

AUG 30 1887

Das Kulmgebiet von Lenzkirch im Schwarzwald.

Von

Dr. Rafael Herrmann.

(Mit einer geologischen Uebersichtskarte — T. I.)

1. Verbreitung des Kulm im südlichen Schwarzwald.

Der gewöhnlich als Kulm zusammengefasste Schichtencomplex des südlichen Schwarzwaldes findet sich in fünf¹ durch Granit bezw. Gneiss von einander getrennten Partien. Bei Badenweiler beginnt der Kulm an der Hauptverwerfung des Rheinthlabbruchs und reicht gegen Osten bis Schweighof. Nach einer kurzen Unterbrechung durch Granit setzen die Kulmgesteine in östlicher Richtung wieder ein, verbreiten sich in beträchtlicher Ausdehnung über Schönau bis in die Gegend von Menzenschwand, wo eine grosse Granitmasse ihre östliche Grenze bildet. Ueberschreitet man auch diese, so gelangt man in das Kulmgebiet von Lenzkirch, welches zum Gegenstand meiner Untersuchung gewählt wurde. Diese drei Verbreitungsgebiete zeigen einen gewissen Zusammenhang, indem sie sich in WO-Richtung an einander reihen. Die kleine Partie von Kulmconglomerat bei Sulzburg ist nur durch einen schmalen Gneissstreifen von dem Badenweiler Kulmgebiet getrennt und steht in enger Beziehung zu dem dortigen Conglomerat. Scheinbar ganz isolirt von diesen im Streichen sich an einander schliessenden Vorkommnissen stand bisher dasjenige von Kandern. Durch das neu aufgefunden Vorkommen am Blauen wird aber eine Verbindung hergestellt, welche schliessen lässt, dass in früherer Zeit der Kulm im südlichen Schwarzwald wohl eine zusammenhängende Decke gebildet hat.

¹ Kürzlich ist am SO-Abhang des Blauen ein weiteres, bisher noch nicht bekanntes Vorkommen aufgefunden worden (Mitth. d. gr. bad. geol. Landesanst. Bd. II, S. 644).

2. Ueberblick über die wichtigste Literatur.

Die ältesten, aber noch wenig ausführlichen Angaben über das Uebergangsgebirge finden sich bei VON DECHEN, OEYNHAUSEN und LA ROCHE¹. Dieselben sind später von MERIAN² bei seiner ausführlicheren Darstellung mit verwerthet worden. MERIAN unterscheidet unter den Gesteinen des Uebergangsgebirges schwarze Thonschiefer, ein mehr oder minder grobes Conglomerat, welches wesentlich aus Granit, Porphyr, Gneiss, Quarz und Thonschiefer besteht, und porphyrische Gesteine, unter denen sich namentlich granophyrischer Quarzporphyr und der sogenannte Trümmerporphyr durch Massenhaftigkeit des Vorkommens auszeichnen. Die verbreitetsten Sedimente sind nach ihm die schwarzen Schiefer; die Conglomerate hingegen treten in dem Schönauer Gebiet sehr zurück. Ausserdem macht MERIAN aufmerksam auf den Unterschied in der Gesteinsbeschaffenheit, welcher sich in der höheren Krystallinität der schwarzen Schiefer gegenüber den Conglomeraten und Grauwacken ausdrückt.

Auch über die Lagerungsverhältnisse giebt MERIAN schon wichtige Andeutungen. Er weist darauf hin, dass die drei Hauptverbreitungsgebiete des Uebergangsgebirges sich in WSW—ONO-Richtung an einander reihen, und dass das Streichen der Sedimente sowohl, als auch des nördlich gelegenen Gneisses im Allgemeinen dieser Richtung entspricht. Ebenfalls beobachtete er die stark gestörten Lagerungsverhältnisse im Wiesenthal bei Utzenfeld und Geschwend, wo Gneiss auf dem nach Norden einfallenden Kulmschiefer liegt. Den ganzen Schichtencomplex theilt MERIAN nach damaliger Bezeichnungsweise dem Uebergangsgebirge zu.

Auch FROMHERZ³ hält es in seiner Mittheilung über das Uebergangsgebirge im südlichen Schwarzwald für unzweifelhaft, dass man nach den Pflanzenresten und der mineralischen Beschaffenheit der Gesteine es mit Sedimenten des Uebergangsgebirges zu thun habe, ohne jedoch zu einer Entscheidung darüber zu gelangen, ob die Schichten dem Silur oder Devon einzureihen seien. Das Vorkommen von Schiefergeröllen im Conglomerat wird zwar schon von MERIAN erwähnt, findet aber erst eine richtige Würdigung bei FROMHERZ,

¹ v. OEYNHAUSEN, v. DECHEN und v. LA ROCHE. Geognostische Umriss der Rheinländer zwischen Basel und Mainz. Essen 1825.

² MERIAN, Beiträge zur Geognosie II. Basel 1821.

³ Neues Jahrbuch für Mineralogie 1847, S. 813.

welcher daraus folgerichtig auf ein im Allgemeinen höheres Alter der Thonschiefer schloss.

Während FROMHERZ die Zweitheilung der Kulmsedimente deutlich erkannte, betrachtete er dieselben doch den Massengesteinen gegenüber als ein Ganzes. Er kam dadurch zu dem Schlusse, dass nach der Ablagerung der ganzen Sedimente noch grosse Ausbrüche granitischer und porphyrischer Gesteine stattgefunden haben mussten, er übersah aber dabei, dass Granitgänge nur in den Thonschiefern und den denselben eingelagerten Amphiboliten, nicht aber in den Conglomeraten auftreten.

FROMHERZ denkt sich die ganze Ablagerung in einer alten von Osten nach Westen verlaufenden Thalmulde des Schwarzwaldes, welche auch jenseits des Rheines tief in die damals noch mit ihm zusammenhängenden Vogesen fortsetzte, entstanden.

Nachdem SANDBERGER¹ bereits im Jahre 1856 nach den von MERIAN gesammelten Pflanzenresten das Alter der Grauwacken zu bestimmen in der Lage war, hat derselbe in neuerer Zeit eine Zusammenfassung aller Pflanzenfunde der Badenweiler und Lenzkircher Gegend veröffentlicht². Die erwähnten Pflanzen sind:

Archaeocalamites radiatus BROGN. sp. L. B.

Sphenophyllum tenerrimum ETTINGSH. m. s. B.

Cardiopteris Hochstetteri ETTINGSH. sp. B.

Cardiopteris frondosa GOEPP. sp. B.

Archaeopteris dissecta GOEPP. sp. B.

Adiantites tenuifolius GOEPP. sp. B. L.

Lepidodendron Veltheimianum. STERNB. sp. B. L.

Ulodendron sp. B.

Cordaites aff. tennistriatus GOEPP. sp. L.

(L bedeutet Lenzkirch, B Badenweiler).

Die Flora ist von der des Kulm der Vogesen und anderer Gegenden nicht unterschieden.

Auch LEPSIUS erwähnt die Kulmbildungen des Schwarzwaldes³. Er meint die Verwerfungen, welche eine Differenz der Höhe der einzelnen Kulmpartien im Streichen hervorgerufen haben, seien

¹ Das Steinkohlengebirge im Schwarzwald. Leonh. Jahrb. f. Min. 1856, S. 334.

² Ueber Steinkohlenformation und Rothliegendes im Schwarzwald und deren Floren. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1890, 40. Band, 1. Heft.

³ Die oberrheinische Tiefebene in „Forschungen zur deutschen Landes- und Völkerkunde“, herausgeg. von Dr. R. LEHMANN, Band I, Heft 2. Stuttgart 1885.

jüngeren Ursprungs. Der Granit des Blauen gehöre schon zu den längs des Rheinthals abgesunkenen Partien, da die Schiefer bei Badenweiler um 300m tiefer lägen als ihre östliche Fortsetzung auf der Sirnitz am Belchen, eine Auffassung, welcher ECK¹ — wie uns scheint, mit Recht — entgegentritt.

SANDBERGER hat in seiner letztgenannten Arbeit darauf aufmerksam gemacht, dass möglicher Weise für die fossilileren Thonschiefer ein präkarbonisches Alter anzunehmen sei. Dieser Ansicht vermag sich ECK nicht anzuschliessen; ebenso wenig hält er die Annahme für gerechtfertigt, dass, wie FROMMERZ meinte, hier z. Z. der unteren Kohlenformation die erste grosse Spalte in dem noch zusammenhängenden südwestdeutschen Urgebirge gebildet worden sei, welche die Niederung erzeugt habe, in der die Conglomerate zur Ablagerung gekommen seien.

Ausser diesen Arbeiten, welche den schwarzwälder Kulm im Ganzen behandeln, giebt es noch eine Untersuchung von VOGELGESANG über den Kulm bei Lenzkirch im Besonderen aus dem Jahre 1862. Dieselbe ist nicht im Druck erschienen, das Manuscript liegt in der fürstl. Fürstenbergischen geologischen Sammlung zu Donaueschingen und wurde mir von Herrn Hofrath HOPFGARTNER gütigst zur Verfügung gestellt.

VOGELGESANG giebt in dieser Arbeit eine genaue Beschreibung aller damals existirender Aufschlüsse. Auf der beigegeführten Karte ist eine Gliederung der Kulmsedimente nicht versucht worden, nur Granite und Porphyre wurden ausgeschieden. Wenn ich bezüglich der Verbreitung des Kulm zu etwas anderen Resultaten gekommen bin als VOGELGESANG, so findet dieses seine Erklärung wohl darin, dass jener aus losen Blöcken auf anstehendes Gestein schloss, ein Verfahren, welches in dem Lenzkircher Gebiet um so weniger gerechtfertigt erscheint, als dasselbe fast überall von Glacialmassen bedeckt ist.

Ich werde in meiner Arbeit noch häufiger Gelegenheit haben, auf einzelne Beobachtungen VOGELGESANG's zurückzukommen.

Die von fast allen Autoren betonte innige Verknüpfung der Kulmsedimente mit massigen Gesteinen veranlasste mich, mein Augenmerk in erster Linie auf das gegenseitige Verhältniss der beiden, mithin auch auf die Gliederung der Kulmsedimente zu

¹ Geognostische Verhältnisse des Schwarzwaldes etc. (Jahrh. d. V. f. vaterl. Naturkunde i. Württemberg 1887, S. 222 ff.).

richten. Das Lenzkircher Gebiet schien dazu besonders geeignet, da hier Trümmerporphyre in verhältnissmässig wenig gestörter Lagerung auftreten. Die Tektonik des Gebiets konnte aus Mangel an guten Aufschlüssen und grösseren Thaleinschnitten, sowie wegen des Vorhandenseins einer ausgedehnten Moränebedeckung nur im Allgemeinen festgestellt werden. Von Werth würde dieselbe auch erst im Zusammenhang mit den übrigen, besser aufgeschlossenen Kulmgebieten des südlichen Schwarzwaldes sein können.

Die Untersuchungen wurden hauptsächlich in den Sommermonaten der Jahre 1890 und 91 ausgeführt, und bei der gelegentlichen Anwesenheit der Herren Professoren STEINMANN und GRÄFF war ich in der Lage, deren Urtheil an Ort und Stelle einholen und benützen zu können. Im Besonderen hatte ich mich bei der Ausarbeitung im geologischen Institut zu Freiburg i. B. ihrer werthvollen Unterstützung zu erfreuen, wofür ich beiden Herren hier meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Das untersuchte Gebiet stellt im Grossen und Ganzen ein Hochplateau dar, umgrenzt von den Flüssen Seebach im Norden, Gutach im Osten, Geschindbach im Südosten, Aha im Südwesten und Westen. In der Mitte wird das Gebiet durchschnitten von der Haslach, welche alle Wasser aus der Umgegend aufnimmt. Der grösste Theil der Höhen ist mit Wald bestanden, in der Nähe der Dörfer finden sich Felder und Wiesen. Grössere Steilabstürze fehlen fast ganz, die ausgesprochene Rundhöckerlandschaft mahnt an die einstige Vergletscherung und über weite Flächen lässt sich eine Moränebedeckung aus der letzten Eiszeit constatiren, welche das anstehende ältere Gestein in unliebsamer Weise verhüllt.

