

# Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

4. Heft (October, November, December) 1891.

---

## A. Aufsätze.

### 1. Der Granitstock des Elsässer Belchen in den Südvogesen.

Von Herrn W. DEECKE in Greifswald.

Hierzu Tafel XLVIII.

#### Literatur.

- E. DE BILLY, Esquisse de la géologie du Département des Vosges. Ann. soc. d'émul. des Vosges, VII, 2, p. 295—340, 1850.  
— — Carte géologique du Département des Vosges au 80 mille, 4 feuilles. Paris 1848.  
E. COHEN. Ueber einige Vogesengesteine. L. J., 1883, I, p. 199.  
E. COLLOMB. Exemple d'endomorphisme du granite des Vosges. Bibl. univers. de Genève. Arch. sc. phys. et natur., VIII, p. 257, 1848.  
W. DEECKE. Glacierscheinungen im Dollerthal. Mittheil. d. Comm. f. d. geol. Land.-Unters. v. Els.-Lothr., Bd. II, p. 1—16, 1889.  
DELBOS et KÖCHLIN-SCHLUMBERGER. Description géologique et minéralogique du Département du Haut-Rhin, 1866.  
A. DELESSE. Mémoire sur la constitution minéralogique et chimique des roches des Vosges: Syénite du Ballon d'Alsace. Arch. d. sc. phys. et natur. Supplém. à la Bibl. univers. de Genève, No. 20, 1847.  
— — Sur la constitution minéralogique et chimique de la Syénite des Ballons dans les Vosges. Compt. rend., XXV, 1847, p. 103.  
— — Mémoire sur la constitution minéralogique et chimique des Vosges. Syénite du ballon d'Alsace. Ann. des mines, Ser. 4, XIII, p. 667—698, 1848, P. VII.  
— — Ueber den Syenit des Ballon d'Alsace. L. J., 1848, p. 769 bis 778.  
DUFRENOY et E. DE BEAUMONT. Explication de la Carte géologique de la France, I, p. 267—436, 1841.

- G. MEYER. Beitrag zur Kenntniss des Culms in den südlichen Vogesen. Abhandl. z. geol. Spezialkarte v. Elsass-Lothringen, IV, H. 1, 1884.
- A. OSANN. Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Ebenda, III, H. 2, 1887.
- ROSENBUSCH. Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine, 2. Aufl., 1887, Bd. II.
- E. SCHUMACHER. Geologische Beobachtungen in den Hochvogesen. Mitth. d. Commiss. f. d. geol. Untersuch. v. Elsass-Lothringen, II, 1889, p. 18.
- E. THIRRIA. Statistique minéralogique et géologique du Département de la Haute-Saône. 1833.
- — Carte géologique du Département de la Haute-Saône. Mém. d. l'Académie d. Strasbourg, I, 2, 1833.

In dem südlichsten Abschnitte der Vogesen, dessen bekannteste, wenngleich nicht höchste Erhebung der Elsässer Belchen oder Ballon d'Alsace ist, bildet ein grösseres Granitmassiv, der „Belchengranit“, den Kern des Gebirges. Dies Massiv besitzt annähernd die Gestalt einer langgestreckten Ellipse mit West-Ost gerichteter längerer Axe und einer Oberflächenausdehnung von ungefähr 60 □ Kilometer. Rings um den Granit legt sich ein zusammenhängender Mantel von paläozoischen, meist wohl carbonischen Grauwacken mit sehr wechselndem Habitus. Nur im Nordwesten, in der Nähe des Moselthales treten auch ältere krystalline Gesteine, wie Gneisse und zweiglimmerige Granite (Granites des Vosges, DELESSE), an das genannte Massiv hinan.

Obwohl der Belchengranit seinen Namen nach dem Elsässer Belchen führt, liegt doch die Hauptentwicklung des Gesteines nicht am Kamme in der Nähe des erwähnten Berges, sondern westlich desselben auf dem südlothringischen Plateau. Als westlichsten Punkt dieses Granitvorkommens giebt E. DE BILLY auf seiner geologischen Karte des Département des Vosges den Ort Le Plain de Coravillers (Dépt. de la Haute-Saône) im Thale des Breuschin an. Von dort erstreckt sich das Gestein in einem sich allmählich verbreiternden Bande gegen den Vogesenkamm, dicht vor demselben zwischen den Dörfern Ramonchamp und Servance seine grösste Ausdehnung in nord-südlicher Richtung erreichend. Weiter gegen Osten nimmt die Breite wieder ab. Der Granit überschreitet in bedeutend schmalerer Zone den Gebirgskamm und lässt sich auf deutschem Gebiete bis gegen Oberbruck im Dollerthale verfolgen, wo er unter Grauwackenbedeckung verschwindet.

Fällt demnach auch die Hauptentwicklung des Stockes auf die Westabdachung der Vogesen, so erlangt derselbe trotz seiner geringen Verbreitung an der Kammlinie doch nur hier eine für die Orographie und landschaftliche Gestaltung des Gebirges her-

vorrangende Bedeutung. Denn im Gegensatz zu dem ausgedehnten, sanft gegen Westen geneigten, seenreichen Hügellande finden wir hier in der Nähe der Grenze stattliche Granitberge von ungefähr 1250 m Höhe und einer überaus charakteristischen Kuppelform (Ballon d'Alsace, Ballon de Servance)<sup>1)</sup>. Da ferner diese für die Landschaft der Südvogesen so sehr bezeichnenden Berge zugleich zu den höchsten Punkten des Gebirges gehören, bestimmen sie die hydrographischen Verhältnisse ihrer näheren, wie weiteren Umgebung. An ihren Abhängen nämlich, besonders an den gegen Westen gerichteten, schlagen sich die von den warmen Südwestwinden mitgeführten Wassermassen nieder, sodass hier zahlreiche kleinere oder grössere Bäche ihren Ursprung nehmen. Dieselben strömen radial angeordnet nach allen Seiten (auf der Westseite in grösserer Zahl) herab und gehören theils zum Flussgebiet des Rheines, theils zu dem der Rhone. Die wichtigsten derselben sind:

1. auf französischem Gebiet la Savoureuse, l'Oignon, le Breuschin und die südlichen Quellflüsse der Moselotte,
2. auf deutscher Seite die drei Quellbäche der Doller: die Doller, der Holenbach und der Neuweiherbach.

In Folge dieser orographischen Bedeutung erscheint die schmale Granitzone des Kammes als die wichtigste Partie des ganzen Stockes und als eigentlicher Kern des Gebirges. Somit dürfte denn auch der hier für das ganze granitische Massiv gewählte Name „Belchengranit“ oder die ältere, von DELESSE herrührende Bezeichnung „Syénite des Ballons“ volle Berechtigung haben.

Dieser Belchengranit ist bereits mehrfach Gegenstand der Untersuchung gewesen. Besonders hat sich DELESSE mit ihm beschäftigt und zahlreiche fundamentale Beobachtungen über die mineralogische Zusammensetzung des Gesteines und chemische Beschaffenheit der einzelnen darin auftretenden Mineralien in mehreren Aufsätzen und Notizen niedergelegt. Für vorliegende Untersuchung ist vor Allen die Bemerkung von grösster Wichtigkeit, dass der sogen. Syenit nicht in allen seinen Theilen gleiche Beschaffenheit zeige, sondern gegen die Peripherie des Stockes in Korn und Habitus eine allmähliche Aenderung erleide. Indessen wurde damals diese Differenzirung keiner genaueren Untersuchung unterworfen.

<sup>1)</sup> Vielleicht spielt die französische Bezeichnung dieser Kuppen auf ihre Gestalt an; indessen wird Ballon in dieser Verbindung vielfach nur als eine Französisirung des altgermanischen „Belchen“ erklärt.

Fast ausnahmslos sind die von DELESSE gemachten Angaben unverändert von den späteren Geologen der Südvogesen, vor Allem von KÖCHLIN und DELBOS in ihre Publicationen übernommen. Der einzige wesentliche Fortschritt im Vergleich zu ersterem Autor besteht in der geographischen Umgrenzung des Granitstockes gelegentlich der in den Departements Ht. Rhin, Ht. Saône und Vosges Ende der sechziger Jahre ausgeführten geologischen Kartenaufnahme. Aber auch diesmal wurde auffallender Weise der randlichen Differenzirung des Gesteins nicht die gebührende Beachtung geschenkt. Seit dem Kriege sind in den letzten beiden Jahrzehnten nur kleinere Bemerkungen über Vorkommen, chemische und mineralogische Zusammensetzung einzelner Theile des Stockes oder der in demselben aufsetzenden Gänge veröffentlicht; als solche wären hier die Notizen und Aufsätze von ROSENBUSCH, COHEN, OSANN und SCHUMACHER zu nennen. (Vergl. die Literaturübersicht.)

Vorliegende Arbeit soll nun, auf die Untersuchungen von DELESSE zurückgreifend, die damals angeregte Frage nach der Differenzirung des Granits zum Abschluss bringen, soweit dies nach Beobachtungen im Dollerthale möglich ist. Dabei werden natürlich die allgemeinen geologischen Verhältnisse der Gegend mit zur Besprechung gelangen müssen, unsomehr, als der Bau des Gebirges für die jetzige Vertheilung der einzelnen Gesteinsvarietäten von maassgebenden Einflusse gewesen ist.

Eine abschliessende Bearbeitung dieses Themas hätte allerdings eine gleichzeitige Berücksichtigung der benachbarten französischen Gebietstheile erfordert. Leider musste jedoch wegen der augenblicklich höchst unerquicklichen Verkehrrhältnisse im Grenzbezirk davon Abstand genommen werden, zumal die drakonischen Bestimmungen des französischen Spionagegesetzes eine geologische Begehung der von Sperrforts gekrönten Höhen bei Giromagny und St. Maurice für einen Deutschen nahezu unmöglich machen.

## I. Verbreitung des Granits im Zufussgebiet der Doller<sup>1)</sup>.

Sieht man vor der Hand von den verschiedenen Varietäten des Granits ab und betrachtet nur die Gesamtverbreitung desselben im Dollerthale, so erhält man die auf der beigegebenen Karte (Taf. XLVIII) eingetragene Umgrenzung. Letztere wurde durch Begehung des Gebirges im Herbste 1888 und 1889 festgestellt und weicht in vielen Punkten von den älteren Einzeich-

<sup>1)</sup> Vergl. DELBOS u. KÖCHLIN, Bd. I, p. 180 ff.

nungen ab. Am besten stimmen noch die Eintragungen auf der von KÖCHLIN-SCHLUMBERGER und DELBOS herausgegebenen Karte des Département du Ht. Rhin, während die DE BILLY'schen Angaben auf der Carte géologique du Dépt. des Vosges ungenau sind und nur ein unvollkommenes Bild von der Vertheilung der Massengesteine im oberen Dollerthale darbieten.

Nach meiner Erfahrung sind zwei durch eine Grauwackenzone getrennte Granitpartieen zu unterscheiden, von denen die eine am Kamme, die andere im mittleren Dollerthale zwischen Oberbruck und Sewen auftritt.

Wie aus der Karte ersichtlich, gehört zu der ersten Partie die ganze Kamm- und Grenzlinie, zwischen dem Wisgrüt und Neuberg. Innerhalb derselben steigt der Granit zu beträchtlicher Höhe empor (Rundkopf oder Pointe Chaume, 1116,6 m; Grosser Langenberg 1136,4 m) und bildet vor Allem die gewaltige domartige Masse des Elsässer Belchen. Vom Neuberg verläuft die westliche Begrenzung des Granits vor dem Col des Charbonniers den Kamm verlassend über die Almen der oberen Gratzen (Gressons supérieurs) und Oberen Bers, dann quer durch den Sternsee bis an den Fuss des Rothwasen, wo der Granit endigt. Von hier führt die östliche und südöstliche Grenze über den westlichen Abhang des Rimbachkopfes zum Gustiberg, den Mittleren Gratzen und hinab zum Stauweiher des Alfeld im Seewenthal. Jenseits der letzteren steigt sie durch das Enzengesick zum Kleinen Langenberg hinauf, überschreitet das Wagenstallthal und erreicht endlich wieder den Ausgangspunkt, das Wisgrüt (1123,1). In dieser etwa 8000 m langen und in der Breite sehr wechselnden Granitzone entspringen die wichtigsten Zuflüsse des Dollerbaches: der Seebach, der Neuweiherbach, der Holen- und der Wagenstallbach. Bei ersteren drei sammeln sich die Quellwasser in eigenthümlichen, kesselförmigen Becken zu kleinen Seen an, welche als solche heutigen Tages allerdings wohl nur noch künstlich zu industriellen Zwecken gehalten werden; es sind von Norden nach Süden: der Sternsee, die beiden Neuweiher und der neu angelegte Alfeldsee.

