen enthalten.

sich durch grosse Muscovitblätter aus. Dieselben erfüllen gewisse Lagen des Gesteins fast gänzlich und bringen dadurch ein schiefrigblättriges Gefüge hervor.

### Die Falte bei Ebersteinburg.

Am Fusse des kegelförmigen Vorsprunget vom Schlossberge bei Ebersteinburg, der die Ruine gleichen Namens trägt, bilden die alten Schichten eine synklinale Falte mit sehr steilen Flügeln. Sie ist durch nur wenige Schluchten und Wasserrisse aufgeschlossen, die in dem, von dichtem Waldbestand verhüllten Terrain in nördlicher Richtung, ziemlich genau rechtwinklig zur Streichungsrichtung, verlaufen. Die beiden hauptsächlichsten Einschnitte sind das Eberbachthal am nordöstlichen schroffen Abhange des Battert und die weiter nordöstlich eingerissene Schindelklamm.

Steigt man vom Orte Ebersteinburg aus in das Eberbachthal hinab, so erreicht man, nachdem die Bedeckung der mächtigen Conglomerate des Rothliegenden durchschritten ist, dunkle Felsenklippen von Schiefern, die sehr steil nach Norden einfallen. Die nur unvollkommen schieferigen Gesteine erscheinen dem unbewaffneten Auge dicht und homogen; auf den Absonderungsflächen haben sie einen matten seidenartigen Glanz oder Schimmer; auf dem Querbruche verursachen hellere und dunklere Lagen ein gebändertes Aussehen. Nicht selten geben sich auf den angespaltenen Schieferungsflächen garbenartige Zeichnungen zu erkennen, wodurch sie den Frucht-schiefern ähnlich werden. Stellenweise werden diese Gesteine auch massiger und enthalten sie gewundene Bänder und Zonen von fettglänzendem, grau und grün gefärbtem Quarz. Die Ausbildung wird dann auch wohl eine hornfelsartige, aber die nicht bedeutende Härte sämmtlicher, zu dieser liegenden Partie des südlichen Faltenflügels gehöriger Gesteine thut uns von vornherein mehr an dichte Gneisse, an Hälleflinta oder adinolartige Gebilde, als an Hornfels denken. Damit stimmt auch das Löthrohrverhalten, indem die Gesteine in dünnen Splittern zu einem grauen, blasigen Glase schmelzen.

Diese gebänderten, scheinbar homogenen, dickplattigen Schiefer erweisen sich unter dem Mikroskop als recht gleichmässige, feinkörnige Aggregate von Feldspath, Quarz und Glimmer. Ueber die Natur des Feldspathes giebt das Mikroskop bei der Kleinheit der Körner nur insoweit Aufschluss, als letztere nicht gerade selten Zwillingsstreifung aufweisen. Er ist im Uebrigen wasserhell, farblos und daher nicht immer

vom Quarz zu unterscheiden. Die Zugehörigkeit zum Albit ist wahrscheinlich, lässt sich aber ohne Analyse nicht beweisen. Der Glimmer wird mit brauner Farbe durchsichtig; er liegt in den Schliffen als isolirte, lappige Blättchen und kurze, ausgefranzte Leisten. An Menge steht er den übrigen Bestandtheilen nicht nach, erweist sich durch sein optisches Verhalten als Biotit und bildet nirgendwo zusammenhängende Membranen oder Flasern.

Auch in den Querschliffen, wo die winzigen Glimmerblättchen in annähernd parallelen Zügen stärker angehäuft sind und das streifige Aussehen derselben bedingen, erweist sich im polarisirten Lichte jeder Glimmerstreifen aus einer grossen Zahl kleinster Lamellen zusammengesetzt, die innerhalb des Streifens richtungslos durch einander liegen und keine flaserige Structur hervorrufen. Dort zeigen sich auch vereinzelte, isotrope Körner, die durch ihr optisches Verhalten sowohl als durch ihre Form auf Granat hinweisen, und kleine Schwefelkieskryställchen, die von einem dunkelrothen Eisenoxydrande umsäumt sind.

Genau die gleichen, dickschieferigen, zum Theil schalenförmig abgesonderten Gesteine trifft man in der oberen Schindelklamm. Beide Punkte liegen im Streichen der Falte, welches in letzterem Einschnitte mit hinlänglicher Genauigkeit an mehreren Punkten bestimmt werden kann. Es beträgt nach mehreren Messungen an den im Bache austretenden Schichtenköpfen N 60° O, geht daher ziemlich genau von ONO nach WSW. Zuerst fliesst der Bach in einer kurzen Erstreckung in der Streichungsrichtung der Schichten, wendet sich aber bald rechtwinklig um. Die ersten Schiefer, die unter das Rothliegende hervortreten, fallen unter 65° bis 70° nach Nordwesten; die Schichten stehen aber bald völlig senkrecht und tritt darauf das entgegengesetzte Einfallen ein. In diesem Einschnitte überschreitet man daher den tiefsten Punkt der Falte, gelangt zunächst in höhere, dann aber wieder in die tieferen Schichten, wobei es sich herausstellt, dass der nördliche Flügel in grösserer Mächtigkeit aufgeschlossen ist als der südliche. Letzterer ist nur im Eberbachthale, sowie in der oberen Partie der Schindelklamm entblösst, während der Hauptaufschluss des ganzen Schichtencomplexes zum nördlichen Flügel gehört.

Verfolgen wir das Profil, welches die Schindelklamm darbietet in nördlicher Richtung, so treffen wir nach dem sehr mächtigen Complex der dunklen Hälleflinten auf feste, grünliche, ebenfalls gebänderte feldspathreiche Gesteine, die statt

des Biotits Hornblende führen. Letztere erscheint dem blossen Auge oder auch bei einer Prüfung mit der Lupe allerdings nur in der Form eines verworren feinfaserigen Filzes. Erst bei der mikroskopischen Untersuchung erkennt man, dass der faserige Amphibol dieser Gesteine zugleich den Charakter des Strahlsteins besitzt. Die feinen Strahlen zeigen die charakteristische Quergliederung und eine nicht über  $17^{\circ}$  hinausgehende schiefe Auslöschung. In den Schliffen erscheinen sie fast farblos, ohne Pleochroismus, sind aber vielfach zerspalten und zerklüftet. In regellos körniger Verwachsung mit diesem Amphibol, der die Eigenschaften des Strahlsteins mit der faserigen bis feinstengligen Ausbildungsweise des Uralits in sich vereinigt, entdeckt man wieder Feldspath und Quarz. Ersterer lässt sich durch die fleckenartige, hin und wieder an Mikroklin erinnernde Trübung leicht von den einheitlichen, wasserhellen Quarzkörnern unterscheiden \*).