3. Die Gesteine des Kulmgebietes.

In dem Lenzkircher Kulmgebiete treten Granite, Porphyre in Gängen und Decken, Sedimente in der Form von schwarzen Schiefen, Grauwacken und Conglomeraten auf. Den schwarzen Schiefen fehlt häufig jegliche Schichtung, sie sind theilweise hochgradig krystallin und zeigen eine grosse Mannigfaltigkeit in ihrer Ausbildungsweise. Es wird daher angezeigt sein, mit der Behandlung derjenigen Gesteine zu beginnen, welche die geringste nachträgliche Veränderung erlitten haben, nämlich der massigen Gesteine.

a. Granitische Gesteine.

Das Kulmgebiet wird fast ringsum von granitischen Gesteinen umschlossen, im Süden von dem porphyrtigen Granitit (Biotitgranit) des Schluchsees (Schluchseegranit), im Osten und Westen von dem Granit (Zweiglimmergranit) des Hochfirst (Eisenbachgranit der älteren Geologen) bezw. der Bärhalde. Auf die Umgrenzung wird erst später näher einzugehen sein. Ältere Autoren sprechen von Uebergängen zwischen den beiden genannten Granitarten, nach meinen Beobachtungen sind dieselben überall wohl zu scheiden und scharf zu trennen.

α) Der Granit des Hochfirst wurde im Jahre 1872 von VOGELGESANG ziemlich eingehend beschrieben¹. Derselbe stellt ein grobkörniges Gemenge von Quarz, Feldspath, Muskovit und Biotit dar. Der vorherrschende, roth gefärbte Feldspath giebt dem Gestein die Farbe. Der Muskovit ist häufig rosettenförmig angeordnet. Von Uebergemengtheilen erwähnt VOGELGESANG Titanit und Turmalin.

Das Gestein ist stets gleichmässig körnig, führt also keine einsprenglingsartigen Feldspäthe, dagegen fällt schon bei mikroskopischer Beobachtung auf, dass der Quarz verhältnissmässig grosse, rundliche Körner bildet. Im Dünnschliff erkennt man neben den angeführten Mineralien ziemlich erhebliche Mengen von Plagioklas. Der Menge nach tritt der Plagioklas dem Orthoklas gegenüber nicht merklich zurück. Quarz ist reichlich vorhanden, heller und dunkler Glimmer finden sich in ungefähr gleichem Verhältniss. Der Quarz zeigt auch mikroskopisch eine entschiedene Tendenz zu idiomorpher Begrenzung. Die Orthoklasindividuen sind gross aber nicht sehr wohlbegrenzt, durch Kaolinisirung meist getrübt und ungemein reichlich von Albitschnüren durchzogen. Zuweilen erreicht der im Orthoklas eingeschaltete Albit grössere Dimensionen, und es ist dann bei ganz regelmässiger Begrenzung desselben eine deutliche feine Zwillinglamellirung zu erkennen. Der Albit ist wasserhell durchsichtig.

Viel schärfer idiomorph als der Orthoklas sind die durchweg kleineren Individuen des Plagioklas, welcher nach seiner Auslöschungsschiefe zum Oligoklas gerechnet werden muss. In ziemlicher Verbreitung beobachtet man in den Zwischenräumen, welche die Hauptgemengtheile lassen, eine Art feinkörniger Grundmasse, in

¹ Beiträge zur Statistik d. i. Verwaltung des Grossherzogth. Baden, Heft XXX, S. 26 ff. Section Triberg und Donaueschingen. Karlsruhe 1872.

welcher neben Quarz besonders Plagioklas in wohl begrenzten Krystallen sich vorfindet.

Dieser Granit setzt den grössten Theil des Hochfirst zusammen. Im Südwesten des Kulmgebiets ist er aufgeschlossen an der Strasse von Aha nach Altglashütte in der Nähe des erstgenannten Ortes, und die weite Verbreitung von Lesestücken und Gruss an dem Wege von Aha an dem Bildstein vorüber zum Kohlplatz lässt seine Anwesenheit hier mit einer gewissen Sicherheit annehmen. An den genannten Lokalitäten zeigt das Gestein bald mehr bald weniger deutliche Spuren des Gebirgsdruckes. Im Granit des Hochfirst sind sie verhältnissmässig schwach und nur mikroskopisch zu erkennen. Sie bestehen in undulöser Auslöschung des Quarzes, nur selten verbunden mit einer beginnenden Feldereintheilung in seinen Körnern. Auch die Glimmermineralien scheinen nicht auffallend beeinflusst. Schon deutlicher sind die Wirkungen an den Feldspäthen, besonders an den grossen Orthoklasen. Diese besitzen Andeutungen randlicher Kataklase und auch die schon erwähnte Durchdringung durch Albit wird in der Weise gedeutet werden müssen, dass in Folge des Druckes aus dem vermuthlich Na-reichen Orthoklas eine Abscheidung von Albitsubstanz stattfand.

In dem Aufschluss bei Aha ist das Gestein von zahllosen z. Th. spiegelnden Rutschflächen durchsetzt, wodurch es eine fast grobflaserige Struktur erhält. Mikroskopisch beobachtet man hier die bekannten Phänomene der Kataklase in ausgezeichneter Weise.

Im Norden (genauer im Nordwesten) wird das untersuchte Gebiet begrenzt durch einen schmalen in der Richtung SW—NO verlaufenden, langgestreckten Gesteinsstreifen von granitischer Zusammensetzung, aber schieferigem Habitus. Das Gestein ist der mächtigen Moränebedeckung wegen nur an verhältnissmässig wenigen Punkten aufgeschlossen, so an dem neuen Wege von Saig nach Falkau (Steinbruch), an der neuen Strasse von Lenzkirch nach Titisee bei der scharfen Biegung der Strasse am Schlaucherbühl (hier von einem Porphyrgang durchsetzt), an der gleichen Strasse bei Ueberschreitung des von Saig kommenden Baches und an diesem Bache südlich, näher bei Mühlingen, ferner an dem Fusse der Pfeiferhalde am Wege von Lenzkirch nach Falkau längs der Haslach, endlich an der Strasse Schluchsee-Altglashütte beim Windgfällweiher.

Die nähere Untersuchung dieser Gesteinsvorkommnisse nöthigt zur Auffassung derselben als durch Druck geschieferter granitischer Gesteine von einer Zusammensetzung, welche derjenigen des be-

schriebenen Zweiglimmergranits sehr nahe steht. Turmalin ist in denselben in verschiedenen Mengen vorhanden, auch blassrother Granat wurde in einzelnen, wohl erhaltenen Kryställchen der Form 2O_2 beobachtet. Die Korngrösse ist durchweg geringer als bei dem oben beschriebenen Gestein und wird gelegentlich sogar sehr klein. Nach der mikroskopischen Untersuchung kann die häufige, in ausgezeichneter Weise hervortretende Schieferung nur als Druckschieferung aufgefasst werden.

In Betreff des Vorkommens lässt sich nicht mit aller Sicherheit erkennen, ob zahlreiche Gänge vorliegen oder ein zusammenhängender Streifen eines granitischen Gesteins. Die Thatsache, dass längs der Westgrenze des Bärhaldemassivs eine feinkörnige, aplitische Randzone des Zweiglimmergranits nachgewiesen wurde, macht es für mich wahrscheinlicher, dass hier etwas Aehnliches vorliegt. Es mag dabei zunächst unentschieden bleiben, zu welchem Granitmassiv man diesen Gesteinsstreifen ziehen soll. Derselbe wurde von SCHILL¹ als Granit, von ECK als Gneiss kartirt².

Interessant ist noch ein sehr feinkörniger, weinrother Granit welcher am Bache bei Mühligen anstehend beobachtet wurde. Derselbe zeigt zwar auch die Wirkung starken Druckes, aber die einzelnen Quarzbruchstücke, welche für gewöhnlich ausgezackte Ränder haben, sind hier offenbar nachträglich weiter gewachsen und wieder zu runden Körnern ausgeheilt, ganz in derselben Weise, wie dieses bei den sogenannten Krystallsandsteinen der Fall zu sein pflegt.

Ein feinkörniges Gestein granitischer Zusammensetzung, welches eine grosse Verbreitung im untersuchten Gebiet besitzt, nimmt eine Art Mittelstellung zwischen Granit und Porphyry ein. Er wird zweckentsprechender beim letzteren behandelt werden.

β) Der Granitit der Umgebungen des Schluchsees ist ziemlich grobkörnig und stets ausgezeichnet porphyrtartig durch in ziemlicher Menge in demselben zerstreute, einsprenglingsartige, grosse Orthoklaskrystalle. Gegen die Südgrenze des Kulmgebiets werden nicht nur die Orthoklasindividuen kleiner und weniger zahlreich, sondern das Gestein wird überhaupt durchgehends feinkörniger. Längs der Grenze sind die Aufschlüsse nicht gerade häufig, aber doch genügend, um den Zusammenhang sicher erkennen zu lassen.

¹ Geolog. Uebersichtskarte d. Grossh. Baden in 6 Blättern 1:200.000 1857.

² Geogn. Uebersichtskarte des Schwarzwalds, südl. Blatt 1:200.000. Lahr 1886.

Die besten Aufschlüsse finden sich im Osten in der tiefen Erosionsrinne der Wutach, an der Haslach und an der Mündung des Erlebächle, ferner an der Strasse von Kappel nach Neustadt, wo Steinbrüche in dem Gesteine angelegt sind. Es setzt den Plummberg zusammen und tritt an der schmalen Schwende auf. Weiter westlich bildet es grosse Felspartien am Ostabhange des Stutz bei Unter-Fischbach und grenzt in äusserst feinkörniger Ausbildung auf der Höhe dieses Berges an das beim Granit am Schlusse erwähnte feinkörnige Gestein mit zweierlei Glimmer. In der Form von Rundhöckern beobachtete ich den Granit nördlich des Schluchsees bei Unter-Aha und mit etwas weissem Glimmer und gleichmässig grobkörnig noch etwas weiter nördlich bei dem Wirthshause an der Strasse Schluchsee-Altglashütte.

An den genannten Lokalitäten ist das Gestein, abgesehen von den erwähnten Ausnahmen, klein- bis feinkörnig entwickelt und führt nicht sehr zahlreiche Einsprengling eines glasglänzenden, röthlichen, wohl umgrenzten Orthoklas in mässig grossen Individuen. Ausser dem einen erwähnten Vorkommen¹ konnte neben dem ziemlich reichlich vorhandenen Biotit ein weisser Glimmer nirgend beobachtet werden.

U. d. M. erkennt man, dass neben Orthoklas sich Plagioklas in fast gleicher Menge vorfindet. Der Plagioklas, wahrscheinlich Oligoklas, ist stets leistenförmig ausgebildet und in ausgezeichneter Weise idiomorph begrenzt, besser und schärfer als der Orthoklas. Der Quarz füllt in deutlichster Weise die Zwischenräume aus, ist niemals auch nur annähernd krystallographisch begrenzt. Der Glimmer findet sich in zahlreichen, scharf umgrenzten Blättchen. Der einsprenglingsartige Orthoklas führt zahlreiche Einschlüsse der übrigen Gemengtheile.

Druckerscheinungen sind im Allgemeinen kaum zu erkennen, nur direkt an der Grenze gegen Kulmgesteine treten solche auf unter Verhältnissen, welche auf Störungen im ursprünglichen Verbande hindeuten, so zwischen Schleifmühle und Lochmühle u. s. w. Um so wichtiger ist der Umstand, dass an mehreren Orten an der Strasse Kappel-Neustadt nahe bei Kappel und an der Wutach, sowie jenseits der Wutach am Abhang des Hirschbühl ein gang-

¹ Das Gestein ist hier am Wegrande in kleinen Felspartien anstehend und befindet sich in stark gepresstem bzw. geschiefertem Zustande. Der weisse Glimmer hat grosse Axenwinkel.

förmiges Eingreifen des Granitits in Kulmschiefer sicher zu beobachten ist.