Die zweite Granitpartie tritt nur mit ihren obersten Theilen zu Tage und bildet nur die Abhänge des Dollerthales zwischen Sewen und Oberbruck sowie die Mündungen der sich auf dieser Strecke öffnenden Seitenthäler. Der westlichste Punkt liegt am Südende des Sewensees. Von dort zieht sich einerseits die Grenzlinie südlich von Sewen am Hohenstein vorbei bis zu dem Striedel genannten Hause im Graberthale und weiter dicht oberhalb Dollern vorbei bis zum Steinbruch unterhalb Oberbruck. Die andere nördliche Grenze läuft vom Sewensee zum Rotheberg, dann an

der Basis des Wüstkopfes entlang bis zum oberen Theile von Oberbruck, wo sie den Rimbach überschreitet und dicht bei dem Kirchhofe mit ersterer zusammentrifft. Das Dollerthal liegt daher auf etwa 4 Kilometer in Granit, und zahlreiche isolirte Felskuppen der Thalsole zwischen Sewen und Dollern deuten an, dass die Granitränder der Thalfurche einst mit einander in Verbindung standen und erst durch Erosion von einander getrennt wurden.

Das ganze zwischen beiden Granitpartieen und südlich, südöstlich oder östlich von denselben gelegene Gebiet besteht aus Grauwacke, ebenso wie der schmale, zwischen dem Granit und der Landesgrenze eingeschobene Streifen am Neuberg und Rothwasen.

## II. Mineralogische Zusammensetzung des Granites.

Nach der mineralogischen Zusammensetzung können wir drei, durch Uebergänge mit einander verbundene Granitvarietäten unterscheiden. Nämlich:

1. Biotit führender Amphibolgranit, den Typus des Belchengranites,
2. Augitbiotit-Granit und
3. Quarzarmen, Augitdiorit-ähnlichen Amphibolgranit.

Grössere Verbreitung erlangen nur die beiden ersten.

### I. Biotit führender Amphibolgranit.

Der eigentliche Belchengranit ist ein grobkörniges, selten mittelkörniges, aus Feldspath, grüner Hornblende, Quarz und accessorischem Biotit zusammengesetztes, liches Gestein, welches in der Regel durch grössere, säulenförmige, verschieden gefärbte Orthoklase eine porphyrtige Structur annimmt. Letztere theilt dasselbe mit dem grossen Granitstocke der Mittelvogesen, dem sogen. Kammgranit, während im Uebrigen beide Gesteine einen durchaus verschiedenen Habitus zeigen<sup>1)</sup>. Dieser typische, porphyrtige Belchengranit setzt mit geringen Ausnahmen die erste, oben näher begrenzte Granitzone am Vogesenkamm zusammen. Ausgenommen sind nur die Abhänge des oberen Wagenstallthales, zwischen dem Grossen Langenberg (1072,7 m) und dem Wisgrüt, der Rücken des Kleinen Langenbergs und eine schmale Zone

<sup>1)</sup> E. COHEN. Das obere Weilerthal und die zunächst angrenzenden Gebiete. Abh. zur Spec.-Karte von Elsass-Lothringen, Bd. III, H. 3, 1889, p. 220.

oberhalb der Semnhütte Neuberg. Diese letztere Partie gehört ebenso wie die Umgebung des Wisgrüt zum Augit führenden Typus, während am Kleinen Langenberg die dritte, dioritische Varietät entwickelt ist. Von ganz besonderer Wichtigkeit ist aber der Umstand, dass man zwischen dem obersten Gipfel des Grossen Langenberges (1138,4 in „les Fortifications“ der Franzosen) und dem Wisgrüt Schritt für Schritt die allmähliche Umwandlung des normalen Belchengranits in den Augit führenden verfolgen kann. Diese Veränderung äussert sich zuerst in dem Verschwinden der grossen Orthoklas-Einsprenglinge; dann tritt ein feineres, mittleres Korn ein, und schliesslich bei weiterer Abnahme des letzteren an Stelle der primären Hornblende Uralit und Augit. Am Neuberg dagegen ist eine solche allmähliche Differenzirung nicht nachweisbar.

Die Hauptverbreitung des porphyrtigen Belchengranits liegt aber in Frankreich. Derselbe bildet nämlich nicht nur die West- und Südabhänge des Elsässer Belchen und das Massiv des Ballon de Servance, sondern reicht auch im Thal von Giromagny bis zum sogen. Saut de la Truite hinab. Bemerkenswerther Weise scheint dort, sowie sich der Granit dem Contacte mit der Grauwacke nähert, z. B. am letztgenannten Orte, gleichfalls die feinkörnige, augitische Varietät aufzutreten, wenigstens muss man die Angaben von DELBOS und KÖCHLIN in diesem Sinne auslegen. Schliesslich erstreckt sich der grobkörnige Granit noch weit gegen Westen bis in das Gebiet des Oignon und Breuschin, wahrscheinlich sogar bis nach Le Plain de Coravillers; denn es stimmen die von DELESSE gegebenen Beschreibungen des dort entwickelten Granits bis auf unwesentliche Abweichungen mit dem Vorkommen am Elsässer Belchen durchaus überein. Randliche Veränderungen fehlen indessen in diesem Gebiete oder dürften zum Mindesten undeutlich ausgeprägt sein.

In losen Blöcken findet sich schliesslich dieser Granit auf beiden Seiten der Südvogesen weit verbreitet und besitzt in dieser Form als sogen. „Leitblock“ für den Nachweis der Flussrichtung diluvialer Gletscher in den Thalfurchen des Gebirges eine hervorragende Bedeutung. Dies gilt besonders für den Ostabhang, wo derselbe als anstehender Fels lediglich auf die Höhen unmittelbar am Kamme beschränkt ist, in Form erratischer Blöcke sich aber bis Langenfelde nachweisen lässt.

Auch die äussere Erscheinungsform ist bezeichnend. Man erkennt ihn sofort an der gleichmässig kuppelförmigen Gestalt der Berge (Rundkopf, Elsässer Belchen), wodurch er im Landschaftsbilde zu den aus Sedimenten bestehenden Höhen (Rimbach-

kopf, Bärenkopf etc.) in augenfälligen Gegensatz tritt. Dazu kommt ausserdem der verschiedene Pflanzenwuchs; denn während die Grauwackenkuppen des oberen Dollerthales meist von Wald oder dichtem Gebüsch bedeckt sind, trägt der Granit nur ausgedehnte Almen, welche sich vom Wisgrüt bis zum Sternsee in einem fast ununterbrochenen Bande hinziehen. Dieser alpine Charakter und wohl z. Th. auch die runde Form, soweit sie nämlich nicht durch die diluviale Vergletscherung bedingt ist, lassen sich als eine Folge der langsamen Verwitterung des Gesteins auffassen, welche zwar an der Oberfläche eine Unzahl grosser, häufig nach Kubikmetern messender Blöcke hervorbringt, jedoch nicht im Stande ist, die für den Baumwuchs unentbehrliche Ackerkrume zu schaffen. Dagegen entstehen an steilen Abhängen, in Kesselthälern oder an Punkten, wo sich die Blockmassen über einander thürmen, Scenerien von eigenthümlichem Reiz und wirklich grossartiger Wildkeit (Anstieg zu den Neuweihern, Untere Bers, Sternsee, Alfeld etc.)

Abgesehen von geringen Schwankungen der Farbe und mineralogischen Zusammensetzung ist der typische Belchengranit ein sehr gleichartiges Gestein. Gewöhnlich ist es grau, nimmt jedoch je nach der Farbe und Menge des vorherrschenden Feldspathes fleischrothe, schwach violette, grünliche oder weissliche Töne an. Das Korn ist in der Regel ein mittleres, zuweilen etwas in's Grobe gehendes; hie und da begegnet man grosskörnigen, feldspathreichen Massen, doch sind dieselben stets local beschränkte Erscheinungen (Alfeldbassin). Varietäten mit feinerem Korne kommen in grösserer Entfaltung nur am Südabhange des Grossen Langenberges vor; wirklich feinkörnige Parteen sind äusserst selten und von mir nur am Neuberg beobachtet worden. Von den ähnlich struirten basischen Ausscheidungen gilt dasselbe, wodurch sich dies Granitmassiv neben anderen Merkmalen vom Kammgranit scharf unterscheidet.

Nicht minder gleichförmig ist die mineralogische Zusammensetzung. Orthoklas, Plagioklas, Quarz, grüne Hornblende, Biotit und Titanit sind überall und schon mit blossen Auge erkennbar. Unter dem Mikroskop kommen noch Apatit, Magnetit, Ilmenit, Zirkon, Pyrit hinzu, und local treten auch Augit und Eisenglimmer als accessorische, Epidot, Chlorit und Carbonate als secundäre Bestandtheile auf. Andere Mineralien sind bisher nur in den Quarzgängen gefunden, welche den Granitstock in mehreren Richtungen und in nicht geringer Zahl durchziehen.

Der in Folge seiner Menge zweifellos vorwaltende Gemengtheil ist der Orthoklas, welcher allein in doppelter Ausbildung

in grossen säuleförmigen Krystallen und in unregelmässigen Körnern auftritt.

Die grossen Orthoklase sind gewöhnlich fleischroth, bisweilen schwach violett, seltener weisslich gefärbt und erreichen eine Länge von 6 cm. Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz, sowie zonarer Aufbau sind allgemein verbreitet. Letzterer ist meistens nur an der Peripherie der Individuen vorhanden und dort in Folge von zonar angeordneten Glimmer- oder Hornblendeinschlüssen vielfach auch makroskopisch sichtbar. Als Interpositionen finden sich alle wesentlichen Gemengtheile des Granits, besonders Amphibol, Biotit, Quarz und Plagioklas, daneben gelegentlich Titanit und Eisenerze. Die umschlossenen basischen Gemengtheile zeigen mitunter scharfe Krystallumrisse, der Plagioklas bildet meistens lange, parallel eingewachsene Leisten, während der Quarz stets nur in Körnerform auftritt. Diese Orthoklase sind ferner wenig scharf gegen das Nebengestein abgegrenzt, besonders gehen die benachbarten kleinen Quarze mit dem grossen Feldspathe innige, vielfach mikropegmatitische Verwachsungen ein, was ebenso wie die Einschlüsse von Quarz und Orthoklas auf relativ späte Ausscheidung dieser grösseren Krystalle aus dem Magma hinweist. — Das spec. Gewicht wurde an Bruchstücken zu 2,52—2,56 bestimmt. Die chemische Zusammensetzung ermittelte DELESSE an einem allerdings wohl nicht ganz reinen Material vom Ballon de Servence. Analyse I. wurde 1848<sup>1)</sup>, Analyse II. 1853<sup>2)</sup> ausgeführt.

	I.	II.
SiO <sub>2</sub> . . .	64,26	64,91
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	19,27	19,16
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	0,50	Spur
CaO . . .	0,70	0,78
MgO . . .	0,77	0,65
Na <sub>2</sub> O . . .	2,88	2,49
K <sub>2</sub> O . . .	10,58	11,07
H <sub>2</sub> O . . .	0,40	—
	99,36	99,06.

Spec. Gewicht 2,551.

Die Verwitterung dieser Feldspathe geht nur langsam vor sich, und da dieselben widerstandsfähiger sind als das sie umgebende Gestein, treten sie bei Einwirkung der Atmosphärien

<sup>1)</sup> Neues Jahrbuch, 1848, p. 769—778.

<sup>2)</sup> Comptes rendues, 1853, p. 484.

auf der Oberfläche höckerig hervor. Doch sind selbst solche halb ausgewitterte Krystalle unter der dünnen Zersetzungsrinde im Innern noch vollkommen frisch.

Neben diesen grossen Orthoklasen kommen im feinkörnigen Gesteinsgefüge ausserdem noch unregelmässige Körner von monoklinem Feldspath vor, welche sich im Allgemeinen nicht wesentlich von ersteren unterscheiden. Auf dem südlichen Gehänge des Grossen Langenbergs, wo die Korngrösse des Granites allmählich von der Höhe nach dem Thale zu abnimmt, werden die grossen Krystalle nach und nach durch die Orthoklaskörner ersetzt, und man kann dabei mit Sicherheit erkennen, dass die Unterschiede der in anderen Varietäten scheinbar so scharf getrennten Feldspathe nur in der Form ihres Auftretens bestehen.

Zum Orthoklas gesellt sich ein grünlich oder gelblich weisser, schwach fettglänzender Plagioklas. Derselbe bildet nur unregelmässige Körner, in der Hauptgesteinsmasse niemals Einsprenglinge. Vom Orthoklas unterscheidet er sich, abgesehen von der Färbung durch die leichte Verwitterbarkeit, auf welcher vorzugsweise die schnelle Entstehung einer rauhen Gesteinsoberfläche beruht. U. d. M. ergibt sich ferner, dass, wie in den meisten Graniten, der Plagioklas mit zahlreichen Individuen an der Zusammensetzung des Gesteins theilnimmt. Derselbe ist meistens getrübt, zeigt Zwillinglamellen von mittlerer Breite und führt, abgesehen vom fehlenden Quarz, dieselben Einschlüsse wie der Orthoklas. Sein optisches Verhalten, wie vor Allem die von DELESSE festgestellte chemische Zusammensetzung lassen auf Andesin schliessen, wie Letzterer bereits hervorgehoben hat. Der weisse Feldspath ergab die unter I. angeführte Analyse. Unter II. ist die gleichfalls von DELESSE stammende Analyse eines korallenrothen Feldspaths von Le Plain de Coravillers angeführt, welcher nach seinem ganzen Auftreten dem Plagioklas des typischen Belchengranites entspricht und auch nahezu die gleiche Zusammensetzung hat. DELESSE vermuthet daher, dass die rothe Farbe lediglich durch secundäres, infiltrirtes Eisenoxyd (0,99 pCt.) hervorgerufen sei. Am Elsässer Belchen kommt solch rother Plagioklas nicht vor.