Auf dem Querbruche dieser hellgrünen, splitterigen Gesteine wechseln hornblendereiche Lagen mit solchen ab, die einen fast farblosen, sehr feinschuppigen Glimmer führen und deren Aufbau mit den weiter nördlich auftretenden feldspathführenden Quarziten übereinstimmt. Quarz- und Feldspathkörner werden einzeln von den zu Fasern verwebten Glimmerschüppchen ringsum eingeschlossen, in gleicher Weise, wie wir dies in den zunächst folgenden quarzitischen Sericitschiefern sehen werden. Diese dünnplattigen, hellgrauen Gesteine, auf den Absonderungsflächen schwachen Schimmer zeigend, sind im Wasserrisse selbst nur undeutlich aufgeschlossen. Sie bilden aber hohe Felsenklippen am bewaldeten Abhange, an der Stelle, wo die Strasse von Gaggenau an den Bach herantritt. Die Streichungsrichtung geht wieder von ONO bis WSW; das Einfallen beträgt etwa  $75^{\circ}$  nach Südsüdosten. Diese Schiefer gehören daher bereits zum nördlichen Faltenflügel.

Sie sehen den dünnplattigen, seidenglänzenden Sericitgneissen des Taunus aus der Gegend von Wiesbaden recht ähnlich, erinnern auch auf den ersten Blick an Knotenschiefer, indem unzählige kleine Körner von grauem Quarz und röthlichem Feldspath, die auf dem Querbruche durch hellgraugrüne Glimmerfasern umhüllt erscheinen, auf den Schieferungsflächen knotige Erhabenheiten hervorbringen. Im Querschliffe

\*) Diese Gesteine erinnern an Lossen's Strahlsteinporphyroide und hälleflintartige Contactgesteine, „vergleichbar der Grundmasse der massigen Strahlsteinporphyroide“ aus dem paläozoischen Schiefergebiete des Osthazses. Vergl. Lossen in Zeitschrift d. deutsch. geol. Ges. XXI, 1869, S. 297 bis 299 und 331.

unter dem Mikroskop sehen diese Schiefer wie Miniaturaugengneisse aus, jedoch erkennt man leicht, dass die vermeintlichen Knötchen keine Ausscheidungen sind. Die fragmentaren Formen deuten unverkennbar auf Detritus, in welchem der Quarz vorwaltet, aber worin auch viel Feldspath, sowohl einheitlicher wie verzwillingter, steckt. Das einhüllende und cementirende Material besteht vorwiegend aus Muscovit, in der feinschuppig-flaserigen Ausbildungsweise des Sericits. Bereits im zerstreuten Lichte markiren die Glimmerfasern sich scharf durch die Vertheilung eines staubförmigen, bräunlichen bis schwarzen Pigments. Im polarisirten Lichte tritt diese Structur natürlich noch weit deutlicher hervor; aber auch eine kleinkörnige, farblose, matt polarisirende Substanz ist dazwischen vorhanden, wovon es sich schwer bestimmen lässt, ob Quarz oder Feldspath oder beide sich an derselben theiligen. Auch ist es schwierig, hier die klastischen Quarzkörner stets vom authigenen Quarz zu unterscheiden, denn erstere zerfallen öfter, wenn man sie zwischen + Nicols prüft, in das bekannte Mosaik, das dann linsenförmig im Glimmer steckt. Da wo die polysynthetischen Körner sehr klein werden und sich mit den Glimmerfasern innig verweben, lässt es sich nicht immer sagen, ob sie noch als fremdes Material aufzufassen seien. Vereinzelte grüne Glimmer- oder Chloritblättchen, Magnetitkörnchen und Turmalinsäulchen bilden die accessoirischen Gemengtheile dieser Schiefer.

Der letzte Aufschluss in der Schindelklamm zeigt uns chocoladenfarbige, phyllitartige Schiefer, die hart an der Strasse, unmittelbar hinter einem grossen Steinbruche im Sandstein des oberen Rothliegenden eine Felsenklippe bilden. Sie fallen weniger steil als die vorigen Schieferplatten, unter etwa 55°, ebenfalls südsüdöstlich ein. Diese Schiefer lassen sich in wenige Millimeter starke, etwas unebene und wellenförmig gebogene Platten spalten; ihre Farbe ist vorherrschend braun, stellenweise sind sie gelb gefleckt. Auf den Absonderungsflächen zeigt sich ein nicht sehr lebhafter Schimmer und sieht man bereits mit unbewaffnetem Auge, dass winzige, stark glänzende Blättchen eines farblosen Glimmers zahlreich eingesprengt sind. Vor dem Löthrohre schmelzen nur dünne Splitter an den Rändern zu einem farblosen Email.

Wenn man von den Sandsteinen, beziehungsweise Quarziten, aus der Nachbarschaft von Baden-Baden, zu einer mikroskopischen Prüfung, erst der Sericitschiefer, dann dieser Phyllite,

schreitet, sieht man wie die isolirt liegenden, fragmentarischen Quarz- und Feldspathkörner immer kleiner werden. Man erkennt dann aber auch, dass sie selbst in diesen vollkommen schieferigen Gesteinen klastischer Natur sind. Es liegt augenscheinlich wieder granitischer oder gneissiger Detritus vor, und zwar solcher von grosser Feinheit, wie er in grösserer Entfernung von Granitmassivs oder Gneissrücken zur Ablagerung kommen musste. Zur Beurtheilung dieser Schiefer kommt es daher im Wesentlichen wieder auf die Beschaffenheit des Bindemittels an, welches die grösseren Körner verkittet. Die Entzifferung desselben ist jedoch nicht leicht; obgleich man erkennt, dass wir es mit einem vollkrystallinischen Cement zu thun haben, so macht die Feinheit des Kornes es ausserordentlich schwierig zu entscheiden, welche Mineralien sich an dessen Aufbau betheiligen. Den Hauptbestandtheil bildet jedenfalls ein nur schwach gefärbter, äusserst kleinschuppiger Glimmer; ausserdem ist noch ein farbloses, körnig ausgebildetes, wenig lebhaft polarisirendes Mineral vorhanden, welches möglicherweise Feldspath sein kann. Die Färbung der Schiefer wird durch ein in unregelmässiger Weise vertheiltes, ferritisches Pigment herbeigeführt.