Sehr merkwürdig und schwer verständlich ist das Auftreten eines Gesteinskörpers, welcher dieselbe Zusammensetzung, aber flaserige, augengneissartige Structur besitzt und ausser allem Zusammenhang mit der Hauptmasse des Granitits steht. Seine Verbreitung reicht vom Windgfällweiher bis zum Stossfelsen, im Süden grenzt er an Kulmschiefer. Die Aufschlüsse in diesem Gesteine sind wenig günstig. Bei einer im Ganzen gleichen Zusammensetzung, wie sie schon für die südlichen Vorkommnisse von Granitit beschrieben wurde, ist ein gewisses Schwanken im Gehalt an dunklem Glimmer auffallend, doch scheinen im Allgemeinen verhältnissmässig glimmerreiche Gesteine vorzuherrschen und auch der Plagioklas in relativ grosser Menge vorhanden zu sein.

Die Struktur ist unzweifelhaft durch Gebirgsdruck nachträglich erzeugt, denn der Quarz ist durchweg in kleine, eckige, verzahnte Bruchstücke zerlegt, welche zusammen mit Bruchstückchen von Feldspath die einsprenglingsartigen, grossen Feldspathe umgeben. Letztere zeigen randliche Kataklaste. Der Glimmer ist gestaucht und aufgeblättert, die einzelnen Blättchen und Strähne sind in einer Art fluidaler Anordnung um die Feldspäthe geschmiegt. Diese Vorkommnisse haben genau das Aussehen, wie die schon von der Lochmühle und Schleifmühle erwähnten, geschieferten Gesteine. Man hat es wohl mit Bildungen zu thun, ähnlich dem von SAUER beschriebenen Durbachit, welcher als eine porphyrtartige, geschieferte Randfacies des Durbacher Granits aufgefasst wurde. Die Schwierigkeit der Deutung unseres Gesteinsvorkommnisses liegt darin, dass sich zwischen demselben und dem Hauptmassiv des Schluchseegranits Zweiglimmergranit und Kulmschiefer einschoben.

Ein ganz isolirtes Gesteinsvorkommen ist dem soeben beschriebenen sehr ähnlich, nur feinkörniger und nicht so deutlich porphyrtartig. Es tritt an der Pfeiferhalde auf, am Wege längs der Haslach im Gebiete des geschieferten feinkörnigen Granits und wird von Ganggranit durchbrochen.

Zwischen Saig und Lenzkirch setzt im Zweiglimmergranit ein ganz feinkörniger, braun gefärbter Granitit als Gang auf, welcher sich durch das häufige Auftreten mikropegmatitischer Strukturen auszeichnet.

Ausserdem giebt es innerhalb des Verbreitungsgebietes beider Granite weisse und rothe Gesteine von granitischer Zusammensetzung, welche nach ihrem Habitus sich keiner der oben geschilderten Abarten direkt unterordnen. Sie bestehen meist ganz überwiegend aus Orthoklas und Quarz und finden sich ähnlich auch in den Schiefen bei Mühlingen, auf der Berger Höhe und bei Saig wieder. Druckerscheinungen sind stets vorhanden, zuweilen wechseln glimmerreiche mit glimmerarmen Lagen ab, so dass dadurch eine gneissartige Struktur entsteht.

b. Porphyrische Gesteine.

a) Quarzporphyr ist bei Lenzkirch reichlich vorhanden. Er bildet eine grosse zusammenhängende Decke am Hasselberg, Stutz (bei Schwende) und Stöckleberg, vereinzelte kleinere Vorkommnisse sind am Hochschirm, am Stossfelsen, am Winterwald bei Ober-Fischbach und am Kuhberg zwischen Saig und Mühlingen, hier in Steinbrüchen an der Strasse Lenzkirch-Titisee aufgeschlossen. Schmale Gänge finden sich in grosser Menge im Gebiet der Conglomerate und alten Schiefer des Kulmgebiets. Näher untersucht wurde vor allen Dingen das Gestein des grossen deckenförmigen Vorkommens. Es ist ein ziemlich glimmerarmer, aber sehr quarzreicher Porphyr, dessen Grundmasse grösstentheils ausgezeichnet granophyrisch entwickelt ist. Man kann daher wohl von einer Granophyrdecke sprechen. Die Einsprenglinge sind klein und treten makroskopisch sehr wenig in die Erscheinung, so dass das Gestein für das blosse Auge nur aus brauner Grundmasse zu bestehen scheint. U. d. M. beobachtet man, dass die im Ganzen nicht sehr zahlreichen Einsprenglinge in erster Reihe aus Quarz bestehen, welcher ausgezeichnet krystallographisch begrenzt ist und die bekannten Einbuchtungen von Grundmasse gelegentlich sehr schön zeigt. Etwas weniger reichlich ist der Feldspath unter den Einsprenglingen. Man erkennt Orthoklas in Karlsbader Zwillingen und daneben etwas zurücktretend und in kleineren Individuen Plagioklas. Die Feldspäthe sind gleichfalls meistens gut ausgebildet. Der Glimmer ist ziemlich spärlich vertreten. Die Grundmasse ist wie gewöhnlich sehr wechselvoll gestaltet. Während manche Partien derselben fast ausschliesslich aus den bekannten granophyrischen Durchwachsungen bestehen, sind andre auf weite Erstreckung als Mikrogranit entwickelt. Unter den granophyrischen Durchwachsungen selbst herrscht die grösste Mannigfaltigkeit. Man findet die büschel-

förmigen Ansätze an die Einsprenglinge, die selbständig auftretenden radial gebauten Kugeln und palmwedelförmigen Gebilde, kurz, alle die schönen Strukturdetails, die H. ROSENBUSCH¹ von den Gesteinen der Granophyrdecke des Rosskopf in den Vogesen beschrieben hat. Mit diesem Vorkommen hat das meinige überhaupt eine solche Aehnlichkeit, dass man Handstücke wie Schliffe beider Vorkommnisse leicht verwechseln könnte.

Sehr zierlich ist die Struktur einer Gesteinsprobe vom Gipfel des Stöcklebergs. Hier werden die aus Quarz und Feldspath bestehenden Einsprenglinge von grossen granophyrischen Büscheln und Kugeln umgeben, und die dazwischen liegenden Theile der Grundmasse bestehen aus einem äusserst feinkörnigen Mikrogranit, in welchem einzeln zerstreut kleine Granophyrkugeln liegen.

Mit dem genannten Vorkommen in den Vogesen hat das von Lenzkirch aber auch noch gemein, dass hier wie dort der Porphyrauf's Innigste verknüpft ist mit einem Gestein von ähnlicher Zusammensetzung aber mehr granitischer Structur. ROSENBUSCH deutete das Verhältniss der beiden Gesteine so, dass er das granitische Gestein als tieferen, mehr zentral gelegenen Regionen des Gesteinskörpers angehörend betrachtete, wo dasselbe unter Verhältnissen fest wurde, die denjenigen nahe stehen, welche wir als eine Tiefengesteinsstructur bedingend anzunehmen uns gewöhnt haben. Solche granitische Kerne von grossen Porphyrmassen sind seither aus den verschiedensten Gebieten bekannt geworden, es mag nur an die Luganer Vorkommnisse erinnert werden.

Das mit dem Lenzkircher Granophyr in Verbindung stehende Gestein ist ein feinkörniger, brauner, meist etwas drusiger Granit mit schon makroskopisch sehr an Granophyr erinnerndem Habitus. Mit blossem Auge erkennt man einige grössere, einsprenglingsartige Quarzkrystalle, weissen Glimmer in Rosetten, mit der Lupe auch Feldspath und Quarz in körnigem Gemenge, die Grundmasse bildend. Bei Beobachtung u. d. M. findet man noch dunklen Glimmer, stets unter Ausscheidung von Brauneisen zersetzt, und Plagioklas in wohl ausgebildeten Krystallen; Quarz und Orthoklas sind etwa in gleichen Verhältnissen vorhanden. Der Quarz ist dem Orthoklas gegenüber auffallend gut idiomorph begrenzt. Ein eigentlicher Gegensatz zwischen Einsprenglingen und Grundmasse ist noch nicht vorhanden,

¹ ROSENBUSCH, Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Graniten von Barr-Andlau und Hohwald in Abhandlungen zur geol. Spec.-Karte von Elsass-Lothringen. Band I, Heft 2.

abgesehen von einem Theil des Quarzes, welcher in zwei Generationen vorhanden ist. Grössere Partien des Gesteinsschliffes zeigen noch die regellose Anordnung der Gemengtheile wie bei Granit, andere die gesetzmässige Verwachsung von Orthoklas und Quarz wie in den Schriftgraniten (Mikropegmatit).

Das ist die Ausbildung des Gesteins wie es sich in zusammenhängender Masse von der Haslachbrücke oberhalb Lenzkirch bis gegen Saig und Mühligen, dann über die Berger Höhe bis nach Raithenbuch und zum Urseewald verfolgen lässt. Ganz genau ebenso ausgebildet findet man es auf dem Stutz bei Unter-Fischbach, wo es, wie schon oben erwähnt, südlich von feinkörnigem Granitit umfasst wird.

Die Aufschlüsse in diesem Gestein an den Strassen Lenzkirch-Titisee, Lenzkirch-Fischbach und am Stutz sind vorzüglich. Ganz besonders interessant und bemerkenswerth erscheint der Umstand, dass dieses Gestein nicht nur dem Granophyr in struktureller Ausbildung nahe steht, sondern dass es auch unverkennbare Beziehungen zu den grobkörnigen Graniten am Hochfirst und der Bärhalde besitzt. Ein Vergleich der Beschreibungen beider Gesteine lässt dieses erkennen. Es steht gewissermassen vermittelnd zwischen Granophyr und Hochfirstgranit, und es ist interessant die einzelnen Eigenschaften in der graduellen Abänderung in diesen drei Gesteinen zu verfolgen. Ich mache besonders aufmerksam auf die Anwesenheit des weissen Glimmers im Mittelgestein, sowie auf die Andeutungen porphyrischer Struktur schon beim grobkörnigen Granit, welche sich im Auftreten ziemlich idiomorphen Quarzes und in der Ausbildung einer Art Grundmasse kund giebt.

Zu meinem Bedauern war es mir nicht möglich, auch die chemischen Beziehungen der drei Gesteine an der Hand von Bauschanalysen zu vergleichen, da mir die Zeit zur Ausführung dieser Arbeiten nicht mehr zu Gebote stand, als ich mich entschlossen hatte, auch die randlichen Granitmassen in den Kreis meiner Untersuchungen zu ziehen.

Hervorzuheben ist vielleicht folgender Unterschied gegenüber dem sonst so ähnlichen Vorkommen in den Vogesen. Dort steht der Granophyr in Beziehung zu Granitit, hier zu Granit, daher der Unterschied in der mineralogischen Zusammensetzung der beiden Mittelgesteine.

Nicht unerwähnt soll schliesslich bleiben, dass unser Mittelgestein in seiner Struktur und Zusammensetzung ungemein erinnert an die

aplitische Randzone auf der Westseite des Bärhalde-Granitmassivs, welches früher schon erwähnt wurde.

Die schmalen Quarzporphyrgänge führen durchweg Gesteine von einem Habitus, welcher von dem des deckenförmig auftretenden Granophyr wenig abweicht, einerlei ob dieselben im Granitit oder in den Sedimentgesteinen des Kuhn aufsetzen. Die mikroskopische Untersuchung einer Anzahl derselben lässt erkennen, dass im Allgemeinen die Einsprenglinge reichlicher sind, als im Deckengestein, insbesondere trifft dies zu für den Glimmer und den Quarz. Die Struktur der Grundmasse ist fast durchweg granophyrisch, in einzelnen Fällen wird das Korn allerdings so fein, dass die Struktur nur schwierig zu beurtheilen ist. Felsophyrische oder glasige Ausbildung wurde nirgends mit Sicherheit nachgewiesen.

Von den vielen Gängen erwähne ich einen, der das Kuhn-Conglomerat durchsetzend sich von der Lochmühle bis nach Kappel verfolgen lässt, ein anderer setzt im Angengneiss bei der Kapelle in Raithenbuch auf, andere im älteren schwarzen Schiefer westlich vom Windgfallweiher an der Strasse Aha-Altglashütte, bei Kappel an der Strasse von Kappel nach Neustadt, an der Gutach bei der Säge westlich vom Hirschbühl im Trümmerporphyr, am Wege von Ruhbühl bei Unterlenzkirch nach Schluchsee im Granitit u. s. w.