(Siehe die Analysen pag. 849.)

Der Quarz bietet keinerlei bemerkenswerthe Eigenschaften. Seine Farbe ist grau. Spannungserscheinungen und polysynthetische Felderung sind verhältnissmässig selten; mikropegmatitische Verwachsungen kommen wenig vor und sind auf die erwähnten randlichen Partien der grossen Orthoklase beschränkt.

## Plagioklas-Analysen zu pag. 848:

	I.	II.
SiO <sub>2</sub> . . .	58,92	58,91
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	25,05	24,59
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	Spur	0,99
CaO . . .	4,64	4,01
MgO . . .	0,41	0,39
K <sub>2</sub> O . . .	2,06	2,54
Na <sub>2</sub> O . . .	7,20	7,59
H <sub>2</sub> O . . .	1,27	0,98
	<hr/>	<hr/>
	99,55	100,00.
Spec. Gew. . .	2,683	2,651.

Wichtiger für die Charakterisirung des Granits ist die Hornblende, welche makroskopisch als dunkel grüne, säulenförmige Individuen erscheint. U. d. M. zeigen diese bisweilen undeutlich zonaren Bau und sind in der Regel compact, da gelappte oder zersetzte Krystalle auf Ausscheidungen und gangartigen Bildungen beschränkt sind (z. B. bei der Sennhütte Neuberg). Durchsichtig wird die Hornblende mit grasgrüner Farbe, welche sich, abgesehen vom Pleochroismus, in den verschiedenen Theilen des Stockes gleich bleibt. Der Pleochroismus ist kräftig mit Farbenwechsel zwischen dunkel grün zu licht gelb-grün; die Absorption ist normal  $a < b < c$ . Die Auslöschungsschiefe schwankt zwischen 22 und 28°; Zwillinge nach  $\infty P \infty$  sind häufig. Als Interpositionen wurden Erze, Zirkon, Titanit, Apatit und seltener auch Biotit beobachtet, die beiden ersteren gelegentlich von pleochroitischen Höfen umgeben. Ausserdem kommt in den randlichen Parteeen des Biotit führenden Amphibolgranits als Kern mancher Hornblendeindividuen ein lichter Augit vor, welcher mit dem umgebenden Amphibol in genetischer Beziehung zu stehen scheint. Derselbe nimmt nämlich, wenn wir von den Uebergangsgesteinen zum zweiten Granittypus absehen, niemals am Gesteinsgefüge als selbstständiges Mineral Theil, sondern tritt nur in den Hornblenden auf, besitzt niemals regelmässige Umrisse, ist bisweilen gegen den Wirth durch einen Kranz dunkler Eisenkörnchen abgegrenzt und selber in ein Körneraggregat zerfallen. Man gewinnt in Folge dessen den Eindruck, als ob ursprünglich Augit vorhanden gewesen sei, der später zur Hornblendebildung resorbiert und als Hornblende wieder ausgeschieden ist. Solche Augitkerne in Amphibolen kommen zwar in vielen der Hornblende führenden, grösseren Eruptivmassen vor, doch hat diese Erscheinung in vorliegendem Falle wegen der Augit führenden Varietät

des Belchengranits eine besondere Bedeutung. Uralitbildung konnte bisher an diesem Augit nicht beobachtet werden. Bei der Zersetzung geht die Hornblende in Epidot und Chlorit über, dagegen niemals wie die braune Varietät des Kammgranits in Eisenerze und Carbonate. Die chemische Zusammensetzung hat DELESSE an einem Gestein des Ballon de Servance wie folgt ermittelt; leider fehlt die  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -Bestimmung:

$\text{SiO}_2$	. . .	47,40
$\text{Al}_2\text{O}_3$	. . .	7,35
$\text{FeO}$	. . .	15,40
$\text{MnO}$	. . .	Spur
$\text{CaO}$	. . .	10,83
$\text{MgO}$	. . .	15,27
Alkalien	. .	2,95
Glühverlust	. .	1,00
		<hr/>
		100,20.

Spec. Gewicht 3,114.

Eine Berechnung dieser Analyse ist wegen der fehlenden Eisenoxydbestimmung nicht möglich. Interessant ist der hohe Glühverlust, welcher wohl wesentlich auf Constitutionswasser zurückzuführen sein wird wie in einer Reihe analoger Fälle, da die Hornblende so frisch ist, dass man annehmen darf, DELESSE habe unverändertes Material zur Analyse verwandt.

Nächst der Hornblende spielt Biotit die Hauptrolle als basischer Gemengtheil. Derselbe ist überall vorhanden, aber in sehr wechselnden Mengen; denn während er an manchen Punkten die Hornblende an Zahl der Individuen übertrifft, tritt er an anderer Stelle ganz in den Hintergrund, ohne dass in der Vertheilung eine Regelmässigkeit wahrzunehmen wäre. Seine Farbe ist ein bald helleres, bald dunkleres Braun, das bei Zersetzung entweder ableicht oder in ein intensives Rothbraun übergeht. Bisweilen sind Biotit und Amphibol parallel verwachsen und zwar so, dass die Spaltungsflächen zusammenfallen. Die Interpositionen gehören zu den Mineralien der frühesten Ausscheidungen und sind häufig von pleochroitischen Höfen umgeben. Der Axenwinkel ist ein verhältnissmässig grosser, die Zweiaxigkeit daher meist deutlich nachweisbar.

Licht grünen, beinahe farblosen und kaum merklich pleochroitischen Augit mit einer Auslöschungsschiefe von  $43^\circ$  enthält der typische Belchengranit nur da, wo er in das Augit führende Gestein übergeht, d. h. am Grossen Langenberg. Derselbe stimmt

mit dem weiter unten zu besprechenden Augit von Oberbruck und Sewen vollständig überein und wandelt sich wie dieser in Uralit um. Letzterer lässt sich dann von der primären Hornblende durch Faserung, schmutzig grüne Farbe und Reichthum an secundären Eisenerzen leicht unterscheiden. Die augitischen Kerne mancher Hornblendekristalle sind bereits erwähnt worden.

Magnetit, Ilmenit, Zirkon und Apatit sind bald mehr, bald weniger reichlich entwickelt; nur gelegentlich gesellt sich ihnen Pyrit (Neuberg) und vereinzelt auch Eisenglimmer zu (Belchen).

Dagegen ist fast überall Titanit vorhanden, welcher wie sonst in älteren Gesteinen gelb-braun durchsichtig und kräftig pleochroitisch ist. Derselbe kommt in wohl umgrenzten Kristallen ( $OP \cdot \infty P \cdot P \infty \cdot \frac{1}{2} P \infty$ ) vor und zwar häufig in solcher Grösse, dass die einzelnen Flächen schon mit blossem Auge erkennbar sind. Er vereinigt sich gern mit Biotit oder Hornblende zu unregelmässigen Aggregaten oder tritt in diesen Mineralien als Einschluss auf; niemals jedoch setzt er, wie in manchen nordischen Graniten knäuelartige Aggregate allein zusammen.

Die Zahl der secundären Mineralien ist gering. Sieht man von den glimmerartigen Verwitterungsproducten der Feldspathe, besonders der Plagioklase ab, so beschränken sie sich auf Chlorit, Epidot, Flussspath und Carbonate. Epidot ist keineswegs selten und tritt auch makroskopisch in Form grüner, radial gruppirter Nadeln oder Stengel als Ausfüllungsmasse kleiner Hohlräume hervor. Mit dem Chlorit zusammen bildet er das Umwandlungsproduct der Hornblende. Aus letzterer haben wohl auch die auf Klüften in Form dünner Ueberzüge entwickelten Carbonate ihren Kalk- und Magnesiagehalt bezogen. Nur ganz vereinzelt liess sich Flussspath nachweisen (Bedelen). Das Gefüge ist rein körnig, etwas miarolithisch. Unregelmässige Sprünge, die anscheinend regellos den Granit durchsetzen, erleichtern die Blockbildung; an einigen Punkten kommt jedoch auch grobbankige Absonderung vor.

Der Gehalt an Kieselsäure schwankt zwischen 67,5 pCt. und 64,40 pCt., nimmt jedoch gegen die Grauwacke hin allmählich ab (63 pCt.), und der Acidität entsprechend wechselt das spec. Gewicht zwischen 2,70 und 2,73, doch darf 2,71 als Regel gelten<sup>1)</sup>. Eine von Dr. FEIST ausgeführte und mir von Herrn

<sup>1)</sup> Den etwas abweichenden Granit von Le Plain de Coravillers, dessen spec. Gewicht nur 2,634 betrug, schmolz DELESSE mit Verlust

Prof. COHEN freundlichst zur Verfügung gestellte Analyse des Gesteins vom Elsässer Belchen gab:

SiO <sub>2</sub> . . .	66,12
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	13,84
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	2,03
FeO . . .	2,45
CaO } . . .	5,67
MgO }	
K <sub>2</sub> O . . .	4,05
Na <sub>2</sub> O . . .	4,90
	99,06.

Schliesslich sind noch die accessorischen Bestandmassen dieser Granitpartie kurz zu erwähnen, d. h. die Ausscheidungen und Erzgänge; die Gesteinsgänge sollen später für sich behandelt werden. Wie schon oben bemerkt, sind Ausscheidungen aller Art ziemlich selten. Hornblende- und Biotit-reichere, feinkörnige Partien treten vereinzelt am Alfeldebassin und am Kleinen Langenberg auf, solche, die ausserdem noch Augit enthalten, am Neuberg und bei der Sennhütte Isenbach. In denselben Stücken erscheint unter dem Mikroskop der Amphibol vielfach in stark gelappten oder zerfetzten, von Feldspath durchdrungenen Individuen. Beinahe ebenso spärlich sind helle, aplitische, aus kleinen Feldspath- und Quarzkörnern zusammengesetzte Massen, welche sich, wie manche basische Ausscheidungen, scharf von dem umgebenden Gestein abheben und daher wie fremde, von Granit umhüllte Einschlüsse aussehen. Doch giebt die mikroskopische Untersuchung für letztere Auffassung keinerlei Anhaltspunkte. Solche sauren concretionären Bildungen kommen z. B. zwischen Oberer und Mittlerer Bers, an den Oberen Gratzen und am Sternsee vor. Grob- bis grosskörnige, Feldspath-reiche Partien mit wohl ausgebildeten Quarzkrystallen, Titaniten und radial angeordneten Epidotnadeln in Drusenräumen zeigten sich in geringer Menge am Alfeldebassin.

Zahlreicher als diese Ausscheidungen sind Quarzgänge, welche den Granit an mehreren Stellen durchsetzen und wegen gelegentlich vorkommender Erze auch einige bergmännische Versuchsbauten veranlasst haben. Das Hauptgangmineral ist stets Quarz, theils in derber Form, theils krystallisiert oder in der Varietät des Zellenquarzes. In letzterem Falle scheint in den Hohlräumen

---

von 0,79 pCt. Substanz zu einem schwarzen, schwach blasigen Glase mit weissen Quarzresten. Dasselbe besass nur 2,478 spec. Gew.

ursprünglich Schwerspath gesessen zu haben, wenigstens begegnet man in solchen Stücken nicht selten grossen Pseudomorphosen von Quarz nach Baryt, welche noch deutlich die Krystallflächen des ursprünglichen Minerals erkennen lassen. Besonders in Begleitung dieser Pseudomorphosen ist auch Bleiglanz vorgekommen, welcher dann zu Schürfarbeiten Veranlassung gegeben hat. In der Regel finden sich in diesen Gängen und Trümmern jedoch nur Eisenglanz und Pyrit. Ersterer ist recht häufig, sowohl als Eisenglimmer, als auch in derber Form als unreiner, mit Granittrümmern oder Quarz gemengter Rotheisenstein. Vereinzelt wurde Arsenkies nachgewiesen (Sternsee).

Die wichtigsten dieser Gangbildungen sind:

1. Quarzgang an der Grenze von Granit und Grauwacke am Ostabhange des Rothwasen. N 20° O — S 20° W streichend.
2. Gang mit Arsenkies am Sternsee mit einem Streichen von NW nach SO, früher abgebaut (DELBOS).
3. Quarzgang am Gustiberg, wahrscheinlich ONO — WSW streichend<sup>1)</sup>.
4. Eisenglanz führende Gänge und Trümmer bei den Neuweiheren und der Oberen Bers, NW — SO gerichtet.
5. Gänge des Isenbachthales mit ehemaligem Versuchsbau. Streichen NNO — SSW. Zahlreiche Pseudomorphosen von Quarz nach Baryt.
6. Eisenglanzhaltige Quarzgänge zwischen Rundkopf und Elsässer Belchen, ebenfalls eine Zeit lang abgebaut. Streichen NNO — SSW.