Sandberger hat eine Analyse der rothbraunen Schiefer aus der Schindelklamm (mit feinen weisslichen Glimmerblättchen) mitgetheilt. Es sind dies offenbar die soeben beschriebenen Schiefer \*). Er fand:

|                                        |        |
|----------------------------------------|--------|
| Si O <sub>2</sub> . . . .              | 70,69  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . | 16,19  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . | 5,77   |
| Mg O . . . .                           | 1,25   |
| Ca O . . . .                           | 0,70   |
| Na <sub>2</sub> O . . . .              | 2,37   |
| K <sub>2</sub> O . . . .               | 2,04   |
| H <sub>2</sub> O . . . .               | 2,64   |
|                                        | <hr/>  |
|                                        | 101,65 |

Eine Berechnung der möglichen mineralischen Zusammensetzung aus der Analyse würde für das Verständniss dieser Schiefer wenig Nutzen haben, da das Mikroskop uns nur mangelhaften Aufschluss giebt über den Antheil, den die klastischen Gemengtheile einerseits, die authigenen andererseits an diesen Schiefen nehmen. Für unseren Zweck genügte es aber zu erfahren, dass das Bindemittel durchaus krystallinisch

\*) Vergl. Beiträge u. s. w., I. c. S. 50.

ist und in demselben statt der Thonschieferfaser der unveränderten thonigen Gesteine eine Glimmerfaser neben anderen Producten der Umwandlung vorhanden ist.

Mit den phyllitischen Schiefern ist das Profil der Schindelklamm zu Ende, indem die Fortsetzung durch den Sandstein und die Schieferthone des oberen Rothliegenden der Beobachtung entzogen wird. Diese Fortsetzung findet sich aber an der von Baden nach Rothenfels führenden Strasse. Der Weg von Gaggenau mündet in dieselbe ganz in der Nähe der zuletzt besprochenen Felsenklippe. Folgt man der Strasse in nord-östlicher Richtung, so trifft man nach wenigen Schritten, an einer jetzt frisch abgeholzten Stelle des steilen Abhanges, ein dichtes Gestein von grünlicher Farbe. Man kann diese Stelle nach der Karte als die Abdachung des oberen Ohls zur Schindelklamm bezeichnen. Das Gestein ist stellenweise recht massig entwickelt und es lassen sich Handstücke schlagen, die keinerlei Anlage zu schieferiger Absonderung verrathen. Eine solche ist jedoch im Grossen und Ganzen wohl vorhanden, stellenweise sogar stark ausgeprägt, daher es den Anschein hat, als wenn zwischen den massigen Partien dünnplattige, grüne Schiefer lagern.

Dass diese Gesteine, welche zuerst von Knop aus Karlsruhe aufgefunden wurden, hier wirklich anstehen und einen integrierenden Theil des alten Schichtencomplexes bilden, davon habe ich mich an Ort und Stelle selbst überzeugt. Obgleich der Aufschluss kein besonders günstiger ist, lässt sich doch an einigen, am entwaldeten Abhange ausbeissenden, kleinen Klippen constatiren, dass die Schiefer steil einfallen und das gleiche Streichen des ganzen Systems besitzen. Sie treten im Liegenden der Phyllite auf.

Eine Untersuchung mit der Lupe lehrt bereits, dass wir es auch hier nicht mit homogenen Gesteinen zu thun haben. In den massigen Partien erkennt man dunkelpistaciengrüne, ausnehmend faserige Spalt- oder Bruchflächen eines amphibolartigen Minerals, die in einer heller gefärbten, körnigen Grundmasse von mattem Glanze eingebettet liegen. Andere Mineralien lassen sich jedoch nicht erkennen \*).

Dasselbe Gestein, hier aber durchaus massig entwickelt, bildet eine steile Felsenpartie am oberen Wege von Baden nach Gaggenau, ungefähr in der Mitte zwischen der Schindel-

\*) G ü m b e l's Beschreibung nach stimmt das Gestein auch im äusseren Habitus überein mit den Epidioriten des Fichtelgebirges, die ebenfalls als mikrokrystallinisch, zuweilen anscheinend dicht, geschildert werden.

klamm und dem Eberbachthale. Dieser Punkt fällt in die Streichungsrichtung der Schiefer mit den eingeschalteten massigen Bänken an der Rothenfelderstrasse und ist demnach als eine Fortsetzung derselben zu betrachten. Beide Aufschlüsse treten im Liegenden der Phyllite, sowie im Hangenden der später zu beschreibenden röthlichen Quarzite des Ziegelwasens auf. Das Gestein scheint demnach einen festen, wohl charakterisirten Horizont im Schichtensystem einzunehmen.

Das Mikroskop enthüllt in unserem Gestein eine hellgrüne, schwach pleochroitische, faserige bis feinstenglige Hornblende, welche den Hauptbestandtheil bildet. Manche scheinbar einheitliche Partien, die im zerstreuten Lichte grössere, blätterige Krystalloide zu bilden scheinen, erweisen sich, zwischen + Nicols betrachtet, als Aggregate von kurzen, faserigen, ausgefranzten Büscheln oder von feinsten Nadeln. Andere wieder deuten durch ihr optisches Verhalten auf Individuen, die sich gegenseitig zwillingsartig durchdrungen haben. Nur wenige Durchschnitte in den Schliffen sind optisch so einheitlich beschaffen, dass sie auf Auslöschung geprüft werden können. Wo dies gelingt, findet man im Maximum eine Schiefe von  $24^{\circ}$ , übereinstimmend mit der Orientirung des früher beschriebenen, tiefer gefärbten, stärker pleochroitischen Amphibols aus dem Uralitit von Ebersteinburg.