§) Als Glimmerporphyrit muss ein schwarzes Gestein bezeichnet werden, welches die Granophyrdecke an mehreren Punkten, so an der Strasse von Lenzkirch nach Fischbach am Hasselberg, in Form schmaler Gänge durchbrochen hat. Dasselbe ist auch am Hochschirm in ähnlichem Verlande zu beobachten. Das unbewaffnete Auge unterscheidet in der dunkelgrauen bis schwarzen, dichten Grundmasse zahlreiche Blättchen dunklen Glimmers und ziemlich reichlich Feldspathkrystalle als Einsprenglinge. U. d. M. erkennt man, dass die Feldspäthe fast sämmtlich zahlreiche, ziemlich feine Zwillingslamellen besitzen und nach ihrer Auslöschungsschiefe dem Oligoklas zugerechnet werden müssen. Indess scheinen auch einige grössere Orthoklaseinsprenglinge vorhanden zu sein. Der Glimmer findet sich in wohlbegrenzten Blättchen in erheblicher Menge als Einsprengling, Quarz scheint ganz zu fehlen. Die Grundmasse besteht, soweit die Bestandtheile derselben bestimmbar sind, wesentlich aus Orthoklas und dunklem Glimmer. Beide Gemengtheile sind bei etwas grösserem Korn scharf ausgebildet, der Feldspath in Leistchen, der Glimmer in Blättchen; oft sinken die Dimensionen so sehr, dass eine Erkennung der Form, geschweige denn eine scharfe Bestimmung

unmöglich wird. Apatit ist ziemlich reichlich vorhanden in kleinen, scharf ausgebildeten Leisten. Der Feldspath beider Generationen ist meist noch frisch erhalten, der Glimmer stets chloritisirt.

Der Kieselsäuregehalt beträgt nach der Bestimmung von Herrn Dr. SCHEID in Freiburg 67,47 %. Derselbe scheint mit Rücksicht auf die mineralische Zusammensetzung des Gesteins etwas hoch, und man wird zu seiner Erklärung zur Annahme von Quarz in der Grundmasse gezwungen. Diese Annahme wird bis zu gewissem Grade wahrscheinlich durch den Vergleich unseres Gesteins mit einem anscheinend gangförmig im Kulm von Badenweiler auftretenden Vorkommen. Dieses von SANDBERGER¹ als älterer Prophyr, von WOLLEMAN² als Quarzporphyrit bezeichnete Gestein vom verlassenen Pochwerk Vogelbach, zwischen Badenweiler und Schweighof, hat mit dem meinigen zwar habituell keine grosse Aehnlichkeit, dagegen ist der Mineralbestand und die chemische Zusammensetzung bei beiden sehr nahe übereinstimmend. Das Vogelbachgestein führt zwar nach WOLLEMAN Quarzeinsprenglinge, dieselben müssen aber nicht sehr reichlich vorhanden und wohl nicht vorherrschend sein, denn die Handstücke und ein Dünnschliff des Vorkommens in der Sammlung des Herrn Prof. GRÄFF enthalten dieselben nicht. Der Kieselsäuregehalt ist mit 66,92 demjenigen unseres Porphyrits sehr nahe. Die Grundmasse des Vogelbachgesteins führt reichlich Quarz und zeigt bei relativ bedeutender Korngrösse mikrogranitische und prachtvoll granophyrische Entwicklung. Das Vogelbachvorkommen ist zusammen mit denjenigen Gesteinen, welche in so überaus zahlreichen Gängen den Kulm von Schönau-Menzenschwand durchsetzen, auf der Eck'schen Schwarzwaldkarte als Glimmersyenitporphyr (theils quarzfrei, theils etwas Quarz führend) bezeichnet worden. Da bei allen diesen Gesteinen Plagioklas unter den Einsprenglingen vorherrscht, wird man für dieselben die Bezeichnung Porphyrit vorziehen müssen. Genauere, besonders auch chemische Untersuchung aller porphyrischer Gesteine des Kulm und ein Vergleich derselben mit den benachbarten Graniten würde sehr erwünscht und lohnend erscheinen. Ich will hier nur noch darauf aufmerksam machen, dass der Si O_2 Gehalt dieser postkulkischen Gesteine denjenigen der „körnigen Porphyre“ und „Krystallporphyre“ A. SCHMIDT's³ aus dem Münsterthale übersteigt.

¹ Beiträge zur Statistik etc. Heft 7, 1858.

² Zur Kenntniss der Erzlagerstätte von Badenweiler. Inaug.-Diss. 1887.

³ Geologie des Münsterthals im bad. Schwarzwald. Heidelberg 1886—89.

Für die Untersuchungen im Kulmgebiet von Lenzkirch ist der Glimmerporphyrit deshalb von Bedeutung, weil derselbe das hauptsächlichste Material zur Bildung des sog. Trümmerporphyrs geliefert hat. Diese zuerst von P. MERIAN erwähnte und benannte Bildung wurde auch von VOGELGESANG loc. cit. besprochen. Da aber eine mikroskopische Untersuchung des vorhandenen Materials nicht vorgenommen wurde, musste auch von vornherein auf eine Deutung der Bildungsweise verzichtet werden.

Nach meinen Beobachtungen bildet der Trümmerporphyr zwei grössere Partien im Kulmgebiet von Lenzkirch. Die eine liegt zwischen Hochfirst, Kappel und der Gutach, noch etwas östlich über den Fluss hinübergreifend, das andere Vorkommen umfasst das Gebiet zwischen Sommerberg, Stöckleberg und Berger Höhe. Ein isolirter Fundpunkt findet sich beim Pavillon auf dem Hochschirm.

Das Gestein stellt in seinem verbreitetsten Typus eine Breccie dar, bestehend aus einem dichten, schwarzen Kitt, in welchem reichlich scharfeckige und scharfkantige Bruchstücke eines rothen, porphyrischen Gesteins eingebettet liegen. Weniger häufig beobachtet man in demselben Bruchstücke von Schiefergesteinen, welche in den meisten Fällen gleichfalls scharfkantig sind, zuweilen aber Andeutungen von Rundung erkennen lassen. Diese Einschlüsse sind so fest mit der schwarzen Zwischenmasse verwachsen, dass ihre Umgrenzung beim Anschlagen ohne Einfluss auf das Zerspringen des Gesteins bleibt. Der Trümmerporphyr bildet hohe Felswände ohne eine Spur von Schichtung.

Die nähere Untersuchung der rothen Gesteinsbruchstücke zeigt, dass ihr Material identisch oder mindestens sehr ähnlich ist dem schon beschriebenen, gangförmig im Granophyr aufsetzenden Glimmerporphyrit. Eine Kieselsäurebestimmung ergab zwar nur 63,68 %. Die allerdings ziemlich erhebliche Differenz dürfte aber nicht schwer zu erklären sein durch den zersetzten Zustand und durch die schon oben angedeuteten Schwankungen in dem mineralischen und chemischen Bestand dieses Gesteins. Die rothe Färbung wird bedingt durch die völlige Zersetzung des reichlich vorhandenen Glimmers unter Auscheidung von Eisenoxyd. In der Grundmasse finden sich Andeutungen von Granophyrstruktur. Diese Bruchstücke haben meistens etwa Wallnussgrösse, ihre Grösse kann aber weit erheblicher werden und auch bis zu mikroskopischen Dimensionen herabsinken. Die Schieferbruchstücke entstammen den später zu be-

sprechenden Gesteinen des älteren Schieferkomplexes, sie bestehen aus Thonschiefer, Kieselschiefer und Grauwacke. Ihre Dimensionen sind in der Regel nicht bedeutend, doch kommen auch einzelne sehr grosse Schollen vor, wie dieses ein etwa tischgrosser Einschluss am unteren Fusswege des Stöckleberges beweist.

Der Trümmerporphyr ist nicht überall gleichartig entwickelt, sondern zeigt grosse Schwankungen in seiner Zusammensetzung. Bald scheint er für das blosse Auge lediglich aus den grösseren, rothen Brocken, eingebettet in reichlicher, homogener, dichter Kittmasse zu bestehen, bald gesellen sich dazu mehr oder weniger reichliche Schiefereinschlüsse, während andere Vorkommnisse dadurch einen ganz anderen Habitus annehmen, dass das Cement mehr und mehr zurücktritt, und die Gesteinsmasse dann ein mehr gleichartiges, grob- bis feinkörniges Aggregat eckiger Bruchstücke darstellt. Nur verhältnissmässig kleine Gesteinsparthien bestehen ganz ausschliesslich aus der homogenen, dichten Kittmasse.

Von ganz besonderem Interesse und für die Frage nach der Entstehung der ganzen Gesteinsbildung wichtig ist die Natur des Cements. Leider stellen sich gerade hier der Untersuchung nicht unerhebliche Schwierigkeiten entgegen. Dieselben beruhen zum Theil auf dem unfrischen Erhaltungszustand, zum Theil auf der geringen Korngrösse. Jedenfalls geht aus meinen Untersuchungen an zahlreichen Schiffen hervor, dass der Kitt nicht in allen Fällen derselbe und gleichartig ist.

Die mikroskopische Untersuchung lässt folgende Fälle unterscheiden:

1. Den Kitt bildet ein Glimmerporphyr, nach mineralischer Zusammensetzung und Structur durchaus ähnlich demjenigen der gangartigen Vorkommnisse und der rothen Brocken im Trümmerporphyr, jedoch mit nur 57,51% Si O₂. Solches Verhalten zeigt jener Haupttypus, der nach makroskopischem Befund in reichlicher homogener, dunkler Kittmasse rothe, eckige Bruchstücke des durch Zersetzung rothen Glimmerporphyrits enthält. Hier bestehen demnach Kitt und Einschlüsse aus demselben, oder doch sehr ähnlichem rein eruptivem Material in verschiedenem Erhaltungszustand. Man muss diese Bildungen als Agglomeratlaven bezeichnen und würde die Entstehung derselben sich in ähnlicher Weise denken müssen wie die der Blocklaven an den recenten Vulkanen, d. h. durch Zerbersten von Lavadecken und Wiederverkittung der entstandenen Bruchstücke durch nachdringendes, noch flüssiges Material. Das Zerbersten in eckige, scharf-

kantige Stücke spricht für eine rasche Erkal tung. Vielleicht war der Erguss ein untermeerischer.

2. Der Kitt besteht gleichfalls, wenigstens zum grössten Theile, aus Glimmerporphyrit. Hier erscheint jedoch die Glimmerporphyritmasse nicht einheitlich und kompakt, sondern in einzelne, meist annähernd gleich grosse, unregelmässig rundliche Schollen aufgelöst. Diese Schollen haben etwas gerundete und eingebuchtete Ränder und berühren sich nahezu vollständig oder lassen grössere Zwischenräume zwischen sich. Im ersteren Falle treten die Umgrenzungen derselben dadurch hervor, dass sich längs derselben (zwischen den Schollen) feine Nadelchen und Fäserchen befinden. Die Natur der letzteren ist meist nicht mehr mit Sicherheit bestimmbar, zum Theil gehören sie offenbar Glimmermineralien an, zum Theil dürften dieselben kohligter Natur sein. Vereinzelt findet sich dabei auch ein klastisches Korn von Quarz oder Feldspath, in seltenen Fällen ein idiomorph begrenzter Porphy quarz. Sind die Zwischenräume zwischen den Schollen der porphyrischen Kittmasse grösser, so häufen sich die erwähnten klastischen Partikel, nehmen zum Theil grössere Dimensionen an, und man erkennt kleine Schieferbruchstücke. Leider war nicht zu entscheiden, ob diese klastischen Theile nochmals wieder eingebettet sind in einem homogenen (porphyrischen?) Gesteinsmagma, oder ob eine anderweitige Verkittungssubstanz, etwa Kieselsäure, vorliege. Ist das Erstere der Fall, dann haben wir genetisch eine Wiederholung des unter 1. beschriebenen Vorganges. Liegt der zweite Fall vor, dann hätte wohl eine nochmalige Zertrümmerung, nicht aber eine Wiederverkittung durch nachdringendes Eruptivmaterial stattgefunden.

3. Grössere rothe Porphyritbrocken und relativ zahlreiche Schieferbruchstücke liegen in einem Cement, in welchem mikroskopisch nur das obengenannte klastische Material erkannt werden kann. Auch hier dürfte wohl Si O_2 den festen Zusammenhalt vermitteln. Manche Schieferbruchstücke zeigen Rundung der Kanten.