Ausserdem werden von DELBOS noch Eisenglanz führende, W — O streichende Gänge aus dem Enzengesick oberhalb Sewen erwähnt, doch habe ich keine Spuren derselben gefunden.

## 2. Biotitaugit-Granit.

Der durch ihren Augitgehalt ausgezeichneten zweiten Granitvarietät gehört das gesammte, oben näher begrenzte Granitvorkommen zwischen Oberbruck und Sewen an. Ferner tritt dieselbe in einer schmalen Zone am Neuberg auf und setzt den Wisgrütgipfel, sowie dessen Abhänge gegen das Wagenstallthal und den Grossen Langenberg zusammen. Ausserdem erscheint dies Gestein auf französischem Gebiet im Nordwesten des Ballon St.

<sup>1)</sup> Das genaue Streichen konnte nicht festgestellt werden, da die Aufschlüsse zu schlecht waren und die durch Verrollung und diluvialen Eistransport weit verschleppten Blöcke zur Feststellung der Gangrichtung nicht benutzt werden durften.

Antoine und am Oberlauf der Savoureuse zwischen Goutte d'Ullise und Saut de la Truite. Dieser Augitgranit ist daher an der Peripherie des gesammten Granitstockes, soweit er zum Dollerthale gehört, und zwar nur an dieser entwickelt, das Massiv mit Ausnahme des Nordens und Westens umschliessend. Es ist indessen sehr wohl möglich, dass auch hier z. B. bei Le Plain de Coravillers eine ähnliche randliche Differenzirung vorkommt, jedoch lässt sich aus den bisherigen Literaturangaben nichts Bestimmtes ersehen. —

In seiner mineralogischen Zusammensetzung unterscheidet sich der Biotitaugit-Granit vom typischen Belchengranit durch das fast vollständige Fehlen primärer Hornblende, deren Stelle von einem lichten, Malakolith-artigen Augit eingenommen wird. Letzterer wandelt sich freilich in Amphibol. aber in typisch faserigen Uralit um, welcher mit der oben geschilderten primären Hornblende keine Aehnlichkeit besitzt. Charakteristisch für das Gestein sind ferner accessorischer Orthit und grosse Verbreitung mikropegmatitischer Verwachsungen von Quarz und Feldspath. — Die Korngrösse ist durchschnittlich gering, aber nicht unbedeutendem Wechsel unterworfen, indem sich am Grauwackencontact meist feinkörnigere, gegen das Centrum gröbere Varietäten einstellen; über mittlere Grösse geht indessen das Korn nie hinaus. Porphyrtig hervortretende Einsprenglinge fehlen durchweg. Die Farbe ist von derjenigen des jeweilig vorwaltenden Feldspathes abhängig und schwankt zwischen grauen (licht grünlich, dunkel grau) und rothen Tönen.

Orographische oder landschaftliche Bedeutung erlangt dieser Granit nirgends. Denn da sich derselbe gegen den Einfluss der Atmosphärien im wesentlichen wie die benachbarte Grauwacke verhält, bildet er weder gerundete, blockgekrönte Kuppen, noch imposante Felsenmeere. Vielmehr bewirkt eine unregelmässige und tiefgehende Zerklüftung raschen Zerfall des Gesteins in eckige kleine Fragmente, die ohne besondere Aufmerksamkeit nicht von dem Verwitterungsproduct mancher Grauwacken zu unterscheiden sind. Bisweilen erhöht parallelfächige, grobbankige Absonderung ausserdem die Aehnlichkeit im Habitus beider Gesteinsarten (Steinbruch unterhalb Oberbruck). Nur am Schopfersberge und am Südabhange des gegenüber liegenden Boosberges kommt in einer biotitreicheren Varietät Blockverwitterung vor. Quarz- und Erzgänge gehen diesem Granit so gut wie vollständig ab, da nur ein einziges Mal, am Wisgrüt, ein Flussspath führender Quarzgang beobachtet wurde. Gesteinsgänge dagegen wurden mehrfach constatirt. —

Je nach dem Vorwiegen des einen oder anderen basischen Gemengtheils — des Augit oder Biotit — würden sich innerhalb

des Biotitaugit-Granits zwei Varietäten abtrennen lassen. Die augitreicheren Gesteine sind dunkler, vielfach fleisch- bis korallenroth (Brückenberg, Wagenstallthal unmittelbar am Contact) gefärbt und finden sich nur an der Peripherie in der Nähe der Grauwacke entwickelt. Auch treten gelegentlich am Rande die Feldspathe ein wenig mehr hervor, wodurch vereinzelt eine un deutlich porphyrtartige Structur entsteht. Die vorzugsweise Biotit führenden Granite besitzen hellere graue, schwach röthliche oder grünliche Farbentöne und bilden das Centrum der Granitpartie zwischen dem Orte Dollern und dem Sewensee. Da aber die sonstige mineralogische Zusammensetzung dieselbe ist, auch überall breite, leicht nachweisbare Uebergangszonen vorhanden sind, so wurde hier von einer Zweitheilung des sonst einheitlichen Gesteinskörpers Abstand genommen.

Der Orthoklas ist licht fleischroth bis intensiv korallenroth oder weiss gefärbt, letzteres besonders in der biotitreicheren Partie, und tritt vorzugsweise in Körnerform, selten in Leisten auf. Er führt mannigfache Einschlüsse, von denen hier nur Augit und Plagioklase, sowie kleine opake, unbestimmbare Stäbchen hervorgehoben werden mögen.

Nächst dem spielt Plagioklas die Hauptrolle und übertrifft an einzelnen Punkten, z. B. bei Sewen und im Wagenstallthal beinahe den Orthoklas an Menge. Er besitzt fast ausnahmslos Leistenform, ist öl- oder licht pistaziengrün gefärbt, seltener weiss. Nach Auslöschung und dem Ergebniss mikrochemischer Untersuchung scheint ein Oligoklas vorzuliegen. Beide Feldspathe sind mehr zur Zersetzung geneigt, als diejenigen des typischen Belchengranits.

Der Quarz verschwindet in manchen Stücken makroskopisch fast ganz, lässt sich jedoch u. d. M. in Gestalt vereinzelter kleiner Körner oder in zahlreichen mikropegmatitischen resp. granophyrischen Verwachsungen überall und in gleichmässiger Vertheilung nachweisen. Neben Flüssigkeitsporen sind kleine, ihrerseits wieder Interpositionen bergende Apatite die häufigsten Einschlüsse.

Der bezeichnendste Gemengtheil des Gesteins ist der Augit; doch lassen sich die makroskopisch hervortretenden, seladongrünen Säulen und Krystalle erst u. d. M. mit Sicherheit als Augit bestimmen, welcher freilich zum grössten Theil in Uralit übergegangen ist. Der frische Augit ist fast farblos oder schwach gelblich, kaum merklich pleochroitisch und gehört augenscheinlich, gleich dem Augit im Granite von Laveline bei Markirch, zur

Gruppe des Malakoliths. Zur Analyse geeignetes, reines und frisches Material fand sich in keinem der gesammelten Handstücke in so erheblicher Menge, dass eine Trennung von Uralit und eingewachsenen Erzen durchführbar gewesen wäre. Die Auslöschungsschiefe beträgt  $43 - 45^{\circ}$ ; Zwillingbildungen scheinbar nach mehreren Gesetzen, bisweilen sogar wiederholte Verzwilligung sind gewöhnliche Erscheinungen. Als Interpositionen sind besonders Eisenerze und Apatit hervorzuheben, von denen letzterer sich trotz der Uralitisirung und späteren Chloritisirung merkwürdig frisch erhalten hat. Die Umwandlung des Augit in Uralit, eingeleitet durch eine Erweiterung der Spaltrisse und eine faserartige Zerklüftung der Substanz, beginnt an mehreren Punkten der Peripherie gleichzeitig und schreitet gegen die Mitte vor, sodass bald nur ein einziger frischer Kern erhalten bleibt, bald mehrere kleine Augitpartieen inselartig dem Uralit eingebettet sind. Ganz frische Augite gehören zu den Seltenheiten; nur wo das Mineral als Einschluss im Orthoklas auftritt, ist es stets unverändert. Spaltrisse und Umgrenzung bleiben meistens bei der Uralitisirung bestehen, dagegen vermehren sich die Einschlüsse opaken Erzes wohl in Folge von Magnetitbildung beim Umwandlungsprocess.

Der Uralit ist im auffallenden Lichte seladongrün gefärbt und durch schwachen Seidenglanz ausgezeichnet; bei durchfallendem Licht zeigt er hell grüne Töne, oder ist fast farblos. Er setzt sich aus feinen Fasern und Stengeln zusammen, die in der Regel parallel angeordnet sind, aber manchmal auch Büschel und centrisch struirte Gruppen bilden. Um die Interpositionen, besonders um Zirkon, treten pleochroitische Höfe auf. Sonst ist der Pleochroismus schwach. Die Auslöschungsschiefe beträgt  $17^{\circ}$ . Bei der Verwitterung des Gesteins geht der Uralit erst in Chlorit und Epidot, schliesslich in Carbonate und Quarz über; doch sind die chloritischen Verwitterungsproducte ziemlich leicht von dem frischen Uralit zu unterscheiden.

Biotit kommt überall vor, entzieht sich aber, wenn er zersetzt ist, leicht der Beobachtung. Sonst ist von ihm nur noch zu bemerken, dass neben Apatit und Zirkon auch kleine, gelbbraune Nadeln als Einschlüsse beobachtet wurden.

Primäre Hornblende ist selten und stellt sich eigentlich nur in der Nähe des Amphibolbiotit-Granits ein, so z. B. am Grossen Langenberg und am Sewensee. Am ersteren Punkte kann man sogar Schritt für Schritt die allmähliche Verdrängung des Augits durch Amphibol nachweisen. Dunklere Farbe, com-

pacte Ausbildung der Individuen und kräftiger Pleochroismus lassen die primäre Hornblende von der secundären leicht unterscheiden.

Weit verbreitet ist auch der Magnetit, theils als ursprünglicher Gemengtheil, theils als Product der Uralitbildung; am Hohenbache tritt er sogar in feinen dunklen Trümmern, das Gestein durchschwärmend, auf. Ausserdem sind Apatit und Zirkon recht häufig.

Als charakteristische accessorische Mineralien erscheinen Epidot und Orthit, meist innig mit einander verwachsen. In der Regel ergänzt lebhaft gelb-grüne Epidotsubstanz die skelettartig ausgebildeten, dunkel braunen Orthit-Individuen oder bildet die äussersten Zonen desselben, was ja bei der Isomorphie beider Mineralien leicht erklärlich ist. Dieser Epidot muss als primär betrachtet werden, ist indessen von dem secundären nicht verschieden.

Sonst finden sich im Augitgranit noch Eisenglimmer, Pyrit, Ilmenit mit Leukoxen und etwas Titanit; letzterer kommt in geringer Menge und nicht überall vor, während derselbe doch in keinem Handstücke des typischen Belchengranits zu fehlen pflegt.

Die chemische Zusammensetzung dieses Granites ist von v. WERWEKE ermittelt und von COHEN mitgetheilt; die besonders augitreiche Ausbildungsform von Oberbruck gab folgende Zahlen<sup>1)</sup>:

SiO <sub>2</sub>	. . .	62,09
TiO <sub>2</sub>	. . .	0,56
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	. . .	16,43
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	. . .	2,34
FeO	. . .	2,03
CaO	. . .	2,32
MgO	. . .	3,08
K <sub>2</sub> O	. . .	4,66
Na <sub>2</sub> O	. . .	4,07
H <sub>2</sub> O	. . .	0,85
		98,43.

Nach meinen Bestimmungen schwankt der SiO<sub>2</sub>-Gehalt zwischen 62 und 57 pCt., ohne dass es gelingen wäre, z. B. in ungleicher Vertheilung von Augit und Biotit, den Grund dafür nachzuweisen. Grosse Wechsel ist auch das spec. Gewicht unterworfen; es wurden Zahlen zwischen 2,69 und 2,755 ermittelt;

<sup>1)</sup> L. J., 1883, I, p. 199.

im Durchschnitt liegt dasselbe aber bei 2,725, also etwas höher als im SiO<sub>2</sub>-reicheren Hornblende-Granit des Belchen (2,71).

Endlich sei erwähnt, dass derselbe Granit anscheinend als ein Gang in der Grauwacke des Haffnerberges auftritt, und dass er an der Peripherie im Gebiete des Wagenstallthales ziemlich häufig Brocken des dunklen Nebengesteins umschliesst, welche durch ihre schwarze Farbe und eigenthümlichen Fettglanz sich scharf von der rothen Granitsubstanz abheben. Wesentliche Veränderungen wurden jedoch in diesen Einschlüssen nicht beobachtet.

Beide Erscheinungen beweisen das jüngere Alter des Stockes im Vergleich zu den umgebenden Sedimenten.