Von den übrigen Bestandtheilen, die das Mikroskop aufdeckt, sind zunächst zu nennen winzige, sehr blassgrün gefärbte, lebhaft polarisirende Körner. Sie stehen in Menge der Hornblende wenig nach und sind in kleinen Aggregaten gleichmässig durch die Schliffe verbreitet. Von Pleochroismus ist kaum etwas zu bemerken, doch deutet die Form, die markirte Umrandung, sowie die Art der Aggregation auf Epidot, wie man dieses Mineral in Grünschiefern und anderen metamorphen Gesteinen kennt. Dann stecken zwischen den Hornblendebüscheln kleine Partien eines farblosen, mit winzigsten Amphibolnadelchen untermischten Minerals, dessen getrübte Beschaffenheit und Polarisationsverhalten mehr auf Feldspath als auf Quarz hinweisen. Grössere Körner enthalten zuweilen vereinzelte Zwillinglamellen, die meisten sind jedoch einheitlich. Von einer leistenförmigen Ausbildung ist allerdings nichts zu sehen; die Art des Vorkommens ist eine von den Diabasfeldspathen gänzlich abweichende und deutet auf Feldspathneubildungen, wie sie in den metamorphosirten massigen Gesteinen häufig vorkommen. Immerhin bleibt die Hornblende in der geschilderten Ausbildungsweise der vorwiegende und kennzeichnende Bestandtheil unseres Gesteins.

Ich komme auf dieses Uralitgestein im Nachfolgenden noch zurück und werde zunächst die noch übrig bleibenden, zu der nämlichen Falte gehörigen Bildungen beschreiben.

Die weiteste Ausdehnung nach Norden besitzt der alte Schichtencomplex an der bereits oben erwähnten Verwerfungsspalte. Der sanfte Abhang des Ziegelwasens nach den Rohrwiesen zeigt uns Gesteine, wesentlich verschieden von denjenigen der Schindelklamm und des Eberbachthales.

Den Lagerungsverhältnissen zufolge, müssen sie als die tiefsten zu Tage tretenden Schichten des nördlichen Flügels unserer Falte aufgefasst werden.

Aufschlüsse giebt es hier nur ganz vereinzelt. An der Strasse von Kuppenheim nach Ebersteinburg stehen im Walde dünnplattige, hellröthliche, feinkörnige Quarzite an. Das Streichen nahm ich hier zu N 70° O ab, die Schichten stehen annähernd senkrecht. Die gleichen Gesteine fanden sich anstehend in einem kleinen Wasserrisse, der von den Haberäckern in den Ziegelwasen einschneidet, unfern des mittleren Weges nach Gaggenau, in kurzer Entfernung und im Fortstreichen des erstgenannten Punktes.

Diese Gesteine schliessen sich den Quarziten von Baden-Baden unmittelbar an. Sie enthalten authigenen Quarz neben Quarz- und Feldspathfragmenten. Statt des Chlorits und des grünen Glimmers ist hier aber farbloser Muscovit vorhanden, und zwar nicht in isolirten Blättchen, sondern in kleinschuppigen Aggregaten und kurzen Fasern, daher in sericitischer Ausbildung. Sie treten mit den Quarzkörnern in einer so innigen Verbindung auf, dass man gezwungen ist beide als gleichzeitige Bildungen anzusehen. Die röthliche Farbe wird hervorgebracht durch ein ferritisches Pigment, das am Glimmer gebunden scheint und denselben öfter verunreinigt.

Eine bedeutend grössere Mächtigkeit jedoch als diese ausgeprägten, dünnplattigen Quarzite müssen hier, nach der Verbreitung der Bruchstücke im Walde, düster gefärbte, röthlich und gelblich gefleckte, dick plattenförmig abgesonderte Gesteine besitzen. Auf den ersten Blick erinnern sie an die oben beschriebenen Hälleflinten, indem sie dem unbewaffneten Auge homogen, dicht und splitterig erscheinen. Mit der Lupe erkennt man jedoch bereits eine Individualisirung der Gemengtheile. Vor dem Löthrohre schmelzen dünne Splitter schwer zu einem wenig gefärbten Email. Auch diese Gesteine enthalten klastisches Material, eckige Quarz- und Feldspathbruch-

stücke. Als verbindendes Cement bemerkt man wieder ein körniges Gemenge von Quarz und kleinschuppigem, blassgrünem Glimmer, der zu Membranen und Fasern verwebt ist.

Beschränken wir die Bezeichnung Hälleflinta auf diejenigen dichten Gesteine unserer Gebirgsfalte, die in ihrer mineralischen Zusammensetzung völlig übereinstimmend mit dem Gneiss des krystallinischen Grundgebirges, unter dem Mikroskop eine rein granitischkörnige Structur aufweisen und keine erkennbaren klastischen Gemengtheile enthalten, so müssen wir die liegende Partie des nördlichen Flügels zu den feldspathführenden Quarziten rechnen. Da sie sich jedoch in ihrem Habitus wesentlich von den übrigen Quarziten des Schichtencomplexes unterscheiden, die dunklere Färbung und anscheinende Homogenität ihnen ein eigenes Gepräge ertheilen, würde man sie vielleicht besser geradezu als Grauwacke bezeichnen können.

Ueberblicken wir noch einmal den Schichtencomplex bei Ebersteinburg, so finden wir darin einmal Bildungen, die zu den vollkrystallinen Gesteinen gehören, vorwiegend jedoch solche die wir als halbkrySTALLINE oder krySTALLINISCH klastische Gesteine bezeichnen. Zu den ersteren gehören die Hälleflinten und die sowohl massigen wie schieferigen Uralit- und Strahlsteingesteine; zu der zweiten Abtheilung müssen wir die Quarzite, die Sericitschiefer und phyllitischen Schiefer, sowie die Grauwacke rechnen.