4. Das Gestein besteht nur aus kleineren, annähernd gleichgrossen Bruchstücken von Mineralien (Quarz, Feldspath, Glimmer), Gesteinen (Porphyrit, Schiefer), opaken Substanzen und relativ reichlichem Porphy quarz.

Während 1 und 2 ganz bezw. zum Theil als Agglomeratlaven zu deuten sind, muss man 3 und 4 als Breccien oder Tuffe auffassen.

Infolge dieses ungleichartigen Verhaltens einzelner Theile des geologisch eine einheitliche Masse bildenden Gesteinskörpers ist es

nicht leicht, sich eine Vorstellung von der Entstehung des Trümmerporphyrs zu machen. Vielleicht kommt die folgende Auffassung den natürlichen Vorgängen nahe.

Am Boden eines Meeresbeckens, dessen abradirender Wirkung ein älterer Schieferkomplex ausgesetzt ist, und in welchem daher auch neue Sedimentation des aufgearbeiteten Materials stattfindet, ergiessen sich Lavamassen von der Zusammensetzung des Glimmerporphyrits. Durch die rasche Abkühlung der Oberfläche des deckenförmigen Ergusses findet eine relativ rasche Verfestigung und Zersprengung desselben in eckige Bruchstücke statt. Nachdringendes Magma von derselben (oder ganz ähnlicher) Zusammensetzung verkittet diese Bruchstücke und schliesst wohl auch gelegentlich Schieferbrocken mit ein. In dem nachdringenden Kitt vollzieht sich derselbe Vorgang der Zertrümmerung, jedoch vor seiner vollständigen Verfestigung; daher die gerundete Form der mikroskopischen Schollen. Entweder hat nun nachdringendes Eruptivmaterial Bruchstücke der Sedimente bei der Verfestigung mit aufgenommen, oder die Verkittung der Schollen und des klastischen Materials hat durch SiO_2 stattgefunden. (Letztere ist in den Gesteinen als Ausfüllungsmaterial von Hohlräumen, in Pseudomorphosen nach Feldspath u. s. w. thatsächlich beobachtbar.) Gegen die Ufer hin überwiegt klastisches Material. Hier finden sich auch reichlich grössere Bruchstücke der von der Denudation betroffenen Schiefer mit zur Breccie verarbeitet. Ganz nahe am Ufer gelangten in die letztere auch gelegentlich durch den Wellenschlag der Brandung grosse Blöcke des Schiefers.

Die letztere Ausbildung führt dann gewissermassen hinüber zu dem Kulmconglomerat, welches ausschliesslich aus wohl gerundetem Gesteinsmaterial besteht und sich dadurch als eine Küstenbildung documentirt. Das Conglomerat ist geologisch an den Trümmerporphyr geknüpft, es bildet gewissermassen den obersten, jüngsten Horizont desselben. Zur Zeit seiner Entstehung war aber ausser den älteren Schiefen auch der Granit und ein Theil des Trümmerporphyrs blossgelegt, denn es finden sich Gerölle dieser Gesteine in demselben. Der Granophyr war entweder nicht mehr entblösst oder sein Material war nicht jenem Meere zugänglich, da es im Conglomerat fehlt. Unter der Voraussetzung, dass der Trümmerporphyr und die in der Granophyrdecke aufsetzenden Porphyritgänge gleichaltrig sind, ergibt sich für den Trümmerporphyr ein jüngerer Alter als für die Granophyrdecke. Der geologische Verband steht damit nicht im Widerspruch, wie die Aufschlüsse am Hochschirm und Stöckleberg zeigen.

Einigermassen auffallend ist das relativ häufige Auftreten von Porphy Quarz in den brecciösen Arten des Trümmerporphyrs wegen des Umstandes, dass die Porphyrite gar keine (oder doch nur wenige) Quarzeinsprenglinge führen, Einschlüsse von Quarzporphyr im Trümmerporphyr aber nirgends beobachtet wurden.

c. Sedimente.

Die Sedimentärgesteine des Kulmgebietes gliedern sich naturgemässer Weise 1. in ältere, schwarze, meist verhärtete Schiefer und Grauwacken und 2. in jüngere Conglomerate, Grauwacken und Schiefer. Beide Gruppen unterscheiden sich sowohl durch ihre Lagerungsverhältnisse als durch ihre Gesteinsbeschaffenheit.

2) Die älteren schwarzen Schiefer nehmen einen wesentlichen Antheil an dem Aufbau des Lenzkircher Kulmgebietes. Ihre grösste Verbreitung finden sie zwischen Aha und dem Stossfels, sie setzen ferner die Berger Höhe zusammen und treten in einzelnen Partien bei Saig und Kappel, sowie in den Porphyren des Stöckleberges, Hoehschirms und Hasselberges auf. Fast überall zeichnet sich das Gestein durch grosse Härte, durch das Fehlen der Schichtung und durch einen feinkrystallinen Habitus aus. Nur an wenigen Stellen treten deutlich geschichtete, schwarz oder gelblich gefärbte Thonschiefer auf, so am Bildstein, bei Aha, am Hasselberg und Hoehschirm. Dieselben bestehen aus sehr feinem Mineraldetritus, mit organischer Substanz und Eisenerzen so stark untermischt, dass es schwer fällt die einzelnen Gemengtheile zu bestimmen, doch scheint Quarz vorzuherrschen. Gehärtet und ohne Spur von Schichtung beobachtet man Schiefer bei Aha, welche sich mikroskopisch von obigen Gesteinen nicht unterscheiden lassen. Dadurch, dass das Korn gröber wird, gehen die Thonschiefer in Grauwacken über. Auch diese bestehen aus Mineralbruchstücken; monokliner und trikliner Feldspath, Quarz und Biotit sind die Hauptbestandtheile. Ausserdem enthalten dieselben zuweilen Brocken feinkörnigen Schiefers und Bruchstücke von Hornblende führenden Gesteinen.

VOGELGESANG¹ beschreibt vom Bildstein Schiefer, in denen sich schwarze Flecken aus der heller gewordenen Grundmasse deutlich herausheben und fasst diese Erscheinung als durch Verwitterung bedingt auf. Auch ich habe diese Gesteine am Bildstein wiedergefunden und ganz ähnliche Bildungen auch bei Oberfischbach und

¹ Manuscript in Donaueschingen.

Kappel beobachtet. Bei den Gesteinen vom Bildstein heben sich die schwarzen Flecken sehr deutlich von der Grundmasse ab, welche graue Färbung besitzt und Seidenglanz zeigt. Ihre Ausbildung ist im Grossen und Ganzen diejenige normaler, unveränderter Thonschiefer, nur hat eine Anreicherung von Glimmer stattgefunden. Die Flecken werden durch Anhäufung organischer Substanz hervorgerufen. Bei Obertischbach heben sich die Flecken kaum noch von der schwarzen Grundmasse ab. Letztere zeigt einen fein krystallinen Habitus, welcher den Flecken fehlt. Mikroskopisch haben die Flecken dasselbe Aussehen wie am Bildstein, die Grundmasse zeichnet sich durch grösseren Reichthum an feinen braunen Glimmerblättchen aus, sie erhält dadurch ein hornfelsartiges Ansehen.

Den höchsten Grad von Krystallinität zeigt ein Schiefer am Fusse des Stossfelsens. In der braunen, deutlich krystallinen Gesteinsmasse liegen unregelmässig zerstreut scharf begrenzte, schwarze Schiefereneinschlüsse, welche nicht den Eindruck von Flecken machen. Stellenweise z. B. östlich vom Absturz des Stossfelsens treten an die Stelle der runden Einschlüsse schmale, schwarze Lagen, so dass dadurch das Gestein ein geschiefertes Gepräge annimmt. Ich halte dieselben für ausgezogene Schieferbrocken. Ein Unterschied in dem Grade der Krystallinität zwischen Einschlüssen und Grundmasse ist bei diesen Gesteinen nicht mehr erkennbar. Vielmehr zeichnen sich erstere nur durch ein feineres Korn vor der Grundmasse aus. Unter den gehärteten Schiefen ohne Fleckenbildung schliessen sich sehr viele direct an die gefleckten Schiefer von Obertischbach an, indem sie vollständig in der fein krystallinen hornfelsartigen Weise ausgebildet sind, wie es von der Grundmasse dieses Fleckenschiefers beschrieben wurde. Bei Saig, Kappel, Lenzkirch und auf der Berger Höhe, bei Fischbach und am Bildstein sind diese Gesteine häufig. Schon makroskopisch zeigen sie die eigenthümlich chokoladebraune Färbung, wie sie bei contactmetamorphen Gesteinen durch den neu gebildeten braunen Glimmer hervorgerufen wird.

Die im Vorstehenden geschilderten Schiefervorkommnisse bilden eine vollständige Reihe in Bezug auf die krystalline Entwicklung ihrer Grundmasse von unverändertem Thonschiefer und normaler Grauwacke bis zu hochkrystallinen Bildungen mit ausgesprochenem Hornfelscharakter. Da auch die für ein gewisses Stadium der Eruptivcontactwirkung auf Thonschiefer charakteristische Fleckenbildung in ausgezeichneter Weise vorkommt¹, so ist nicht daran zu

¹ Die Fleckschiefer lassen sich im frischen Zustande zumeist nicht leicht

zweifeln, dass die Schiefer durch den Contact mit den benachbarten Graniten ihren eigenartigen Habitus erhielten, dass contact-metamorphe Thonschiefer und Grauwacken bezw. Grauwackenschiefer vorliegen.

Es ist bemerkenswerth, dass die sonst so bezeichnenden Mineralneubildungen, so vor allen Dingen der Andalusit hier vollständig zu fehlen scheinen. Die Lenzkircher Vorkommnisse scheinen auch diese Eigenthümlichkeit mit entsprechenden Gesteinen der südlichen Vogesen gemeinsam zu haben, welchen sie auch sonst in hohem Grade ähneln. Das Fehlen der genannten Neubildungen hängt wahrscheinlich mit der stofflichen Zusammensetzung der unveränderten Gesteine, speziell mit dem verhältnissmässig geringen Thongehalt der grauwackenartigen Schiefer zusammen.

Mit den beschriebenen Schiefen im engsten Zusammenhange treten aber auch andere Gesteine auf, welche sich makroskopisch häufig schlecht von ihnen unterscheiden lassen. Zuweilen bekommen dieselben ein stärker krystallines Gepräge durch das Vorhandensein kleiner, grüner, filzig erscheinender Nadelanhäufungen, welche sich nicht schwer als Hornblende erkennen lassen, endlich als typische, grobkrystalline Hornblendeschiefer ausgebildet sind.

Mikroskopisch kann man mehrere Typen solcher Gesteine unterscheiden. Auf der Berger Höhe finden sich dichte, schwarze Gesteine vor, ganz erfüllt von braunen Glimmerblättchen, grünen Hornblendenadeln und farblosen, stark licht- und doppeltbrechenden Mineralkörnern, welche ich für Epidot halten muss. Alle diese Mineralien liegen in einer farblos durchsichtigen, absolut frischen Feldspathmatrix. Diese Gesteine erinnern sehr an manche linsenförmig im benachbarten Gneiss des südlichen Schwarzwaldes auftretende Hornblendegesteine. Auch die für manche jener Vorkommnisse so charakteristische Ocellarstructur FISCHER's findet sich hier angedeutet.

In anderen Gesteinsvorkommnissen tritt der braune Glimmer zurück, und Hornblende wird der herrschende basische Gemengtheil. Sie hat uralitischen Habitus und bildet entweder feine Nadelchen, welche sich häufig parallel anordnen, oder grössere prismatische Individuen. Titanit ist ein sehr häufiger accessorischer Gemengtheil.