### 3. Dioritischer Granit.

Die dritte Varietät des Belchengranits muss in Folge des vorherrschenden Plagioklases als augitdioritartige bezeichnet werden. Dieselbe ist auf den Rücken und die Südseite des Kleinen Langenbergs beschränkt und mit dem Biotitaugit-Granit von Sewen durch Uebergänge verbunden. Petrographisch lässt sich die typische Entwicklung dieser Facies durch fast vollständiges Fehlen des Quarzes, Zurücktreten des Orthoklases, reichlichere Plagioklasführung, höheres spec. Gewicht (2,78) und geringeren SiO<sub>2</sub>-Gehalt (55—52 pCt.) charakterisiren. Farbe und Korn des Gesteins weichen von dem Besprochenen nicht wesentlich ab. Von den einzelnen Gemengtheilen ist zu bemerken, dass der Quarz, wenn er auftritt, nur in einzelnen Körnern und wenigen granophyrischen Verwachsungen vorkommt. Der Augit besitzt etwas lebhaftere, licht gelb-grüne Farben und kräftigeren Pleochroismus, welcher letzterer sich auch auf den Uralit überträgt, d. h. beide dürften etwas eisenreicher sein. Ausserdem ist die Structur nicht immer typisch granitisch körnig, sondern erinnert durch Hervortreten von Plagioklasleisten an diejenige mancher Gabbros.

### Eruptivgänge im Granit.

Wie fast jedes grössere Granitmassiv wird auch dasjenige des Elsässer Belchen von einer Anzahl eruptiver Gänge durchsetzt. Freilich ist ihre Zahl verhältnissmässig gering, und es treten nur Granitporphyre häufiger auf. Andere Gesteinstypen wie Glimmersyenite oder Diabase sind wenig entwickelt und entgehen bei der ausgedehnten Beschotterung der Gehänge leicht der Beobachtung.

#### 1. Granitporphyre.

Unter den Granitporphyren lassen sich zwei Typen unterscheiden, nämlich Augit oder Hornblende führende und turmalin-

reiche Gesteine. Erstere scheinen mit dem Belchengranit in genetischer Beziehung zu stehen, da sie bisher nur an den Grenzen des Stockes beobachtet wurden, wo sie vom Granit in die Grauwacke hineinsetzen, also vielleicht als Apophysen aufzufassen sind. Die turmalinreichen Granitporphyre erscheinen sowohl im Granit, als auch in der Grauwacke mit den Charakteren durchaus selbstständiger Bildungen und verdanken ihre Entstehung jedenfalls späteren Nachschüben eruptiven Materials. Sie dürften, von einigen Diabasgängen abgesehen, die letzten Producte eruptiver Thätigkeit im ganzen Massive sein.

#### a. Augit oder Hornblende führende Granitporphyre.

Die beiden einzigen mir bisher bekannten Fundorte dieser Gesteine liegen an der Strasse unterhalb des Oberbrucker Steinbruches und im Eichwald bei Dollern. An letzterem Punkte kann man einen Gang vom Granit bis in die Grauwackebedeckung des Boosberges verfolgen. Derselbe scheint ziemlich mächtig zu sein, während der andere Gang bei Oberbruck nur 2 m misst. Gelegentlich findet sich das Gestein in Form loser Blöcke in dem Glacialschotter von Kirchberg und verbreitet sich in Folge von Verrollung über den ganzen Südabhang des Boosberges und die Thalsohle bei Dollern.

Diese Gesteine sind durch die zweierlei Feldspath-Einsprenglinge, welche in grosser Zahl einer grünlichen oder bräunlichen, dichten Grundmasse eingebettet sind, makroskopisch leicht kenntlich, besonders wenn in Folge von Verwitterung die einzelnen Individuen mit weisser Farbe auf der dunklen Unterlage hervortreten. Auf frischem Bruche lassen sich zollgrosse, fleischrothe, sehr einschliessreiche und säulenförmige Orthoklase von anderen kleineren gelblichen Feldspathen unterscheiden, welche u. d. M. sich zum grössten Theile als Plagioklas herausstellen. Letztere zeigen nicht selten Umwandlung in eine gelb-grüne, pinitartige Substanz. Quarz tritt sehr zurück, lässt sich jedoch bei sorgfältiger Betrachtung in Gestalt kleiner, glasglänzender Körner wahrnehmen. Ausserdem ist Biotit und ein meist ganz zersetztes anderes basisches Mineral stets vorhanden. U. d. M. erweist sich letzteres bald als Augit (Dollern), bald als Hornblende (Oberbruck). Da aber in beiden Fällen vollständige Zersetzung in Carbonate und Chlorit eingetreten ist, so konnte auf die ursprüngliche Natur desselben nur aus den charakteristischen Umrissen geschlossen werden. Uralitbildung wurde in dem Augit führenden Gesteine nicht beobachtet, einer der wenigen Fälle im ganzen Bereiche des Dollerthales, wo dieselbe zu fehlen scheint. Die spärlich eingestreuten Quarze sind auffallend eckig.

Die Grundmasse besteht vorwiegend aus Quarz und Orthoklas. Ersterer bildet unregelmässige Parteen, letzterer ebenfalls oder kurzsäulige Krystalle, wie sonst in den Granitporphyren. Daneben kommt in dem Gang von Dollern granophyrische Verwachsung beider Mineralien und Neigung zu sphärolithischer Structur vor. Vereinzelt zeigt sich Plagioklas in schmalen Leisten, und schliesslich dürfte auch ein basisches Mineral in Form winziger Körnchen an der Zusammensetzung der Grundmasse Theil genommen haben, doch liess sich dasselbe nicht mehr bestimmen. —

Da diese Granitporphyre mit dem Augitbiotit-Granit auf das Innigste verbunden sind, ferner — wie dieser — Quarz in geringer Menge und kleinen Körnern führen, endlich der Gang bei Dollern Augit neben Biotit enthält, so möchte ich glauben, dass sie Theile des Belchengranits sind, welchen eine selbstständige geologische Stellung nicht zukommt. Bemerkenswerth sind dieselben nur durch ihr Auftreten in der Grauwacke, weil sie damit das postcarbonische Alter des gesammten Granitstockes beweisen.

#### b. Turmalin führende Granitporphyre.

Diese zweite Gruppe der Ganggesteine ist schon seit längerer Zeit bekannt, weil dieselben oberhalb Sewen auf der Thalsole als grosse Blöcke zerstreut vorkommen und leicht in die Augen fallen. Da ROSENBUSCH in seiner Physiographie (2. Aufl. Bd. II, p. 289 u. 294) dieselben bereits behandelt, mag hier eine kurze Beschreibung genügen.

Bisher habe ich vier solcher Gänge nachweisen können, zwei an den Abhängen des Grossen Langenberges resp. Wisgrütes, einen dritten am Kleinen Langenberg und einen vierten in der Grauwacke des Wüstkopfes. Die allgemeine Streichrichtung ist SW — NO. Die Mächtigkeit wechselt und beträgt z. B. an dem Vorkommen unterhalb des Wisgrütes 4 m. Charakteristisch für diese Gesteine ist der Gehalt an Turmalin, welcher gelegentlich faustgrosse Aggregate bildet. Grosse, bis zu 6 cm lange Orthoklase und erbsengrosse dihexaëdrische Quarze liegen in einer makroskopisch grauen, röthlichen oder weisslichen Grundmasse. Die säulen- oder tafelförmigen Feldspathe sind entweder fleischroth oder gelblich weiss bis grau gefärbt und am Wisgrüt mit einem rothen Ueberzuge von Eisenoxyd versehen. Die Quarze zeigen neben den beiden Rhomboëdern gelegentlich noch das Prisma. Zu diesen Einsprenglingen gesellen sich bisweilen gelbgrüner Pinit in kurz säulenförmigen Krystallen von achtseitigem Querschnitte und gelbgrüner oder braun-schwarzer Turmalin, welcher in radialstengeligen Massen die zahlreichen Hohlräume des

Gesteins erfüllt. Biotit ist nur vereinzelt wahrnehmbar. U. d. M. ergeben sich die kleineren Feldspath-Einsprenglinge als Plagioklas und die grossen Orthoklasen als sehr reich an Quarzeinschlüssen. Es treten ferner ein hell brauner Biotit und etwas Muscovit hervor, beide mitunter in paralleler Verwachsung. Bei der Zersetzung der Glimmer entstehen Sagenit und kleine, an Titanit erinnernde Körnchen. Der Pinit ist ein dichtes Aggregat von muscovitartigen Blättchen, zeigt deutlich acht- oder vierseitige Umrisse und aussen eine mehr oder minder zusammenhängende Haut von Eisenerz, wie solche am Wisgrüt auch um die Feldspathe auftritt. Der Turmalin hat einen von Lichtgrün zu dunkel Blaugrün reichenden Pleochroismus.

Die hell graue Grundmasse besitzt eine gewisse Porosität, ist durch kleine dunklere Quarzkörner etwas gefleckt und besteht aus Quarz, Orthoklasen und Muscovit, wozu sich untergeordnet Plagioklas, Rutilnadeln und etwas Apatit gesellen. Das spec. Gewicht des Gesteins am Kleinen Langenberg wurde zu 2,615 bestimmt; diese Zahl deutet auf einen höheren Kieselsäuregehalt als er dem typischen Belchengranit zukommt.

Mit diesem Granitporphyre dürfte die bereits oben erwähnte Quarz- und Flussspathbildung im Granite des Oberen Wagenstalthales in Beziehung stehen. Wir finden dieselbe nämlich in geringer Entfernung von dem einen Gange und mit allen Kennzeichen eines stark veränderten, so zu sagen von Fumarolen beeinflussten Gesteins. Die Wände der Spalte sind zerfressen, Feldspath und basische Mineralien verschwunden, dafür haben sich neuer Feldspath, vor Allem aber Quarz, Flussspath und Eisenglimmer gebildet, welcher letzterer ganz den Sublimationsproducten noch thätiger Vulkane gleicht. Da nun der Granitporphyr dieses Mineral ebenfalls in grosser Menge enthält, ausserdem in dem Turmalin der Hohlräume eine Neubildung zeigt, die auf Anwesenheit von „agents minéralisateurs“ in dem Magma schliessen lässt, darf man wohl annehmen, dass auf einer benachbarten, jedoch nicht von eruptivem Material erfüllten Kluft dieselben Dämpfe oder Lösungen circulirten, wie auf der Eruptionsspalte und dasselbst in ähnlicher Weise Neubildungen veranlassten. Ein Gleiches scheint in der Nachbarschaft des Granitporphyrganges am Kleinen Langenberg der Fall gewesen zu sein. Der dichten Bedeckung des Bodens wegen konnte ich hier nur lose Stücke von Turmalin und Flussspath sammeln, das Anstehende aber nicht auffinden.

Diese Turmalin führenden Granitporphyre haben zu ihrem Nebengestein keinerlei deutliche genetische Beziehungen. Sie sind jünger als der eigentliche Belchengranit, augenscheinlich die sauersten Gesteine des oberen Dollerthales und schliessen als letztes

Glied eine continuirliche Reihe stetig kieselsäurereicher werdender Eruptivmassen ab.

## 2. Minette- und Diabasartige Gesteine.

Glimmersyenitporphyr. Blöcke glimmerreicher, dunkler Ganggesteine kommen auf den Alpen zwischen Grosseem und Kleinem Langenberg an derjenigen Stelle vor, wo man aus der dioritischen Granitvarietät in das Gebiet des typischen Belchengranits gelangt. Dieselben erscheinen daselbst mit den bereits oben erwähnten basischen Ausscheidungen vergesellschaftet, unterscheiden sich von diesen aber durch ihren hohen Glimmergehalt, sowie durch das Fehlen von Hornblende und Augit. Wahrscheinlich entstammen die Blöcke einigen schmalen, an der Grenze beider Granitvarietäten aufsetzenden Gängen.

Der Habitus des Gesteins ist durch zahlreiche sechsseitige Biotitblättchen und einzelne, bis erbsengrosse Feldspathe in einer dichten Grundmasse von dunkel grau-grüner Farbe bezeichnet. In Folge von Zersetzung ist secundärer Epidot häufig; da derselbe bisweilen an die Stelle der Feldspathe tritt, während der Glimmer noch frisch ist, dürfte er aus ersterem hervorgegangen sein.

U. d. M. zeigt sich, dass Orthoklas und Plagioklas in gleichen Mengen vorhanden sind. Das vorherrschende Mineral ist brauner Biotit, der nicht nur grössere Einsprenglinge bildet, sondern auch in der Grundmasse auftritt. Diese erweist sich als ein dichtes Gewebe von Glimmerlamellen und Orthoklaskörnern, in dem einzelne winzige Quarze eingestreut sind. Letztere scheinen jedoch secundär zu sein. Hinzu kommen Eisenerz und Epidot.

Dies Gestein ist demnach minetteartig und als Glimmersyenitporphyr zu bezeichnen. Aehnliche Gänge führt ROSENBUSCH (l. c., p. 296, 318) von St. Maurice an.