Man erkennt in der Gesamtheit der Schichtenfolge un schwer diejenigen umgewandelten Sedimente und eingelagerten Eruptivbildungen paläozoischer Systeme wieder, wie sie in der neueren Zeit als Producte einer nachträglichen Metamorphose erkannt worden sind, indem es anderweitig gelang, die Uebergänge in völlig klastische Bildungen und in die ursprünglichen massigen Gesteine nachzuweisen. Zwar hält es schwer, namentlich auch ohne hinreichende chemische Untersuchungen, unsere Gesteine genau mit solchen zu identificiren, welche aus anderen regionalmetamorphischen Zonen beschrieben wurden, es kann dies jedoch nicht auffallen, wenn man bedenkt, wie ungeheuer mannigfaltig und verschieden die Producte der Metamorphose bereits in einem und demselben Gebiete sind.

Fragen wir nach den ursprünglichen Gesteinen, aus deren Umbildung die Schichten entstanden sein können, so lassen sich hierüber auch nur im Allgemeinen Andeutungen machen. Nach Analogie mit dem Harzgebirge, dem Taunus u. s. w. kann man für die Quarzite, die Sericitschiefer, phyllitischen Schiefer

und Hälleflinten ihren ursprünglichen Zustand als Sandsteine, Grauwacken und Thonschiefer vermuthen, während für die Uralitgesteine und Strahlsteinschiefer auf eingelagerte Eruptivmassen und die zugehörigen Tuffe geschlossen werden muss.

Da in unserem beschränkten Gebiete die ursprünglichen Bildungen nicht angetroffen werden, kann es nicht meine Aufgabe sein, mich in die muthmaasslichen Ursachen der Umwandlung und in die mechanischen, sowie chemischen Processe zu vertiefen, durch welche die jetzige Erscheinungsweise herbeigeführt sein mag. Bevor ich aber die Ebersteinburger Falte verlasse, muss ich in Anschluss an meine früheren Mittheilungen noch einmal auf das massige Uralitgestein des oberen Ohls zurückkommen. Wir fanden dieses Gestein (dessen concordante Einlagerung zwischen den Sedimenten und dessen Fortsetzung in der Streichungsrichtung der Falte als sicher constatirt werden darf), zusammengesetzt aus einer ausnehmend feinfaserigen Hornblende, aus Epidot und Feldspath. Alle drei Mineralien besitzen hier eine Ausbildungsweise, die wir aus Analogie mit genau untersuchten und erkannten Vorkommnissen, als Neubildungen auffassen müssen. Hiernach wären, wie das Gestein jetzt vorliegt, sämtliche Bestandtheile sogenannte secundäre Mineralien, aber solche, wie sie mit bestimmten Lagerungsverhältnissen verknüpft und an besonderen geognostischen Bedingungen gebunden sind. Von einfachen Verwitterungsprocessen, von einer Umwandlung durch Atmosphärlilien bei gewöhnlicher oder wenig erhöhter Temperatur, kann bei einer solchen Umwandlung, bei einem Verschwinden sämtlicher ursprünglicher Bestandtheile wohl kaum die Rede sein. Ueber die Zusammensetzung des Gesteins bei seiner Festwerdung giebt uns das Mikroskop in diesem Falle keinerlei Auskunft. Nur aus einer Bauschanalyse, die noch nicht vorliegt, liessen sich möglicher Weise Schlüsse auf die ursprüngliche Natur desselben ziehen, jedoch unter der Voraussetzung, dass bei der Umbildung keine Stoffe ab- oder zugeführt worden sind.

Da nun die uralitische Hornblende den überwiegenden und jedenfalls auch den bezeichnendsten Bestandtheil des Gesteins, wie es uns jetzt vorliegt, bildet, so wüsste ich nicht, wie dasselbe besser und passender zu bezeichnen wäre als durch den Namen Uralitit, welche Benennung ich bereits früher für ein anderes Uralitgestein von derselben Localität vorgeschlagen habe. In letzterem liegen allerdings Anzeichen vor, dass es aus der Umwandlung eines ursprünglichen diabasartigen Gesteins hervorgegangen sein dürfte. Wir schliessen dies namentlich aus der Anwesenheit eines in Leisten aus-

gebildeten labradorartigen Feldspathes, sowie aus der Beschaffenheit des Kerns mancher Durchschnitte des Uralits, welche in Zusammenhang mit dessen Umrissen auf den jetzt verschwundenen Diabasaugit hinweisen. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass die vorhandenen Analysen doch zu sehr von der Durchschnittszusammensetzung der Diabase abweichen, um mit völliger Sicherheit sagen zu können, es hätte hier wirklich einmal ein Diabas vorgelegen. Ich würde die Bezeichnung Uralitit deshalb auch in diesem Falle immerhin dem Namen Uralitdiabas oder uralitisirten Diabas vorziehen \*).

Uebrigens giebt ein neuer Fund von Prof. Eck in Stuttgart mir Veranlassung, auch den ursprünglichen Uralitit in den Kreis dieser Betrachtungen zu ziehen. Eck fand das identische Gestein (welches er mir freundlichst zur mikroskopischen Untersuchung überliess) jetzt auch am Friesenberge bei Baden-Baden, daher in einer Entfernung von 4 Kilometern vom ersten Fundorte bei Ebersteinburg. Hier wie dort liegt es leider nur in losen Blöcken und lässt sich die Beziehung zu den alten Quarziten und Hälleflinten nicht ermitteln. Es verdient jedoch Beachtung, dass die Blöcke sich hier auf den gleichen feldspathführenden Quarziten finden wie bei Ebersteinburg und dass der Horizont, den das Eruptivgestein in beiden, jetzt getrennten Partien des metamorphischen Schichtencomplexes einnimmt, anscheinend derselbe ist.