Einen besonders bemerkenswerthen Typus stellen Gesteine dar, welche bei Kappel an der Strasse Kappel—Neustadt anstehen und

makroskopisch als solche erkennen; dagegen heben sich auf der verwitterten Oberfläche die schwarzen Flecken von grauer Grundmasse scharf ab.

vereinzelt auf der Berger Höhe vorkommen. Schon makroskopisch erkennbar treten hier in dem grünen geschieferten Gestein wasserhelle Feldspathkrystalle auf, welche sich nach mikroskopischer Untersuchung als Plagioklas erweisen. Dieselben sind relativ gross, scharf ausgebildet und häufig nach dem Karlsbader- und Albitgesetz gleichzeitig verzwillingt. Entweder sind sie die einzigen Einsprenglinge, oder daneben findet man wohl auch vereinzelte, grössere, meist nicht sehr scharf begrenzte, sondern randlich etwas ausgefaserte Hornblendeindividuen. Die Grundmasse besteht aus derselben Hornblende in kleinen Individuen und einem farblosen, wasserhellen Mineral, welches nach Doppelberechnung und Spaltbarkeit als Feldspath gedeutet werden muss. Beide Grundmassengemengtheile entbehren der eigenen Begrenzung, sind vielmehr rundlich und in einer Richtung etwas in die Länge gezogen. Durch diese Anordnung wird eine Art fluidaler Structur erzeugt, welche sich besonders um die Einsprenglinge sehr deutlich bemerkbar macht und die makroskopisch sichtbare Schieferstructur hervorruft. Druckerscheinungen sind nicht sicher erkennbar. Nur die Plagioklaseinsprenglinge sind vielfach geborsten, die Risse aber wieder durch Feldspathsubstanz verkittet. Oefters sind mehrere Bruchstücke von Feldspath mit gerundeten Kanten wirr durch einander geschoben und bilden so knäuelartige Aggregate. An einzelnen Individuen ist eine randliche Korrosion deutlich erkennbar. In dem Vorkommen von Kappel findet man einzelne Körner eines rothbraun durchsichtigen, isotropen Minerals.

Das Auftreten von Hornblende führenden Mineralaggregaten in den veränderten Grauwacken wurde schon früher erwähnt. Die enge Vergesellschaftung der Amphibolschiefer mit den schwarzen Kulmschiefern bei Kappel und auf der Berger Höhe lassen es unzweifelhaft erscheinen, dass man es hier mit ungefähr gleichaltrigen Bildungen zu thun hat. Dafür spricht ebenfalls eine Notiz bei VOGELGESANG:

„Auf der Höhe zwischen dem Renner Wald und der Reiterswies ist der Schiefer, der hier gegen Nord von grobfaserigem Gneiss begrenzt ist, vielfach von Porphyren durchbrochen und umschliesst Nester und Trümer von rothem Granitgneiss, sowie lagerförmige Einschaltungen von Hornblendegestein.“

Von grossem Interesse, aber nicht ganz leicht zu beantworten ist die Frage nach der Entstehung dieser Hornblendeschiefer. Dass dieselben ursprüngliche Bildungen seien, ist nach unseren heutigen Anschauungen und nach der Art ihres Auftretens, Verbandes und

Habitus durchaus unwahrscheinlich. Sie sind wohl umgewandelte Sedimente oder massige Gesteine. Normale klastische Schiefer, speciell die bei Lenzkirch vorliegenden können als ursprüngliches Gestein des geringen Mg-Gehalts wegen wohl nicht in Frage kommen. Man wird vielleicht an Mg-reiche Eruptivgesteine oder deren Tuffe zu denken haben. Es mag daran erinnert werden, dass u. a. SAUER¹ ganz ähnliche Gesteine auf Section Meissen aus Diabastuffen ableitet, welche silurischen Gesteinen eingelagert und mit diesen der contactmetamorphen Veränderung durch Syenit ausgesetzt waren. MILCH² erkannte andererseits solche Gesteine am Taunus und Soonwald als dynamometamorph veränderte Diabase. Auch LOSSEN³ erwähnt aus dem Harz im Gabbro und Brockengranit das Vorkommen von Schollen metamorpher Sedimente mit Einlagerungen eines Hornblendegesteins, welches aller Wahrscheinlichkeit nach aus Diabas entstanden ist.

Man kennt nun in den Kulmschiefern benachbarter Gegenden seit langer Zeit basische Eruptivgesteine (Labradorporphyre etc.). Es scheinen auch im südlichen Schwarzwalde, wenn auch in geringer Masse diabasartige Gesteine vorzukommen (St. Blasien, Badenweiler). Speciell an letzterer Lokalität stehen sie in mehr oder weniger uralitisirtem Zustande mit Kulmschichten in Verbindung. Man wird wohl auch für die Lenzkircher Vorkommnisse eine Entstehung aus diabasähnlichem Material annehmen dürfen, um so mehr als die letzte, eingehender beschriebene Art hier vorkommender Amphibolschiefer direkt auf ein basisches Eruptivgestein als ursprüngliches Material hinzuweisen scheint. Ob Contact- oder Dynamometamorphose die Umwandlung verursachte, mag zunächst noch dahingestellt bleiben.

In einem Steinbruch bei Aha tritt Kieselschiefer auf. Das harte, splittrige, schwarz und weiss gebänderte Gestein zeigt unter dem Mikroskop die typische Kieselschieferstructur, kleine, runde Quarzaugen von organischer Substanz umgeben. Diesen Kieselschiefer konnte ich nur an der einen Lokalität bei Aha constatiren. Dass derselbe aber eine grössere Verbreitung haben muss, geht

¹ SAUER, Erläuterungen zur geol. Specialkarte des Königr. Sachsen. Section Meissen.

² MILCH, Die Diabasschiefer des Taunus. I.-D. Heidelberg 1889; auch i. d. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1889, Bd. 41, S. 394.

³ Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. u. Bergacademie z. Berlin f. d. J. 1889. Berl. 1892, p. XXVI.

schon daraus hervor, dass in der Freiburger Sammlung ein Kiesel-schieferstück von Kappel liegt. Dasselbe bekommt im Dünnschliff dadurch ein sehr merkwürdiges Ansehen, dass die Quarzaugen stark in die Länge gezogen sind.

Die auffallende Structur der Kiesel-schiefer hat schon häufig Erklärungsversuche veranlasst. Die wahrscheinlichste ist wohl, dass die runden Quarzaugen schlecht erhaltene, mit Quarz erfüllte Radiolarienschaalen darstellen. Erst kürzlich hat GREIM¹ wieder diese Frage erörtert und Kiesel-schiefer aus den verschiedensten Gegenden zur Untersuchung herangezogen. Ich glaube in der That, dass es nicht schwer fallen kann, Kiesel-schiefer mit runden Quarzaugen einerseits und unzweifelhafte Radiolarienschiefer andererseits durch eine ununterbrochene Reihe von Mittelgliedern zu verbinden. Die ungünstige Beschaffenheit der aus unserem Gebiet vorliegenden Stücke gestattet eine sichere Entscheidung für den vorliegenden Fall jedoch nicht.

β) Ein ganz anderes Bild als die älteren schwarzen Schiefer bietet das Conglomeratgebiet, welches sich zwischen Lenzkirch und Kappel ausdehnt. Mit den bei weitem vorherrschenden Conglomeraten vergesellschaftet finden sich auch hier Grauwacken und schwarze Schiefer. Es ist aber möglich, diese Gesteine auf den ersten Blick von den ähnlich zusammengesetzten Gliedern des Complexes der älteren schwarzen Schiefer zu unterscheiden.

Die Grauwacken haben eine rothe oder graue Färbung, führen häufig deutlich erkennbare Pflanzenreste und zeigen gar keine oder doch nur eine derartig geringe Härtung, dass der Unterschied zwischen diesen Gesteinen und den hell klingenden, splittrigen, älteren Grauwacken sofort in die Augen fällt. Diese Gesteine treten auch als grosse schollenförmige Einschlüsse in dem Trümmer-Porphyr (?) am Stöckleberg und Hasselberg auf.

Ein ganz ähnlicher Unterschied ergibt sich auch in Bezug auf die Thonschiefer. Mikroskopisch nicht wesentlich verschieden von den wenigen Vorkommnissen unveränderter älterer Schiefer bei Aha und am Hasselberg sind die im Kulmconglomerat auftretenden Thonschiefer weich und deutlich geschichtet. In denselben finden sich gelegentlich Pflanzenreste, von denen verhältnissmässig wohlerhaltene Exemplare durch SANDBERGER von Lenzkirch und Badenweiler beschrieben worden sind.

Während diese Gesteine hauptsächlich aus Mineralienbruch-

¹ Dr. G. GREIM, Beitrag zur Kenntniss der Kiesel-schiefer. Würzburg 1891.

stücken bestehen und nur vereinzelt kleine Einschlüsse von Porphyr und Thonschiefer führen, giebt das grobe Conglomerat die Möglichkeit, diejenigen Gesteine mit Sicherheit zu ermitteln, welche in diesen Sedimenten aufgearbeitet worden sind. Die benachbarten Granite sind reichlich vertreten, ebenso der Glimmerporphyr und Trümmerporphyr und die Gesteine aus dem Gebiet der schwarzen Schiefer; dagegen scheint der Gneiss vollständig zu fehlen und auch Granophyr habe ich nirgends gefunden.

Das Cement der Conglomerate besteht aus kleinen, meist gleichfalls gerundeten Bruchstücken von Gesteinen und Mineralien, welche durch eine fremde Kittsubstanz (Si O_2 ?) verbunden sind.

Die Gesteine, welche im Lenzkircher Kulmgebiet auftreten, sind also folgende:

1. Eruptiv-Gesteine.

Granit, grobkörnig, feinkörnig, geschiefert.

Granitit, feinkörnig, geschiefert (Augengneiss).

Granitische Ganggesteine.

Quarzporphyr als Decke und in Gängen.

Porphyr in Gängen und als Hauptbestandtheil des Trümmerporphyrs.

2. Sedimente.

a. im Gebiet der älteren schwarzen Schiefer.

Ungehärtete und gehärtete Schiefer und Grauwacken.

Fleckenschiefer.

Hornfels.

Kieselschiefer.

Amphibolschiefer.

b. im Gebiet des Conglomerates.

Weiche, pflanzenführende Schiefer.

Grauwacken.

Conglomerate.

c. als Einschlüsse im Porphyr.

Wenig veränderte Grauwacken und Thonschiefer.

4. Verbands- und Altersverhältnisse.

In dem Lenzkircher Kulmgebiet ist man zur Erklärung der Tektonik auf einige günstige Aufschlüsse angewiesen, welche das Verhältniss der verschiedenen Gesteine zu einander erkennen lassen. Im Grossen und Ganzen ergibt sich, dass die vier Gesteinstypen des Kulmgebietes: Schiefer, Granit, Porphyry und Conglomerat in vier getrennten Partien die Oberhand gewinnen (siehe Karte).

Trotzdem sehr viele Steinbrüche in den älteren Schiefen getrieben sind, ist das Liegende derselben in normaler Lagerung nirgends aufgeschlossen. Der Schiefer selbst ist stark zerklüftet, meist ohne Andeutung einer Schichtung, häufig in Hornfels oder Fleckenschiefer umgewandelt, und die wenigen Punkte, an denen man Streichen und Fallen bestimmen kann, ergeben ganz verschiedene Resultate.

Den Contact zwischen Granit und Granitit habe ich zwar nirgends aufgeschlossen gefunden. Trotzdem ist kein Zweifel, dass beide nicht durch Uebergänge mit einander verknüpft sind, wie VOGELGESANG¹ unter ähnlichen Verhältnissen für die Triberger Gegend anzunehmen geneigt ist. Man hat es vielmehr mit zwei getrennten, selbstständigen Massen verschiedener Zusammensetzung und Structur zu thun.

Wo wir Granite mit den Schiefen in Verbindung treten sehen, befinden sie sich in durchgreifender Lagerung zu denselben. So liegt zwar an der Strasse von Aha nach Altglashütte im ersten Steinbruch Schiefer neben bzw. über grobkörnigem Granit, letzterer ist jedoch geschiefert und zeigt starke Druckersehnungen, der Schiefer ist an der Grenze zermalmt und mit Trümmern des Granits vermischt, so dass zwischen Granit und Schiefer eine breite Zone einer gemischten Reibungsbreccie entstanden ist. Als eine normale Auflagerung der Schiefer auf dem Granit kann man also dieses Auftreten nicht betrachten. Auch die schmalen Porphyrgänge, welche den Schiefer an dieser Stelle durchsetzen, zeigen in der Nähe der Contactfläche zwischen Schiefer und Granit auffällige Zertrümmerungsphänomene. Wir glauben daher nicht zu irren, wenn wir diese Erscheinungen als die Folgen einer Dislokation auffassen, welche den Schiefer auf einer schräg geneigten Fläche abgleiten liess. Andererseits fand ich an der Strasse von Kappel nach Neustadt mehrfach den Granitit die Schiefer gangförmig durchsetzend.