Diabasgänge wurden im Belchengranit bisher nur zwei beobachtet: der eine an der SO-Seite des Sternsees, der andere in der Thalsole bei Oberbruck neben dem Steinbruch an der Hauptstrasse. Wahrscheinlich sind Diabase nicht selten, aber schwer zu erkennen, da die Mächtigkeit der Gänge sehr gering, ihre Erstreckung kurz und ihre Farbe bisweilen von der des Nebengesteins nicht sehr verschieden ist. Der Gang am Sternsee ist z. B. nur 1 m breit und der von Oberbruck dem benachbarten Augitbiotitgranit im Habitus recht ähnlich. Ersterer streicht NO—SW, letzterer SO—NW, sodass hier die Regelmässigkeit in der Streichrichtung der Gänge eine Ausnahme erleidet. Beide sind insofern keine ganz typischen Glieder der Diabasfamilie, als

die ophitische Structur nur undeutlich entwickelt ist, vielmehr eine halb granitisch-körnige Ausbildung Platz greift.

Diabas am Sternsee. Sehr feinkörniges, dunkel grünes, zähes Gestein, in dem nur winzige Feldspath-Nadeln oder -Leisten erkennbar sind. U. d. M. bemerkt man eine Neigung der Plagioklase, sich knäueiförmig zu gruppieren, ähnlich den Augiten jüngerer Gesteine, und eine centrale Trübung der meisten Individuen in Folge von Zersetzung. Es scheinen demnach zwei Feldspathmischungen in demselben Krystall vorhanden zu sein, wobei die ältere weniger widerstandsfähig ist. Der recht frische Augit bildet Körner von hell gelb-grüner Farbe mit schwachem Pleochroismus. An den Rändern, wo die Zersetzung beginnt, zeigt sich eine an Uralit erinnernde Faserung, ohne dass es jedoch zu deutlicher Uralitisirung käme, vielmehr entsteht gleich blattgrüner Chlorit, der in Gestalt unregelmässiger Partien im Gestein vertheilt auftritt. Magnetit und Pyrit fehlen ebenfalls nicht.

Proterobas von Oberbruck. Mittelkörniges Gestein von grünlicher Farbe und beinahe granitischer Structur. Dasselbe besteht aus einem saussuritisirten Feldspath, einem grünen, faserigen Mineral, einigen Eisenerzen und Epidotkörnchen.

U. d. M. werden zweierlei Plagioklase sichtbar, der eine in Leisten und ziemlich frisch, der andere in Körnern und stark getrübt. Daneben kommt etwas Orthoklas vor. Der basische Hauptgemengtheil ist gelb-grüner, deutlich pleochroitischer Augit, reich an Einschlüssen von Magnetit, Pyrit, aber ohne Apatit. Dieser Augit wandelt sich in dunkel grünen Uralit um, der bisweilen wie primäre Hornblende compact erscheint, indessen durch seine ungleichmässige Färbung und die bei genauerer Betrachtung doch stets erkennbare Faserung als secundär kenntlich bleibt. Es scheint hier der Eisengehalt des Augit zum grössten Theile in den Uralit überzugehen, da die Magnetitausscheidungen geringer sind als sonst bei ähnlicher Paramorphose in diesem Gebiete, und sich auch der Pleochroismus der Hornblende kräftiger zeigt. Neben Augit kommt etwas Biotit vor, als Zersetzungsproduct wieder Epidot.

ROSENBUSCH (Phys., II, p. 206) erwähnt ähnliche Gesteine von der Westseite des Kammes, vom Ballon de St. Maurice, welcher wahrscheinlich mit dem Ballon de Servance ident ist. Dieselben gehören daher wohl ebenfalls zu dem Stocke des Belchengranits und deuten eine weitere Verbreitung der Diabase innerhalb des letzteren an. Auf der deutschen Seite treten diese Diabase aber mit keinem der übrigen Gänge in Berührung, sodass ein sicheres Urtheil über ihr Alter nicht möglich ist. Vielleicht sind

sie die letzten Intrusivmassen, die an dieser Stelle überhaupt empordrangen, und stellen eine Recurrenz basischer Eruptionen dar, ähnlich wie im Kristianiabecken, wo dieselben nach vielen sauren Ergüssen den Schluss der gesammten plutonischen und vulkanischen Prozesse bilden.

Schliesslich sei bemerkt, dass auch dioritische, Hornblende-reiche Gesteine vorkommen. Dieselben wurden indessen nur in losen Blöcken im Laba-Walde oberhalb Rimbach aufgefunden, sodass es zweifelhaft bleibt, ob es sich um Ausscheidungen im Belchengranit handelt, welche an dieser Stelle abweichend von dem sonstigen Verhalten reichlicher entwickelt sind, oder ob eine selbstständige Bildung, etwa später entstandene Gänge, vorliegen. Diese Gesteine sind dunkel grün, durch Plagioklas weiss gefleckt, sehr reich an Hornblende und Biotit und besitzen ein hohes spec. Gewicht, in Folge dessen sie sich vorzugsweise auf den unteren Theilen des Bergabhanges finden. Da Hornblende und Biotit ähnlich wie im normalen Belchengranit gefärbt sind, dürften diese Massen wahrscheinlich Ausscheidungen sein, wobei aber das Fehlen des Orthoklases auffallend bleibt.

#### IV. Beziehungen der Granitvarietäten zu einander.

Bei einem zusammenfassenden Vergleich der oben beschriebenen Granitvarietäten mit einander ergibt sich etwa Folgendes. Primäre Hornblende und Augit schliessen sich im Allgemeinen aus, während Biotit in allerdings recht wechselnder Menge allen Varietäten gemeinsam ist. Am reichlichsten findet sich letzterer in denjenigen Parteien, welche einen Uebergang zwischen den Endgliedern vermitteln. Ferner ist der Kieselsäuregehalt in den hornblendehaltigen Gesteinen um 2—3 pCt. höher und dem entsprechend das spec. Gewicht um einige Zehntel geringer. Aehnliche durchgreifende Unterschiede zeigen sich im Korne: im Centrum des Massivs herrscht grobes, am Rande durchweg mittleres bis feines vor. Doch finden sich an manchen Punkten Uebergänge zwischen den verschiedenen Facies entwickelt. Daher darf man trotz aller Unterschiede, welche zwei bei Oberbruck und am Fuss des Belchen geschlagene Handstücke aufweisen, die Granite doch nicht von einander trennen, sondern muss sie als Theile eines einzigen grossen Stockes von geologisch einheitlicher Entstehung betrachten. Es hat nur insofern eine Differenzirung stattgefunden, als am Rande die basischeren, im Centrum die saureren Mischungen erstarrt sind.

Bei einem Versuche, diese Verschiedenheit zu erklären, können wohl nur zwei Gesichtspunkte in Betracht kommen. nämlich

ob es sich lediglich um andere Erstarrungsbedingungen in den peripherischen und centralen Theilen der geförderten Massen handelt, oder ob ursprünglich ein Magma mit verschiedener chemischer Zusammensetzung seiner Theile vorgelegen hat. Für die erste Auffassung spricht vor Allem die randliche Verbreitung der basischeren Facies, welche bemerkenswerther Weise keine primäre Hornblende, sondern Augit enthält. Nimmt man als Regel für die granitischen Gesteine an, dass sich die Kieselsäure-ärmeren Gemengtheile bei beginnender Abkühlung zuerst ausscheiden, so wäre eine Anreicherung derselben an der Peripherie, wo grösserer Wärmeverlust stattfand, wohl denkbar. Berücksichtigt man ferner, dass am Contact der Wassergehalt des Magmas in Folge entweichender Dämpfe bald ein geringerer geworden sei, als im Centrum, und dass gleichfalls der Druck bei der weniger hohen Temperatur dieser Theile ein niedriger war, so liesse sich dadurch vielleicht die Entstehung von Augit anstatt Glimmer oder Amphibol verstehen. Jedenfalls sehen wir Pyroxen in den jüngeren Gesteinen vorwalten, in welchen die Erstarrung sowohl unter rascher Abkühlung, als auch bei schnellem Wasserverlust eintritt; auch wird die Gesamtspannung im Magma der vulkanischen Herde selten dieselbe Höhe erreichen, wie in solchen, welche unter derartigen Bedingungen stehen, dass ein Oberflächenerguss nicht möglich wird, also ein Lakkolith entstehen muss.

Dazu kommt die Erwägung, dass wir bei unseren Schmelzversuchen, die bei niedrigem Druck und ohne Mitwirkung von in der Schmelze gebundenem Wasser vorgenommen werden, immer nur Pyroxen erhalten, niemals Hornblende, dass nach den Untersuchungen von SCHARIZER a. a. aber letzterem Mineral vielfach bis zu 2 pCt. Constitutionswasser zukommt und dass dementsprechend in vielen jüngeren Gesteinen die in denselben auftretende porphyrische Hornblende mit ihrem starken Absorptionsrande den Eindruck eines in der Tiefe zur Ausbildung gelangten Gemengtheils macht. In vorliegendem Falle würde sich dadurch wenigstens einigermaassen erklären, warum am Rande Augit, im Centrum Amphibol, in der Uebergangszone Glimmer vorherrscht.

In dieser Hypothese wird indessen — und das dürfte hier das ausschlaggebende Element sein — dem bereits erwähnten bedeutenden Unterschiede im Kieselsäuregehalt zu wenig Rechnung getragen. Will man die verschiedenen Facies lediglich als Erstarrungs-Modificatinen eines und desselben Körpers betrachten, so muss ursprünglich jedenfalls in den verschiedenen Partieen dieselbe Zusammensetzung vorhanden gewesen sein. Um dies festzustellen, habe ich etwa 20 Kieselsäure-Bestimmungen angestellt. Sieht man von den quarzarmen dioritischen Granit bei Sewen ab,

so ergibt sich, dass am Rande durchschnittlich 60 pCt.  $\text{SiO}_2$  auftreten, dass in der Uebergangszone mit reichlicherem Glimmer dieser Gehalt auf 61—62 pCt. steigt und am eigentlichen Belchengranit 65 pCt. beträgt. Diese Differenz ist doch zu bedeutend, um allein aus Abkühlungsvorkommen erklärt werden zu können, besonders da die Dicke der zwischen den Extremen eingeschalteten Schicht wohl mindestens 1000 m geschätzt werden muss, und man anzunehmen hätte, dass der grösste Theil der an der Peripherie überschüssigen Kieselsäure gegen die Gesetze der Schwere in einem wahrscheinlich sehr zähen Magma einen so weiten Weg gegen die Tiefe zurückgelegt hätte, um sich im Centrum gewissermaassen anzureichern. Ausserdem liesse sich nicht recht verstehen, warum die Kieselsäure-ärmste Varietät nicht direct am Rande des Stockes, sondern erst bei Sewen, also gegen die Mitte, zur Entwicklung gelangte. Hornblende- und Augitbildung können aber ebenso gut, wie durch Erstarrungsbedingungen auch durch die ursprüngliche Mischung des Magmas bedingt sein.

Daher will mir die zweite Hypothese, es handle sich um ein in seinen Theilen bereits vor der Förderung differenzirtes Magma, plausibler erscheinen. Wir haben eher Grund anzunehmen, dass zunächst eine basischere Mischung oder Schlieren gefördert wurde, welche während des Hervorquellens allmählich durch saurere Nachschübe ersetzt wurde. Letztere drängten jene gegen die Grauwacke und breiteten sie zu einem im Osten des späteren Stockes zusammenhängenden Mantel aus. Dabei kann aber, wie die Uebergangsglieder am Langenberg beweisen, keine wesentliche Unterbrechung in der Förderung der Massen eingetreten sein. Letztere erscheinen durchaus wie aus einem Guss hervorgegangen. Im Allgemeinen bietet dieser Granitstock des Elsässer Belchen etwa das Bild einer schlierigen Tiefeneruption, welches REYER in seiner Theoretischen Geologie abgeleitet und vorläufig ohne irgend welchen Anhaltspunkt auch für diesen Fall angenommen hatte.