Auch fällt es auf, dass bei Ebersteinburg die Blöcke in der Verlängerung der Linie liegen, die man durch die beiden als anstehend constatirten Vorkommen legen kann, d. h. in

\*) Hinsichtlich der Benennung metamorphischer Eruptivgesteine möchte ich an dieser Stelle ausdrücklich betonen, dass ich mit der Bemerkung Lossen's (Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanstalt für 1884, S. 531 Anm.) „der genetische Zusammenhang der metamorphischen Eruptivgesteine mit den nicht oder wenig metamorphischen müsse im System klar zum Ausdruck gebracht werden“ vollständig einverstanden bin. Wo es sich aber um Vorkommnisse handelt, bei denen ein solcher Zusammenhang nicht oder noch nicht nachgewiesen werden kann (und in der Mehrzahl der Fälle dürfte es sich um solche handeln) wäre es doch wohl zu empfehlen für die Uralitgesteine die Bezeichnung als Uralitite an die Stelle von Epidiorit, Strahlsteinfels, Amphibolit u. s. w. zu setzen. Letztere Benennungen sind geeignet, über die geologische Rolle dieser Gesteine, ihr Vorkommen und Alter, irre zu führen, während der Name Uralitit sofort besagt, dass wir es mit in besonderer Weise umgewandelten Eruptivgesteinen zu thun haben. Was die Ausdehnung der Gruppe anbelangt, verweise ich auf meine Untersuchungen von Gesteinen und Mineralien aus West-Indien in den Sammlungen des Geologischen Reichsmuseums in Leiden von 1887, Bd. I, Heft 1/2, S. 54 Anmerkung.

der Fortsetzung der Streichungsrichtung, welche letztere mit dem ganzen Schichtencomplex gemeinsam haben.

Eine genauere Beschreibung des Gesteins vom Friesenberge erscheint überflüssig und kann ich in dieser Beziehung auf diejenige des Ebersteinburger Vorkommens verweisen. Nur möchte ich erwähnen, dass die Untersuchung der Schlicke von Stufen, welche beiden Localitäten entnommen wurden, mir gezeigt hat, dass die Hornblende dieser Gesteine nicht aus der Umwandlung eines einzigen Bestandtheiles hervorgegangen sein kann. In Uebereinstimmung mit Lossen's Beobachtungen an Harzer Gesteinen bin ich zu der Erkenntniss gelangt, dass auch die Feldspathe in hohem Grade einer Uralitisirung unterworfen waren. Es lassen sich, wenn durch fortgesetzte Beobachtung das Urtheil über diesen interessantesten aller Umwandlungsprocesse geschärft ist, recht gut die aus Augit entstandenen Paramorphosen von demjenigen Amphibol unterscheiden, der aus der Umwandlung der Feldspathe hervorging. Erstere bilden scharf begrenzte, in sich geschlossene, ausnehmend faserige Individuen, die im Centrum durch Anhäufung winziger Mikrolithe getrübt sind oder einen Kern von Calcit enthalten. Namentlich an der neuen Fundstelle beherbergen die Uralite vorzugsweise einen breiten Kern, der lediglich aus Kalkspath besteht. Der Uralitrand ragt in denselben in gleicher Weise mit höchst unregelmässiger Begrenzung hinein, wie man dies sonst bei noch nicht zerstörten Augitresten zu sehen gewohnt ist. Dagegen lassen sich die vielfach gekrümmten und geknickten längeren Stengel und Fasern durch vielfache Uebergänge auf den primären Feldspath zurückführen und ist letzterer in allen Stadien der Umwandlung in diesen Gesteinen vorhanden.

Es verdient Erwähnung, dass in einigen Schiefen des Schichtencomplexes die Hornblende eine Ausbildung und Beschaffenheit besitzt, welche von der Ausbildungsweise in den massigen Gliedern bemerkenswerthe Abweichungen zeigt. Dies ist namentlich der Fall in einem Theile der Schiefer, die Eck im Eberbachthale aufgefunden hat und in denen wir den Typus der Aktinolithschiefer unverfälscht wiederfinden \*). Der Amphibol bildet hier lange, quergegliederte, schwach grün gefärbte Prismen, die auch ihrer optischen Orientirung nach

\*) Bei meinem flüchtigen Besuche des Eberbachthales habe ich die dortigen Hornblendegesteine übersehen. Die Stelle, an welcher sie nach Eck's gütigen Mittheilungen auftreten, fällt in die Streichungsrichtung der Amphibolgesteine aus der oberen Schindelklamm und gehört einem vom Uralitit des Ohls verschiedenen Horizont an.

zum Strahlstein gehören. In den nach der Schieferung angefertigten Schliffen liegen die langen Säulchen auf ihrer Breitseite, aber kreuz und quer durch einander und sind häufig zerbrochen. Die Zwischenräume jedoch werden in gleicher Weise durch ein Aggregat kleinster, farbloser Körnchen eines feldspathartigen Minerals ausgefüllt, wie es in dem massigen Uralitit der Fall ist. Dagegen fehlt der Epidot, während sich in auffälliger Menge honiggelber Rutil in kurz- bis langprismatischen, einfachen und verzwilligten Kryställchen einstellt. Der Rutil erfüllt den Schliff, ohne eine gesetzmässige Beziehung zu den übrigen Bestandtheilen aufzuweisen. Die Hornblende ist stellenweise unter Beibehaltung ihrer prismatischen Form in einen hellgelben Glimmer umgewandelt, der kräftigen Pleochroismus ohne merkliche Lichtabsorption besitzt und rothe Blättchen von Eisenglanz parallel seinen Lamellen eingeschaltet enthält. An anderen Stellen hat eine Ausscheidung von Magneteisen stattgefunden, welches Erz sonst diesen Schieferungen abgeht.

Nicht alle schieferigen Amphibolgesteine des Eberbachthales führen den grobstrahligen Aktinolith. In einigen, die etwas hellere Farbe und einen seidenartigen Glanz auf den gekrümmten und windschiefen Schieferungsflächen besitzen, werden die Strahlen sehr fein und lösen sich in ein Gewirr von feinsten Büscheln und Nadeln auf. Sowohl die strahlige, wie die feinfaserige und nadelförmige Varietät besitzt eine geringe,  $17^{\circ}$  nicht übersteigende Auslöschungsschiefe, geringe Färbung in den Schliffen und schwachen Pleochroismus, unterscheidet sich daher wesentlich von der intensiver gefärbten, pleochroitischen, schieferauslöschenden Hornblende des diabasartigen Uralitits, weniger dagegen von der Varietät, welche wir in dem stärker metamorphosirten Gestein angetroffen haben.