¹) Beiträge z. Stat. d. i. Verwaltung d. Grossherzogth. Baden, Heft XXX.

Wir befinden uns hier an der Südgrenze des Kulmgebietes. Dieselbe wird von Fischbach bis Kappel von feinkörnigem Granitit gebildet. Südlich von Kappel an der Strasse findet sich nun ein mehrfacher Wechsel von Schiefer und Granitit. Im weiteren Verlaufe geht die Strasse in einem Bogen um den Hochfirst herum. Hier trifft man überall Granitit. Erst in der Nähe der Säge im Gutachthale stellt sich wieder Schiefer ein, ebenfalls von Granitit durchbrochen, und es gewinnt den Anschein, als wenn man hier wieder die Grenze zwischen Granitit und Schiefer vor sich hätte. Die Grenze des Granitit gegen das Kulmgebiet lässt sich auch auf dem linken Ufer der Gutach leicht erkennen. Am Hirschbühl wurde ein loser Block gefunden, welcher das gangförmige Aufsetzen des Granitits im Amphibolschiefer zeigt. Gegen NO verschmälert sich zwar der Kulmstreifen, welcher den Granit vom Granitit trennt, so dass schliesslich der Contact der beiden Granitmassen sichtbar werden müsste. Leider verschwindet aber gerade hier das krystalline Gebirge unter der Buntsandsteindecke, bezw. deren Geröllen.

Die vereinzelten Schieferpartien auf der Berger Höhe, von Saig und nördlich von Kappel sind überall von Granit umgeben, der direkte Contact zwischen beiden Gesteinen ist aber nirgends aufgeschlossen. Die Schieferscholle der Berger Höhe ist ausgezeichnet durch das Auftreten von Amphiboliten in grosser Verbreitung und von Hornfels mit Einschlüssen feinkörniger Schieferbrocken. Aber auch hier kann man an eine normale Auflagerung der als Denudationsreste aufzufassenden Schiefercomplexe auf Granit nicht denken, da die Contactmetamorphose, welche die Schiefer erlitten haben, für eine durchgreifende Lagerung des Granits sprechen.

Die porphyrischen Gesteine gewinnen, wie schon erwähnt, ihre grösste Verbreitung südlich vom Granit zwischen Fischbach und Lenzkirch. Aller Wahrscheinlichkeit nach breiten sie sich hier als Decken aus, da sie eine bedeutende horizontale Ausdehnung besitzen und in dem ganzen Gebiet neben ihnen nur ganz vereinzelt und in kleineren Partien Schiefer auftreten. In den Decken muss man unterscheiden den Granophyr und den Trümmerporphyr. Ueber ihre petrographischen Verschiedenheiten cf. pag. 11 ff. Da Gänge von Porphyrit von der petrographischen Beschaffenheit, wie er den Trümmerporphyr bildet, im Granophyr auftreten, dürfte der Letztere älter sein. Auf dieselben Altersverhältnisse weisen auch die unter einander sehr ähnlichen Lagerungsverhältnisse am Stöckleberg und

Hochschirm. Die Gipfel dieser Berge werden von Granophyr gebildet, nur hier und da tritt Porphyrit wahrscheinlich gangförmig darin auf. Am Fusse der Berge wird Granophyr, der nur an einzelnen Stellen zu Tage tritt, von Trümmerporphyr umhüllt.

Auf die nahen structurellen Beziehungen des Granophyrs zu dem feinkörnigen Granit wurde schon hingewiesen und die geologische Deutung dieser Verhältnisse versucht. Das Hauptverbreitungsgebiet der granitischen Ausbildung ist rings von Granophyr umgeben. Allerdings dürfte das Vorkommen am Kulberg bei Saig wohl gangförmig sein. Ob das Granophyrvorkommen westlich Oberfischbach die Fortsetzung der Decke des Hasselbergs darstellt oder gleichfalls als Gang aufzufassen ist, lässt sich nicht entscheiden. Dasselbe könnte in Beziehung stehen zu dem feinkörnigen Granit des Stutz bei Untertischbach.

Das Liegende der Trümmerporphyrdecke ist bei Lenzkirch abgeschlossen. Nähert man sich von Mühlingen kommend Lenzkirch, so geht man zuerst nur durch feinkörnigen Granit. Dicht bei der Haslachbrücke wird dieser durch eine steile Verwerfung abgeschnitten, auf welche im Süden Trümmerporphyr mit schwarzen Schiefen als Liegendem folgt. Der Schiefer fällt unter 35° SSO.

Sowohl im Granophyr als auch im Trümmerporphyr finden sich Schiefereneinschlüsse nicht nur in kleinen Brocken, sondern auch in grösseren einige Meter mächtigen Einschlüssen, von denen man zum Theil mit Sicherheit nachweisen kann, dass sie rings von Porphyr umgeben sind. Ihre Gesteine lassen sich theilweise mit Gesteinen aus dem Schiefergebiet identificiren, ein anderer Theil jedoch setzt sich aus unveränderten grösseren Grauwacken mit deutlicher Schichtung und Spuren von Pflanzenresten zusammen.

Porphyrische Gesteine treten auch sonst noch in grösseren deckenförmigen Massen auf. So wurde schon hervorgehoben, dass der südliche Theil des Hochfirst aus Trümmerporphyr besteht. Jedoch ist das deckenförmige Auftreten zuweilen nur ein scheinbares, indem man es in Wirklichkeit vielleicht mit Lagergängen zu thun hat. In dem Steinbruch nördlich von Mühlingen zum Beispiel findet man unter Amphibolit, welcher wahrscheinlich in naher Beziehung zu den Amphiboliten der Berger Höhe steht, Granophyr, der sich in mehr felsophyrischer Ausbildung am Kulberg aufwärts und abwärts verfolgen lässt. In dem nahen Bacheinschnitt folgt nördlich auf den Granophyr feinkörniger Granit. Während letzterer starke Druckercheinungen aufweist, ist der Granophyr vollständig

frei daran. Man muss ihn also wohl als gangförmige Intrusivmasse auf der Grenze von Granit und Amphibolit betrachten.

Ein besonders bemerkenswerthes Profil findet sich am Stossfels. An seinem Fusse steht hornfelsartige Grauwacke mit Schiefereneinschlüssen an. Der Steilabsturz des Felsens wird aus Granophyr gebildet, auf der Spitze findet sich Granitit in augengneissartiger Ausbildung und darüber wieder Porphyr. Der Granitit lässt sich westlich bis zum Windgfallweiher verfolgen. Auch hier zeigt der Granophyr keine Spur von Druckwirkung. Der Augengneiss scheint einen grossen Einschluss in dem wohl gangförmigen Granophyr darzustellen.

Die Zusammensetzung des Stossfelsens gewinnt noch an Bedeutung, wenn man ihn mit seiner Umgebung vergleicht. Im Süden wird das Gfäll fast bis zur Höhe des Stossfelsens nur aus Schiefen zusammengesetzt und im Osten besteht der Gehängeschotter zuerst aus Schiefer, den man auch auf dem Gipfel der Kappler Höhe anstehend findet, weiter östlich stellt sich Zweiglimmergranit ein.

Ein deutlich gangförmiges Auftreten von Quarzporphyr wird in den Schiefen und Conglomeraten vielfach beobachtet.

Als letztes und jüngstes Glied der Kulmgesteine sind noch die Conglomerate zu besprechen. Dieselben scheinen ganz auf das Gebiet um Kappel und Lenzkirch beschränkt zu sein, ihre Unterlage ist nirgends aufgeschlossen, doch kann es nach den Lagerungsverhältnissen keinem Zweifel unterliegen, dass bei Lenzkirch und Kappel der mit denselben genetisch eng verknüpfte Trümmerporphyr bezw. ältere Schiefer ihr Liegendes bilden. Zur Bestimmung von Streichen und Fallen eignen sich die Conglomerate schlecht, und ist man zur Beurtheilung ihrer Lagerung auf eingeschaltete Grauwackenbänke angewiesen. Am Haslachufer liessen sich einige Bestimmungen machen, welche ein NO—SW-Streichen mit geringen Schwankungen ergaben, das SO-Fallen ist im Allgemeinen gering, mit dem NW-Fallen sind durchweg stärkere Neigungswinkel verknüpft.

Das sind kurz zusammengefasst die thatsächlich zu beobachtenden Verhältnisse. Aus denselben scheint sich mir folgendes zu ergeben:

In dem Kulmgebiet bei Lenzkirch lassen sich zwei Complexe sedimentärer Ablagerungen deutlich von einander sondern, die älteren schwarzen Schiefer und feinkörnigen Grauwacken einerseits, die jüngeren weichen Schiefer, Conglomerate und Grauwacken andererseits.

Der Komplex der älteren schwarzen Schiefer besteht aus Thonschiefern mit untergeordneten Kiesel-schiefer- und feineren Grauwackeneinlagerungen. Sie zeigen fast durchgehends Härtung und durch das Auftreten von Fleckenschiefer und Hornfels die Wirkung der Kontaktmetamorphose. In den hierher gehörigen Grauwacken finden sich Schieferereinschlüsse, es war also bei ihrer Bildung der Schiefer schon der Erosion preisgegeben. Die Conglomerate sind fast gar nicht verändert, sie treten nur in einem beschränkten Gebiete zwischen Lenzkirch und Kappel auf. Thonschiefer-, Granit- und Porphyrgerölle in denselben verrathen ihr jüngerer Alter.

Die älteren schwarzen Schiefer sind so stark in ihrer Lagerung gestört, dass es mir nicht gelang, eine herrschende Streichrichtung herauszufinden. Im Gegensatz dazu zeigen die Conglomerate einen schwach muldenförmigen Bau mit NO-SW gerichteter Achse.

Aus dem Conglomeratgebiet stammen die Pflanzenreste der Kuhlflora, welche SANDBERGER beschrieben hat, während die älteren schwarzen Schiefer noch keine organischen Reste geliefert haben. Es lässt sich daher nicht mit Sicherheit erweisen, dass sie dem Kuhl angehören, sie finden sich jedoch meist in enger Verbindung mit den Conglomeraten und ihre Verbreitungsgebiete fallen im Allgemeinen zusammen.

An krystallinen Felsarten finden sich Granite und Porphyre. Den Graniten muss man die Contacterscheinungen an den Schiefern zuschreiben, sie befinden sich überall in durchgreifender Lagerung zu den Schiefern, sind also jünger als diese.

Dieses gilt jedoch streng genommen nur für den Granitit, da der grobkörnige Granit nirgends im Contact mit den Schiefern abgeschlossen ist. Da auch der Contact zwischen den beiden Hauptarten granitischer Gesteine, dem grobkörnigen Granit und dem Granitit im untersuchten Gebiet nirgends sichtbar ist, lässt sich über ihr relatives Alter nichts aussagen. Der Contact des Granitits mit dem feinkörnigen Granit am Stutz bei Unterfischbach lässt zwar hier den Granitit als jünger erscheinen, doch möchte ich daraus nicht ohne Weiteres auch auf ein höheres Alter des grobkörnigen Granits schliessen. Diese Frage wird voraussichtlich in dem direct südwestlich angrenzenden Gebiet zu lösen sein.

Die Porphyrdecken, aus Granophyr und Trümmerporphyre bestehend, zeigen an einigen Stellen den älteren schwarzen Schiefer als Liegendes, an anderen Punkten lassen zahlreiche Schiefer- und Grauwackeneinschlüsse in denselben vermuthen, dass diese Sedimente fast überall das Liegende bilden.

Wo Granophyr und Trümmerporphyr in nähere Verbindung treten, ist der Granophyr älter.

Porphyrgänge treten sowohl in den älteren schwarzen Schiefen als auch noch in den Conglomeraten auf.

Wir hätten also als Altersfolge der Gesteine: Schiefer, Granit, Porphyr und Trümmerporphyr, Conglomerat, Porphyr.