Ausserdem wiederholt sich hier im Kleinen eine Erscheinung, welche BRÖGGER aus dem Kristianiabecken beschreibt<sup>1)</sup>. Aus langjährigen ausgedehnten Untersuchungen, deren Resultate in der jüngst erschienenen Monographie der Pegmatitgänge am Langesundsfjord zusammengefasst sind, hat sich ergeben, dass in diesem an eruptiven Gesteinen reichen Gebiete ein analoger allmählicher Ersatz der einen Mischung durch die andere erfolgt, und zwar in dem Sinne, dass zuerst basische Massen (Diabase, Gabbro-diabase etc.) zur Ausbildung gelangten und dann in continuir-

<sup>1)</sup> Zeitschrift f. Krystall., Bd. XVI.

licher Reihe immer Kieselsäure-reichere Magmen gefördert wurden, bis die ganze Serie mit Graniten und Quarzporphyren abschliesst. Gewissermaassen als Recurrenz tritt zum Schluss noch einmal eine — allerdings bisher wohl noch nicht recht erklärbare — Periode der Diabasbildung ein, mit welcher das unterirdische Reservoir aller dieser Massen erschöpft erscheint und jede eruptive Thätigkeit aufhört. Hier am Belchen handelt es sich freilich nicht um so ausgedehnte Eruptionen, immerhin wird man kaum leugnen können, dass die Erscheinungen beider Gebiete gewisse verwandte Züge besitzen, und dass zwischen plötzlicher und langsamer, aber continuirlicher Verdrängung der einen Mischung durch eine andere wesentliche Unterschiede nicht bestehen. Uebrigens tritt die Aehnlichkeit mit dem Kristianiabecken noch deutlicher hervor, wenn wir die Gesamtheit der massigen Gesteine im Dollerthale und angrenzenden District in's Auge fassen. Nach den bisherigen Untersuchungen zu urtheilen, sind hier ebenfalls die Glieder der Diabasfamilie (Labradorporphyre, Melaphyre, Diabase etc.) die ältesten Gesteine; denn sie bilden ausgedehnte Lager in der Grauwacke und scheinen bis zu ziemlicher Tiefe hinabzureichen. Auf diese folgt die Decke des quarzfreien Porphyrs vom Rothhütel und die Bildung mehrerer ähnlicher Gänge im Dollerthale und bei Belfort. Erst dann treten allem Anscheine nach die saureren Mischungen, Quarzporphyre und Granite auf, bis mit der Förderung von Granitporphyren diese Reihe geschlossen wird. Vielleicht lassen sich sogar die vereinzelt Diabasgänge im Granit vom Sternsee und bei Oberbruck mit den jüngsten Eruptionsproducten der Kristianiasenkung parallelisiren. Nur insofern scheint im Elsass eine Abweichung von der Regel einzutreten, als saurere Quarzporphyre dem Emporsteigen des weniger sauren Granits vorausgehen. Freilich sind diese Gesteine nach ihrer Zusammensetzung und vor Allem nach ihrer geologischen Lagerung noch zu wenig bekannt, um ein definitives Urtheil über sie abzugeben.

## V. Grauwacke.

Als „Grauwacke“ fasst man in den Südvogesen einen mächtigen Complex der verschiedenartigsten Gesteine von paläozoischem Alter zusammen. Manche derselben sind durch ihre Fossilien, Pflanzen oder marine Mollusken als Unter-Carbon charakterisirt, andere, besonders solche in der Umgebung von Belfort, haben sich als Devon herausgestellt. Eine einheitliche Gliederung dieser weit verbreiteten Schichtenserie stösst auf grosse Schwierigkeiten, welche theils in der Fossilarmuth der einzelnen Lagen, theils in der verwickelten Lagerung und in dem plötz-

lichen Wechsel des Gesteinsmaterials begründet sind. Letzterer wird einerseits durch das Auftreten mariner und terrestrischer Faciesbildungen, andererseits durch die Einschaltung zahlreicher Eruptivgesteine und deren Tuffe zwischen die Sedimente bedingt. Ausserdem scheint an manchen Punkten in Folge dynamischer Prozesse auch eine vollständige Metamorphose einzelner Lagen oder Gesteinspartieen eingetreten zu sein.

Von dieser Grauwacke interessirt uns hier nur derjenige Theil, welcher unserem Untersuchungsgebiete angehört, d. h. die Massen, welche das obere Dollerthal rechts und links begrenzen und in der Mitte desselben den Augitbiotit-Granit bedecken, also die Grauwacken des Bären- und Rimbachkopfes, des Kleinen Langenberges bei Sewen und des Boosberges bei Dollern. Beim Betrachten der Karte gewinnt man den Eindruck, als ob diese vier, heute durch tiefe Thäler getrennten Partieen ursprünglich zusammengehungen und den Granit der Thalsohle vollständig bedeckt hätten.

Durch die Untersuchungen von G. MEYER<sup>1)</sup> dürfte ferner festgestellt sein, dass dies ältere Sedimentgebirge der Südvogesen in eine Anzahl SW—NO streichender Falten zusammengeschoben ist. Dieselben sind freilich bisher nur in den mittleren und unteren Abschnitten des Doller- und Thurthales sicher nachgewiesen, während es nicht gelungen ist, in den am Kamme gelegenen Schollen mehr als gleichsinniges Streichen ohne deutliche Syn- oder Antiklinalen zu ermitteln. So lässt sich z. B. auch zwischen Oberbruck und dem Elsässer Belchen das Fallen nur an zwei Punkten sicher erkennen, nämlich am Kamme selbst vom Sternsee bis zum Col des Charbonniers und am Boosberg bei Dollern. An ersterem Punkte ist es gegen NW, an letzterem gegen SO gerichtet. In dem ganzen zwischenliegenden Gebiete sind dagegen die Aufschlüsse so schlecht, das Gestein derart zerklüftet und so un deutlich geschichtet, dass die Frage, ob zwischen den beiden genannten Punkten noch mehrere Falten liegen, oder ob diese beiden sicher bestimmten Fallrichtungen zu einer einzigen grossen Antiklinale gehören, nicht beantwortet werden konnte. Die einzige Möglichkeit, sich über die Lagerung der Grauwacke einigermaassen zu orientiren, gewähren häufig nur die eingeschalteten Eruptivlager, welche auf kurze Strecken das Streichen deutlicher hervortreten lassen. Aber auch dies Hülfsmittel versagt bisweilen, da diese Gesteine in ihrem Anstehenden wenig zugänglich, lose Blöcke aber mit Rücksicht auf den früheren Eistransport nur mit grösster Vorsicht als stratigraphische Grundlage zu verwerthen

<sup>1)</sup> Abhandl. zur geol. Spec.-Karte v. Els.-Lothr., Bd. III.

sind. Auf der beigegebenen Karte wurden die bisher bekannten Lager eingetragen und lassen in ihrer Längserstreckung das allgemeine Streichen unzweideutig hervortreten.

Bei so geringer Deutlichkeit der Lagerungsverhältnisse und beim Fehlen einer zuverlässigen Gliederung der Grauwacke darf man auch nicht den Nachweis einer grösseren Zahl von Störungen erwarten. Nur längs des Kammes vom Sternsee an bis etwa zum Neuberg glaube ich eine grössere streichende Verwerfung annehmen zu müssen, da hier Quarzgänge auftreten, die Grauwacke zertrümmert ist, und am Col des Charbonniers auf eine kurze Strecke, gleichsam eingekeilt, die Augit führende Facies des Granits erscheint, die sonst in dieser Gegend ganz fehlt. Auch ist es nicht unwahrscheinlich, dass ähnliche, kleinere Sprünge am unteren Ende des Alfeldbassins Grauwacke und Granit von einander trennen, wie dies SCHUMACHER<sup>1)</sup> schon früher vermuthet hat.

Dem Gesteinsmateriale<sup>2)</sup> nach müssen wir in der Grauwacke Sedimente (Schieferthone und sandsteinartige Bildungen), hochkrystalline Gesteine zweifelhafter Herkunft und eingelagerte massige Gesteine mit ihren Tuffen unterscheiden. Letztere Gruppe erlangt im oberen Dollerthale eine bedeutende Entfaltung, sodass an manchen Stellen die beiden ersten gegen diese ziemlich zurücktreten, also gerade umgekehrt wie im unteren Thalabschnitte bei Masmünster und Burbach. Da sich Fossilien bisher noch nicht gefunden haben, so ist auch das Alter der Grauwacke bei Sewen und Rimbach noch unsicher.

Dunkle Schieferthone stehen an: in der Runse des Fallengesicks, am Kleinen Langenberg und am Wege vom Sternsee zum Rothwasen. An letzterer Stelle sind sie vielfach gestaucht und zeigen daher abweichendes, gegen SW gerichtetes Einfallen. Endlich erscheinen sie auf dem Westabhange des Brückenberges bei Oberbruck in nächster Nähe des Granits, aber ohne Contactphänomene.

Diese Gesteine sind immer deutlich geschichtet, grau oder grau-schwarz, je nach der vorhandenen Menge von organischer Substanz, bleichen in der Flamme zunächst ab, um dann bei Rothgluth gleichmässig dunkel ziegelroth zu werden. Die mikroskopische Untersuchung ergiebt, dass sie sich aus zahlreichen eckigen Quarzen zusammensetzen, welche durch ein grau gefärbtes thoniges Cäment verbunden sind.

<sup>1)</sup> Vergl. auch DELBOS-KÖCHLIN, Bd. I, p. 60 ff.

<sup>2)</sup> Mittheil. d. Comm. f. d. geolog. Landesuntersuchung v. Elsass-Lothringen, Bd. II, p. 63.

Am Rimbachkopfe, ferner oberhalb des Sternsees und bei Ermenbach sind die sandsteinartigen Grauwacken ziemlich mächtig entwickelt und zeigen an allen diesen Punkten mehr oder minder scharf ausgeprägte, aber doch immer erkennbare Schichtung. Dieselben besitzen heller oder dunkler graue Farbe, sind fein schwarz oder grün gefleckt, lassen sich in Folge ihres nicht unbedeutenden Feldspathgehaltes als arkoseartige Sandsteine bezeichnen. Nur insofern weichen sie von rein klastischen Gesteinen ab, als sich in der quarzitischen Grundmasse scharf begrenzte, gut krystallisirte Feldspathe finden, welche nach ihrem Habitus durchaus den Eindruck von Neubildungen machen, jedenfalls schwerlich in dieser Form an der Sedimentbildung Theil genommen haben. U. d. M. erscheint dann auch die gesammte Gesteinsmasse krystallinisch, da diese leistenförmigen Feldspathe (Orthoklas und Plagioklas) einer aus zahlreichen winzigen Quarzkörnern und Chlorit bestehenden Grundmasse eingelagert sind. Zahl der Einsprenglinge, sowie Menge und Verbreitung des Chlorits schwanken ausserordentlich, ohne dass sich irgend welche Gesetzmässigkeit in ihrer Verbreitung erkennen liesse. Doch kann man auf dem Wege vom Rimbachkopfe zum Pass am Sternsee eine Zunahme der Krystallinität beobachten, bis endlich Gesteine auftreten, deren Entstehungsart durchaus zweifelhaft erscheint. Dieselben zeigen bei reichlicher Chloritbildung zahlreiche Feldspathe und u. d. M. alle Anzeichen starker dynamischer Beeinflussung, nämlich bei deutlicher Streckung der ganzen Masse zersplitterte Krystalle und polysynthetische Quarze. Demnach wäre es nicht unmöglich, dass manche Eigenthümlichkeiten dieser Grauwacken durch Dynamometamorphose zu erklären sind. — Auf der Passhöhe kommt ferner gerade an der Stelle, wo Grauwacke und Belchengranit an einander absetzen, und wo nach meiner Ansicht eine Verwerfung durchstreicht, ein beinahe dichtes, graues, splittiges Gestein von quarzitischem Habitus vor, das vielleicht nur als ein Kluffgestein aufzufassen ist, da es fast ausschliesslich aus Quarz oder Chlorit besteht, mit eigenthümlicher, unvollkommen centrischer Gruppierung.

Diese deutlich krystallinen Grauwacken führen uns ganz unmerklich zu den Massen, deren Herkunft augenblicklich noch unsicher ist. Im oberen Dollerthale erlangen dieselben nur geringe Entfaltung, da die eruptiven Gesteine dominiren, dafür treffen wir sie in umso mächtigeren Lagen bei Mas Münster und Kirchberg, sowie am Rossberg und Bärenkopf. Will man dieselben als dynamometamorphe Sedimente betrachten, so fällt die weite Entfernung auf, bis zu welcher sie sich vom Gebirgskamme gegen die Ebene zu erstrecken. Eruptivgesteine können es nur zum kleinsten Theile sein, an Contactmetamorphose

ist nicht zu denken. Da dieselben in einer dichten, in ihrer Färbung und Zusammensetzung wechselnden Grundmasse fast ausschliesslich Quarze, Feldspath, Glimmer oder seltener Hornblende enthalten, liegt es ausserordentlich nahe, in manchen derselben Quarzporphyrtuffe zu vermuthen, welche mit den mehrfach in der Literatur erwähnten Quarzporphyrlagern von Wegscheid und Langenfelde in genetischer Verbindung stehen, besonders wenn man damit die ausgedehnten Trachyttuffe Campaniens vergleicht, welche in der Art des Vorkommens einzelner Gemengtheile werthvolle Analogien bieten. Vielleicht findet sich Gelegenheit, diesen Punkt eingehender zu behandeln. Im Dollerthal erscheinen diese krystallinen Massen in drei Zonen, welche durch echte Sedimente von einander getrennt sind. Die erste liegt unterhalb Masmünster, die zweite bei Langenfelde, die dritte umfasst das obere Dollerthal. Diese Vertheilung ist wahrscheinlich auf die Faltung zurückzuführen, d. h. es liegt eine einzige, nur scheinbar in drei Theile zerlegte Lage vor. In unserem Gebiete erscheinen diese Gesteine nur am Wisgrüt in einiger Entfernung vom Granit und wahrscheinlich am Col des Charbonniers, da ich am Fusse desselben ziemlich häufig Bruchstücke gefunden habe. Eine specielle Darstellung der Grauwacke lag ausserhalb des Rahmens dieser Arbeit.