Der Name Uralit wird sich nie auf eine besondere Hornblende von ganz bestimmter chemischer Zusammensetzung beziehen können, da letztere von den präexistirenden Mineralien abhängig ist. Schon jetzt weiss man aus den so sehr verschiedenen optischen Eigenschaften (Farbe, Pleochroismus, Auslöschungsschiefe), dass man durch diesen Namen nur einige physikalische Eigenschaften, vor allem aber die pseudomorphe Natur gewisser Amphibole bezeichnen kann.

Trotzdem nun in einem Theile der alten, stark umgewandelten Gesteine des nördlichen Schwarzwaldes neben dem uralitischen Charakter der Hornblende auch derjenige des Strahlsteins ausgeprägt ist, möchte ich doch auch sie als Uralitite zusammenfassen, dabei aber massige und schieferige (Uralit-

schiefer) unterscheiden. Dass unsere Gesteine zum Theil umgewandelte Diabase sind, ist wahrscheinlich, lässt sich aber vor der Hand nicht beweisen. Es könnten ausser Diabas noch andere Paläoeruptivgesteine und ihre Tuffe in Frage kommen.

#### Die Gesteine im Traischbachthale.

Dieser Einschnitt in den alten Sedimenten zeigt uns vorherrschend helle, anscheinend sericitische Schiefer. Sie lassen sich in dünne, ebene Platten spalten, besitzen auf den Absonderungsflächen einen seidenartigen Glanz und unter der Lupe tritt eine feine Faltelung deutlich in die Erscheinung. Ihre Farbe ist vorwiegend grau, lagenweise mit einem Stich ins Grünliche, was auf chloritische Beimengungen hinweisen dürfte. Dünne Splitter erscheinen wasserhell und sehen wie gesprenkelt aus; sie lassen sich vor dem Löthrohre zu einem weissen Email abrunden. Die Streichungsrichtung dieses anscheinend ziemlich mächtigen Schiefercomplexes kann an mehreren Stellen des Thalgehänges genau bestimmt werden und geht wie bei Ebersteinburg von ONO nach WSW. Das Einfallen beträgt 70 bis 75°, und ist, wo Aufschlüsse vorhanden, stets nach Süd-südost gerichtet. Die mikroskopische Untersuchung ergiebt die grosse Aehnlichkeit dieser Schiefer mit den in der Fortsetzung des Streichens auftretenden Sericitschiefern der Schindelklamm. Hier wie dort bildet ein wenig gefärbter, in kleinen, innig verwebten und verfilzten Schüppchen ausgebildeter Glimmer den Hauptbestandtheil. Die reichlich beigemengten Quarz- und die sparsamen Feldspathkörner erweisen sich durch ihre Form auch hier als klastische Bestandtheile. Die Traischbachthaler Schiefer unterscheiden sich von denen der Schindelklamm namentlich durch die zahlreichen, mikroskopischen Turmalinsäulchen, in ihrer ganzen Erscheinungsweise übereinstimmend mit dem Turmalin aus der Hälleflinta (Sandberger's Hornfels) von Baden-Baden.

An der Thalgabelung trifft man Einlagerungen eines körnigen Kalkes. Zuerst stellen sich in stark gefalteten, zerquetschten und krummschaligen Schieferpartien Knäuer eines röthlichbraunen, grobkrySTALLINISCHEN Kalkes, vermischt mit grauem Fettquarz, ein. Bald jedoch finden sich auch fortsetzende Lagen eines schwach röthlichen, zuckerkörnigen Marmors, der früher hier gewonnen worden ist. In einem kleinen auflässigen Steinbruche gelingt es Handstücke eines reinen, ebenflächigen, schieferigen Kalkes zu schlagen, die völlig frei von Thonschiefersubstanz sind.

Diese kalkreichen Schiefer werden von den herrschenden sericitischen Schiefern durch eine etwa 3 Meter mächtige feste Bank getrennt. Das dunkle, glimmerreiche Gestein ist nur undeutlich schieferig; es enthält neben dunkelgrünem Glimmer ein röthliches Mineral, das man zuerst geneigt ist für Feldspath zu halten, weshalb das Gestein den Eindruck macht einer den Schiefern eingelagerten glimmerreichen Gneissbank. Eine nähere Untersuchung zeigt aber, dass auch hier Kalkspath vorliegt und dass dieser das Gestein völlig imprägnirt.

Durch das Mikroskop stellt es sich heraus, dass der Kalkspath einmal in der Form schmaler Lamellen zwischen den Glimmerblättern, zugleich aber auch in grösseren, selbständigen Partien vorhanden ist. Da letztere nun in deutlichster Weise noch den lamellaren Aufbau des Glimmers zeigen, so liegen hier augenscheinlich Pseudomorphosen vor; die einzelnen Glimmerlagen werden nach und nach in Kalkspath umgewandelt. Dabei findet eine Ausscheidung von Magneteisen statt, welches in Staubform den Kalkspath erfüllt. Mit letzterem innig vermischt findet sich aber auch körniger Quarz, kenntlich an seiner Klarheit, Reinheit und den Flüssigkeits-einschlüssen mit lebhaft beweglichen Libellen. Dieser Quarz ist daher ebenfalls ein Product der Umwandlung und bildete die Kieselsäure ursprünglich einen Bestandtheil des Glimmers.

Letzterer wird im Dünnschliff mit grüner Farbe durchsichtig, bleibt in basischen Schnitten dunkel bei einer vollen Drehung des Präparates und ist oft vollständig erfüllt von Rutilnadeln in der Form des Sagenits, ganz in gleicher Weise, wie ich es vom Glimmer des Uralitits von Ebersteinburg beschrieben habe. Die pleochroitischen Querschnitte weisen dadurch breite, dunkle Streifen auf, die nichts weiter sind als Anhäufungen kleinster Rutilnadeln. In den basischen Schnitten tritt die gitterförmige, zwillingsmässige Aneinanderreihung derselben überall in schönster Weise hervor.