Das älteste Gestein, das wir im Schwarzwald kennen, ist der Gneiss. Da zwischen diesem und den älteren Thonschiefern im oberen Schwarzwald keine Sedimente bekannt sind, so müssen wir annehmen, dass er den Meeresboden gebildet hat, auf dem sich Thon und Sand ursprünglich ablagerten; aus diesen bildeten sich später die Thonschiefer. Die Gleichförmigkeit der Thonschiefer, nicht nur bei Lenzkirch, sondern auch in dem grossen Schönauer Gebiet, spricht für eine marine Ablagerung und zwar aus nicht allzu geringer Meerestiefe. Auf dieselbe Bildungsweise deuten auch die Kieselschiefer, falls eine Erklärung derselben als Radiolarienschiefer richtig sein sollte. Zur Zeit der Ablagerung der älteren Schiefer scheinen sowohl in der Badenweiler Gegend als auch im Lenzkircher Gebiete basische Gesteinsmassen von diabasischer oder dioritischer Zusammensetzung gefördert worden zu sein. In Folge der hochgradigen Veränderung, welche sie mit den Schiefen zusammen erlitten haben, lässt sich aber weder ihre Zusammensetzung noch die Art ihres Auftretens bis jetzt mit Sicherheit erkennen.

Die feineren Grauwacken im Schiefergebiet müssen als etwas jüngere Bildungen im Vergleich zu den Schiefen aufgefasst werden da sie Schieferbrocken einschliessen. Es macht sich bei ihnen in der Gesteinsbeschaffenheit die Küstennähe geltend, und die Einschlüsse deuten darauf hin, dass die ältesten Schiefer schon aufgefaltet und der Erosion preisgegeben waren. Der Faltungsprozess dürfte sich meiner Ansicht nach in der Weise geäussert haben, dass er die Schieferhülle vom Gneiss abhob. Lakkolithenartig schob sich dann der Granit zwischen Gneiss und Schiefer ein, denn nirgends mehr findet sich bei Lenzkirch der Gneiss als Liegendes der Schiefer. Letztere wurden durch den injicirten Granit verändert und in Hornfels und Fleckenschiefer umgewandelt.

Nach der Intrusion der Granite nahmen Faltung und Sedimentbildung ihren Fortgang. Für Ersteres sprechen die vielfach zu beobachtenden randlichen Druckerscheinungen des Granits, sowie die Dislocationen, welche die jüngeren Grauwacken erfahren haben. Von besonderer Beweiskraft in dieser Beziehung darf das schon von

MERIAN¹ beobachtete Profil von Geschwend im Wiesenthal gelten, wo ein Durbachtit ähnlicher Augengneiss von Norden her über die älteren Kulmschiefer hinübergeschoben ist und in directer Ueberlagerung derselben sichtbar wird. Die Porphyrausbrüche scheinen den Abschluss des intensiven Faltungs- und Ueberschiebungsvorganges zu bezeichnen, denn die Porphyre zeigen im Gegensatz zu den Graniten fast nirgends Druckerscheinungen.

Die pflanzenführenden Schiefer, Grauwacken und Conglomerate haben als die jüngsten Absätze der Kuhnzeit zu gelten. Sie zeigen keine Contactmetamorphose, ihre Lagerung ist wenig gestört. Sie enthalten Gerölle von Granit, älterem Schiefer und solche von Glimmerporphyr, es fehlt aber, wie es scheint, das Material des Gneiss und des Granophyrs. Hieraus können wir entnehmen, dass zur jüngeren Kuhnzeit die Granite schon vielfach von der Hülle der älteren Schiefer durch Abtragung befreit und der Aufbereitung zugänglich waren, während Gneiss und Granophyr der Abtragung entzogen blieben.

Das Alter der in unserem Gebiet nachweisbaren Brüche lässt sich nur annähernd festlegen. Jedenfalls ist es ein postgranitisches und postporphyrisches. Ob diese Dislocationen aber zur jüngeren Kuhnzeit oder zur Zeit der productiven Kohlenformation bezw. des Perm oder endlich zur Neogenzeit erfolgten, muss zur Zeit ganz unentschieden bleiben.

Will man den Versuch machen, die Gesteinsfolge des Schwarzwälder Kulmgebietes mit anderen Gegenden Deutschlands zu parallelisiren, so fordern die Vogesen wegen ihrer nahen Lage zunächst zu einem Vergleich heraus. VAN WERVECKE² hat kürzlich eine Uebersicht der Kulmgesteine der Vogesen nach Altersfolge und Mächtigkeit veröffentlicht. Es fällt sofort auf, dass in petrographischer Beziehung eine grosse Uebereinstimmung herrscht, sogar der Trümmerporphyr, das charakteristischste Gestein des Schwarzwälder Kulm, findet sich jenseits des Rheinthals mit gleichem Habitus wieder. Die mächtigen Decken von Labradorporphyr, welche in den Vogesen weit verbreitet sind, scheinen im Schwarzwald, wenn auch nicht gerade zu fehlen, so doch stark zurück zu treten. Dagegen sind in den Vogesen wie im Schwarzwalde die ältesten, vorwiegend schieferrigen Gesteine des Kulm durch den Granit contactmetamorph ver-

¹ MERIAN, Geognostische Uebersicht des südlichen Schwarzwaldes. Basel 1831, p. 119.

² VAN WERVECKE, Profile zu den Excursionen der deutsch. geol. Ges. im Anschl. an d. Versamml. i. Strassburg i. E. August 1892, p. 1.

ändert, so dass der Granit sicher jünger ist als ein Theil der Kulmsedimente. Ein derartig grobes Conglomerat, wie es bei Badenweiler und Lenzkirch sich vorfindet, scheint in den Vogesen gänzlich zu fehlen. Möglicher Weise entspricht daher der Kulm der Vogesen überhaupt nur der unteren und mittleren Stufe des Lenzkircher Kulmgebietes einschliesslich des Trümmerporphyrs.

Interessante Beziehungen ergeben sich zu den Kulmvorkommnissen im Harz und Thüringer Walde. Nach v. GRODDECK¹ muss man einen Unterschied machen zwischen solchen Gegenden, in denen die Kulmschichten von mächtigen Ablagerungen des productiven Carbon begleitet sind und solchen, wo das produktive Carbon nur schwach vertreten ist. In jenen Gegenden (Westphalen, Schlesien, Sachsen) ist durch die ganze Carbonzeit in Folge einer mehrfachen Strandverschiebung eine mehrmalige Conglomeratbildung ermöglicht worden. Man kann also nicht von einer unteren Schiefer- und einer oberen Conglomeratbildung sprechen. Im Harz und in Thüringen hingegen, wo das productive Carbon nur sehr schwach entwickelt ist, fand vor Ablagerung der Conglomerate die Haupterhebung des Gebirges statt. Gewaltige Gebirgsstörungen unterbrachen darauf in diesen Gegenden die Bildung von Sedimenten. Das sind Verhältnisse, die sich mit meinen Beobachtungen bei Lenzkirch vollkommen decken. LIEBE² beobachtete ferner, dass das Granitmassiv des Hennebergs in Thüringen jünger sei als die älteren Kulmschiefer, dagegen älter als die Lamprophyre, welche er für jungcarbonisch hält. Nach LOSSEN³ hat sich bei den geologischen Aufnahmen auf dem Blatte Harzburg herausgestellt, dass der „Eckergneiss“ eine besonders deutlich krySTALLINE Ausbildungspotenz der Oberharzer Kulmschichten innerhalb der Contactzone um Granitit und Gabbro darstellt. Man hat mit ihnen zusammen Hornfelse, Flecken- und Knotenschiefer gefunden.

Es lassen sich also im Harz, in Thüringen und im Schwarzwald eine ältere Schiefer- und eine jüngere Conglomeratbildung unterscheiden. In diesen Gebieten, sowie in den Vogesen hat sich für die benachbarten Granitmassive ein kulmisches Alter herausgestellt.

¹ V. GRODDECK, Zur Kenntniss des Oberharzer Kulm, Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. u. Bergacademie zu Berlin f. d. J. 1882. Berl. 1883, p. 64 ff.

² LIEBE, Uebersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens. Abh. z. geol. Spec.-Karte v. Preussen u. d. Thür. St. Band V, Heft 4, Berlin 1884. Nachschr. p. 530, vgl. auch p. 423 ff.

³ Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. u. Bergacademie z. Berlin f. d. J. 1889. Berlin 1892, p. XXVI.

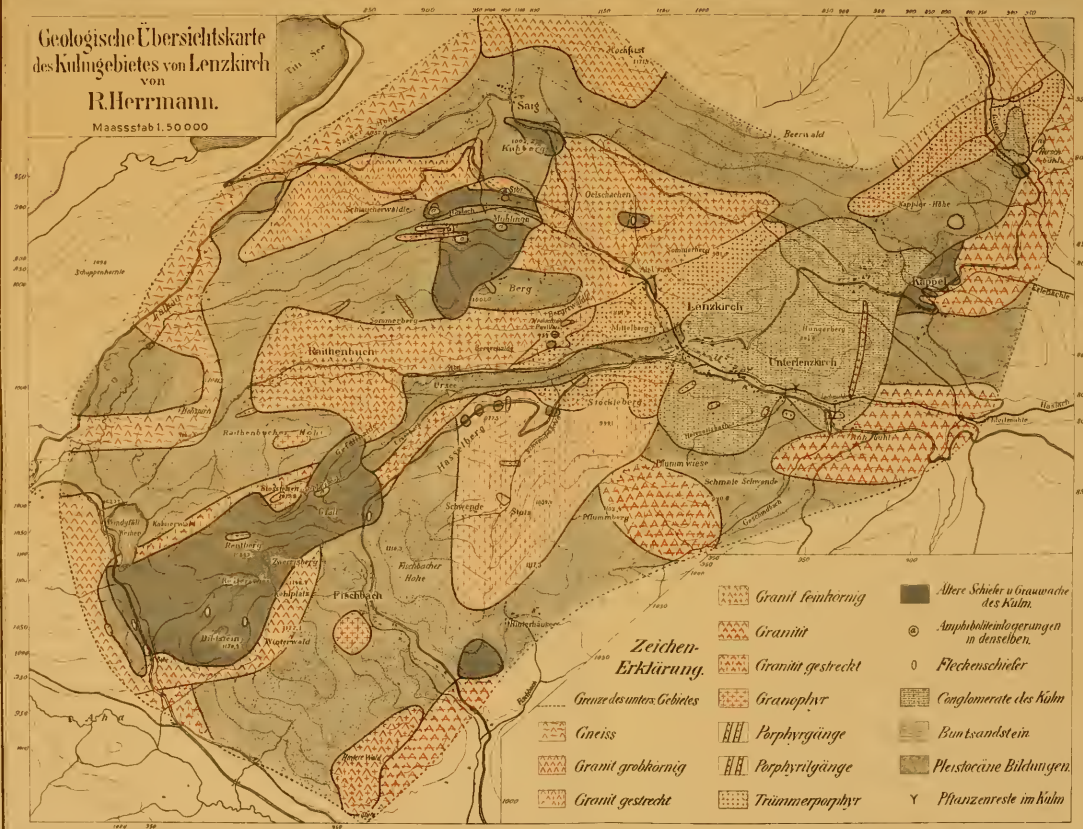
Notiz zur Uebersichtskarte.

Die topographische Grundlage der Karte wurde nach der neuen topographischen Karte für das Grossherzogthum Baden im Maassstab 1:25000 durch photographische Reduction auf die Hälfte hergestellt.

Wie schon im Text erwähnt, ist fast das ganze Gebiet mit pleistocänen Bildungen bedeckt. Auf der Karte wurden dieselben nur dort ausgezeichnet, wo sich auf grössere Erstreckung keine Anhaltspunkte für eine Bestimmung des anstehenden Gesteins ergaben.

Die Grenzen zwischen den einzelnen Gesteinen mussten nach den spärlichen Aufschlüssen häufig ergänzt werden, was durch den vielfach schematischen Verlauf derselben zum Ausdruck gebracht ist.

Geologische Übersichtskarte
des Kuhngebietes von Lenzkirch
von
R. Hermann.
Maassstab 1:50 000



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Herrmann Rafael

Artikel/Article: [Das Kulmgebiet von Lenzkirch im Schwarzwald. 1-35](#)