Ich halte den ganzen, nicht unbedeutenden Quarzgehalt dieses Gesteins für ein Product der Glimmerumwandlung. Auch da, wo der Quarz im Schliff als scheinbar primärer Gemengtheil zwischen den Glimmerkrystallen liegt, erweist er sich stets von kleinen Calcitkörnern durchwachsen und mit diesen zu einem körnigen Aggregat verbunden. Feldspath scheint vollständig zu fehlen.

Wenn ich dieses Gestein hier als Kalkglimmerschiefer bezeichne, so geschieht dies aus Mangel eines besseren Namens und darf daraus nicht gefolgert werden, dass ich es als identisch mit den gleichnamigen alpinen Schiefern betrachte.

Letztere führen bekanntlich Muscovit, während hier augenscheinlich Biotit vorliegt. Uebrigens hat unser Gestein mit den alpinen Schichten das Vorkommen des Quarzes neben und in inniger Verbindung mit dem Kalkspath gemein und kennzeichnet sich schon dadurch als ein in hohem Grade metamorphosirtes.

Man kann sich die Entstehung der Kalkzwischenlager in den Traischbachthaler Schiefern als das Resultat einer fortgesetzten Umwandlung des Glimmerschiefers vorstellen. Bereits Sandberger beobachtete von hier einen „stellenweise äusserst regelmässigen Wechsel von linien- bis zolldicken Schichten von graulichgrünem Thonschiefer mit feinkörnigem Kalkstein“. Solche Stücke lassen sich auch jetzt dort in grosser Menge sammeln und sind nur eine Wiederholung in grösserem Maassstabe von dem, was wir mikroskopisch wahrgenommen haben. Der scheinbar reine Kalkstein enthält noch eine beträchtliche Menge Quarz; Sandberger hat seine Zusammensetzung auf 75 Proc.  $\text{CaCO}_3$ , 1,5  $\text{MgCO}_3$ , 18,5 Proc. Quarz und 4 Proc.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  berechnet; er lässt bei der Auflösung in Säuren durchsichtige Quarzkrystalle zurück\*).

Das beschränkte Vorkommen älterer, umgewandelter Sedimente im nördlichen Schwarzwald wird wohl nie zu einer begründeten Hypothese über die Entstehungsweise der Gesteine Gelegenheit bieten. Wir werden stets mit den in anderen Gebieten gesammelten Erfahrungen an sie herantreten müssen. An der einen Seite von Verwerfungen begrenzt, welche die Schwarzwaldgesteine in die Tiefe gerückt haben, sonst allwärts vom Rothliegenden umgeben und überlagert, verschaffen sie einen nur mangelhaften Einblick in die Tektonik des älteren Gebirges. Das Vorkommen bei Baden, dessen Gesteine mit denjenigen der Falte von Ebersteinburg, wenn nicht völlig übereinstimmend, doch grosse Analogien aufweisen, muss zufolge der Streichungsrichtung der Schichten einer anderen, südlicher gelegenen Falte angehören\*\*). Die Traischbachthaler Schiefer dagegen liegen trotz der abweichenden Ausbildung in der Verlängerung der Ebersteinburger Falte.

\*) Vergl. Beitr. z. Statistik u. s. w. I. c. S. 51.

\*\*) Im Jahre 1861 konnte Sandberger noch an mehreren Punkten bei und in Baden-Baden feststellen, dass die Streichungsrichtung der fast senkrecht einfallenden Schichten  $h:4$  sei. Es stimmt dies daher völlig überein mit dem Streichen, das bei Ebersteinburg beobachtet werden kann und die Falten gehen demnach parallel. Vergl. Sandberger I. c. S. 49.

Man könnte allerdings vermuthen, dass diese älteren Sedimente hier in ähnlicher Weise zwischen zwei Granitmassivs eingeklemmt seien, wie dies mit Sedimenten der paläozoischen Zeit, die in analoger Weise umgewandelt worden sind, im Harzgebirge der Fall ist. Das eine Massiv wäre der Granit des Murgthales, dessen nördlicher, zu Tage tretender Rand kaum 5 Kilometer von der Badener Falte, und nur wenig mehr von dem Ebersteinburger Aufschluss entfernt ist, dabei in ungefähr gleicher Richtung mit beiden verläuft. Vom zweiten Massiv würde dann der Badener Biotitgranit, der an beiden Seiten des Oosthales über eine beschränkte Ausdehnung bekannt ist, der einzige an der Oberfläche beobachtbare Theil sein. In seiner weiteren Ausdehnung tritt der gleiche Granit nur noch an einer kleinen, isolirten Stelle am nördlichen Abhange des felsigen, aus den Breccien des Rothliegenden bestehenden, Batterts zu Tage aus.

Ueber das Alter der Schichten lässt sich nur aussagen, dass sie älter sein müssen als die productive Steinkohlenformation. Sandberger schloss einestheils aus Analogie mit den Vogesen, anderentheils aus dem Wechsel von Schiefern und Kalkstein, dass sie zum Devon zu rechnen seien und möglicher Weise den Cypridinenschiefern entsprächen. Dass bei dem regionalmetamorphischen Charakter des ganzen Complexes und dem isolirten, untergeordneten Vorkommen krystallinischen Kalksteins (der dazu noch ein Umwandlungsproduct des Glimmerschiefers sein kann) hierauf keine Altersbestimmung gegründet werden darf, dürfte aus obigen Mittheilungen zur Genüge hervorgehen.

Aus dem Gesamtcharakter der Gesteine würde man eher auf ein weit höheres Alter schliessen, ja die Hälleflinten im Eberbachthale und in der Schindelklamm, die Strahlsteinschiefer des ersten Einschnittes und das glimmerschieferartige Gestein des Traischbachthales lassen es durchaus nicht ausgeschlossen erscheinen, dass wir es hier mit Bildungen aus vorpaläozoischen Zeiten zu thun haben.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresbericht des Vereins für Naturwissenschaft zu Braunschweig](#)

Jahr/Year: 1886-1887

Band/Volume: [5\\_1886-1887](#)

Autor(en)/Author(s): Kloos Johann Herman

Artikel/Article: [Die ältesten Sedimente des nördlichen Schwarzwaldes und die in denselben eingelagerten Eruptivgesteine 33-59](#)