## VI. Eruptive Lager in der Grauwacke.

Von den in der Grauwacke des oberen Dollerthales auftretenden massigen Gesteinen sind die Gänge (Granitporphyre am Boosberge und Wüstkopfe) bereits besprochen worden. Es bleiben also noch die Lager übrig, welche, soweit ich beobachtet habe, ausnahmslos zu der Familie der älteren Plagioklasaugit-Gesteine gehören und theils Diabase, theils Augitporphyre oder Melaphyre sind.

Manche derselben findet man schon auf den älteren geologischen Karten angegeben; z. B. zeichnen DELBOS und KÖCHLIN<sup>1)</sup> Melaphyre ein zwischen Sewen und dem Alfeld und am Fuss des Boosberges, ferner sogen. Diorite bei Ermensbach und auf den Alpen der Oberen Bers. Von diesen Vorkommen ist das grosse Lager bei Ermensbach von COHEN<sup>2)</sup> bei näherer Untersuchung als Diabas erkannt worden, und neuerdings hat OSANN<sup>3)</sup> auch einzelne der um Sewen anstehenden Melaphyre beschrieben. Auf meiner Kartenskizze fehlt der sogen. Diorit bei der Oberen Bers, weil ich das Gestein nirgend anstehend finden konnte. Dagegen ist eine Reihe von Melaphyrlagern eingetragen, die bisher noch

<sup>1)</sup> l. c., Bd. I, p. 122.

<sup>2)</sup> L. J., 1883, I, p. 199.

<sup>3)</sup> Abh. d. geol. Spec.-Karte v. Els.-Lothr., III, p. 2.

nicht verzeichnet waren, nämlich bei Rimbach, am Boosberge, am Bramenstein und Kleinen Langenberg.

### I. Diabas von Ermensbach<sup>1)</sup>.

Zwischen dem Boosberge, Rimbach und dem Thal des Seebaches tritt zu beiden Seiten des Neuweiherbaches ein mächtiges, früher als Diorit beschriebenes Diabaslager in der Grauwacke auf. KÖCHLIN und DELBOS zeichneten seine Grenzen nach dem Vorkommen loser Blöcke und daher viel zu weit ein. In Wirklichkeit bildet der Diabas ungefähr eine Ellipse, welche sich von den Almen der Unteren Gratzen quer über das Thal gegen den Gusti- und Leimberg bis beinahe nach Rimbach erstreckt und auf der Thalsole bis dicht oberhalb Ermensbach etwa 700 m in der Breite misst. Das südliche Ende zwischen den Unteren und Mittleren Gratzen gabelt sich anscheinend, da sich vom Wüstkopfe her ein von zahlreichen Quarzadern durchsetzter Zipfel von Grauwacke über das Lager herüber schiebt, der Rest einer ursprünglich ausgedehnteren Decke. Auf diesen Almen, sowie unten im Thale bildet der Diabas compacte Felsmassen, welche theils als zackige Pfeiler emporragen, theils von Eis geschrammt und abgeschliffen sind. Am Leimberge finden sich in Folge von Waldbedeckung und Grauwacken-Beschotterung nur wenige und ungenügende Aufschlüsse. Dicht vor Rimbach liegt ein gewaltiger Block, der auch auf der Karte eingetragen ist und von dem nicht festgestellt werden konnte, ob er ansteht. In losen Massen von z. Th. recht bedeutendem Umfang bedeckt das Gestein den Boden und die Gehänge des Thales zwischen Horben und Oberbruck, ja lässt sich über diesen Ort hinaus bis Kirchberg verfolgen. Diese weite Verbreitung rührt vom Transport durch den im Rimbachthale niedersteigenden diluvialen Gletscher her, welcher erst bei Kirchberg seine Endmouäne aufschüttete. Da die Blöcke leicht kenntlich sind und ähnliche Felsarten am Belchen nicht vorkommen, so sind sie gute „Leitgeschiebe“.

Für einen Diabas ist das Gestein in Folge des vorwaltenden weissen Feldspathes auffallend hell gefärbt. Die Structur wechselt zwischen mittel- und feinkörnig und zwar können beide Ausbildungsformen in einem einzigen Handstücke auftreten. In der Regel ist freilich das feinere Korn an der Peripherie (Untere Gratzen), das gröbere im Centrum (oberhalb Ermensbach im Thale) entwickelt. Die Structur ist nicht immer deutlich ophitisch, und es ist daher erklärlich, wie man bei der hellen Farbe des Gesteins und beim Auftreten von Uralit dasselbe für einen Diorit hat halten können.

<sup>1)</sup> KÖCHLIN u. DELBOS, Bd. I, p. 185.

Makroskopisch erkennt man einen weissen oder weiss-grünlichen, etwas fettglänzenden Feldspath, ein grau-grünes Mineral mit z. Th. glänzenden und schillernden Spaltungsflächen oder mit deutlicher Faserung (Augit, resp. Diallag und Uralit); hinzutritt in manchen Handstücken reichlich Eisenkies.

U. d. M. zeigt der Plagioklas breite Leisten, eine Auslöschung von ca.  $25^{\circ}$  auf M und  $14^{\circ}$  auf P, wenige und breite Zwillingslamellen. In der Regel sind die Feldspathe indessen stark zersetzt und getrübt. An solchem Material bestimmte COHEN das spec. Gewicht zu 2,74. Wahrscheinlich handelte es sich um Bytownit. Vereinzelt tritt auch Orthoklas auf. Der Augit ist licht gelb-grün, schwach pleochroitisch und bildet bald rundliche Körner, bald die Ausfüllungsmasse zwischen den Plagioklasen. An einigen Individuen fällt scharfe verticale Spaltung auf, auch haben dieselben nicht selten winzige, dunkle Interpositionen, so dass man diese Partien für Diallag halten könnte. Wahrscheinlich sind sie es auch, welche makroskopisch die glänzenden Spaltungsflächen mit dem Schiller aufweisen. Indessen unterscheiden sich beide Augite weder in ihrem Auftreten, noch durch Farbe und Pleochroismus. Beide wandeln sich in Uralit um, welcher hell grün, dicht faserig ist, mit  $17^{\circ}$  auslöscht und einen Pleochroismus von blattgrün zu licht gelb-grün zeigt. Neben Augit findet sich Biotit mit unregelmässiger Vertheilung; derselbe ist älter als der Pyroxen, da er Interpositionen in diesem bildet. Ebenso ungleich verbreitet ist Titanit, welcher an einigen Stellen recht reichlich vorkommt, in anderen Stücken fast vollkommen fehlt. Ausserdem sind Apatit, Magnetit, Eisenkies, Epidot und Calcit in wechselnden Mengen vertreten, letzterer als Zersetzungsproduct des Uralit.

Herr Dr. LÖSCHER hatte die Güte, eine Bauschanalyse des Gesteines anzufertigen; er erhielt:

SiO <sub>2</sub> . . .	50,30
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	18,67
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	6,06
FeO . . .	4,27
MgO . . .	4,66
CaO . . .	9,37
K <sub>2</sub> O . . .	1,42
Na <sub>2</sub> O . . .	4,05
TiO <sub>2</sub> . . .	1,84

---

100,64.

## 2. Porphyrische Glieder der Diabas-Familie.

Ein Theil dieser Lager ist seit langer Zeit bekannt und nach dem Vorkommen loser Blöcke schon auf den älteren geologischen Karten verzeichnet worden. Zwei Gesteine hat OSANN auch näher untersucht und das eine vom Fusse der Gratzen am linken Ufer des Sewensees als einen dichten grau-grünen Labradorporphyr mit vereinzelt Augitkörnern und reichlichem braunen Glas in der Grundmasse bestimmt, das andere von der rechten Thalseite des Holenbaches am Kleinen Langenberg als einen Plagioklasreichen Labradorporphyr, welcher den Gebweiler Gesteinen ziemlich ähnlich ist. Dieser Kategorie gehören auch die Lager des Wüstkopfes, des Boosberges und des Bramensteines an mit grossen saussuritischen Feldspathen in einer dichten, grün-grauen oder grün-schwarzen Grundmasse. U. d. M. erweisen sich die Gesteine meist so stark zersetzt, dass nur noch die Umrisse der grösseren Plagioklas-Einsprenglinge und einzelner Augitpartieen erkennbar sind. Die Grundmasse pflegt vollkommen ungewandelt zu sein. Olivin oder dessen Zersetzungsproducte wurden nicht beobachtet, sodass jedenfalls keine Melaphyre vorliegen. Keinen makroskopisch sichtbaren Plagioklas zeigt das kleine Lager zwischen Ermensbach und Rimbach, welches allem Anscheine nach ganz in zugehörigen Tuffen eingebettet ist und etwas höher am Berghange hinauf eine eigenthümlich gelb-graue, ziemlich mächtige zweite Tuffschicht trägt. Aehnliche Gesteine treten am Kleinen Langenberg und am Wüstkopfe auf.

## VII. Geologische Verhältnisse des Granits.

Dass der Granit jünger ist als die Grauwacke und als ein derselben eingeschalteter Lakkolith aufzufassen sein dürfte, ist bereits oben erwähnt. Dies scheint hervorzugehen aus dem Vorkommen eines Ganges von Augitbiotit-Granit in den Schichten des Haffnerberges, ferner aus den am Rande des Stockes bei Dollern und Oberbruck in der Grauwacke aufsetzenden Granitporphyren, welche wahrscheinlich Apophysen darstellen, aus Einschlüssen von Grauwacke im Granit des Wisgrüts, sowie endlich aus der Verbreitung der Augit führenden Varietät, die von Oberbruck an bis in das Thal der Savoureuse ununterbrochen die Grauwacke begleitet. Ferner spricht dafür, dass in dem Paläozoicum der Gegend keinerlei Schichten vorkommen, welche als Zertrümmerungsproducte eines etwa praeexistirenden Granitmassivs zu betrachten wären, obwohl man gerade, wenn ein solches vorhanden gewesen wäre, bei der geringen Tiefe des carbonischen Meeres ausgedehnte Conglomerate oder Breccien als eine Ufer- resp. Seichtwasserbildung erwarten sollte. Die arkoseartigen Sandsteine vom

Rimbachköpfe kommen hier nicht in Betracht, da sie so feinkörnig sind, dass ihr Material ebenso gut aus dem nördlichen Urgebirgsterritorium herkommen kann. Auch finden sich nirgends am Granite selbst irgend welche Spuren einer älteren Erosion. Desgleichen beweist der ununterbrochene Verlauf der basischeren Aussenzone, dass eine Abtragung des Stockes zur Zeit der Grauwackenbildung nicht wohl annehmbar ist. Demnach ergibt sich, dass wahrscheinlich das Grauwackengebirge bereits vollständig abgelagert war, als das Aufsteigen des Granites stattfand. Wann letzteres geschehen, wird sich auf elsässischem Gebiete aus Mangel an jüngeren Sedimenten kaum feststellen lassen; möglicher Weise fällt es in die Periode des Rothliegenden und zusammen mit der Faltung des Gebirges.

Auffallend bleibt jedoch, dass Contacterscheinungen bisher nicht nachgewiesen sind. Trotzdem an mehreren Punkten die Grauwackeschiefer dicht an den Granit heranreichen, hat sich nirgends eine besondere Härtung derselben, Abnahme der Schieferung oder Knotenbildung beobachten lassen, ebensowenig wie eines der charakteristischen Contactminerale, Andalusit, Granat oder Turmalin. Die einzige wirkliche Neubildung in der Nähe des Granits, die mir bekannt geworden, ist die von Feldspath, welche ja nach den neueren Untersuchungen von WEBER<sup>1)</sup> im Gebiete der Weisselberger Gneisse in Sachsen in der That als Contactmineral an der Grenze von Granit und Grauwacke auftreten soll. Indessen fehlt bei Oberbruck und Dollern der Glimmer, der in Sachsen den Feldspath begleitet, und es ist zu berücksichtigen, dass bei der gewaltigen mechanischen Beeinflussung der Grauwacke in Folge von Faltung jener Feldspath auch dynamometamorpher Entstehung sein kann, was mit Berücksichtigung der vom Granit entfernteren Gesteine vorläufig das wahrscheinlichere sein dürfte. Wenigstens möchte ich bei meiner nur geringen Kenntniss der oberelsässischen Grauwacke mich eines definitiven Urtheils über diesen Punkt noch enthalten. Immerhin glaube ich, gestützt auf die weiter oben angeführten Gründe, eine spätere Entstehung des Granites annehmen zu müssen.

Ist dies der Fall, so muss die Berührung der Grauwacke mit dem eigentlichen Belchengranit am Sternsee eine zufällige, d. h. durch Lagerungsstörungen hervorgerufene Erscheinung sein, wie ich dies schon früher einmal ausgesprochen habe<sup>2)</sup>. Da SCHUMACHER in seinem Aufsätze über „Geologische Beobachtun-

<sup>1)</sup> N. Jahrb., 1890, II, p. 187.

<sup>2)</sup> Mitth. der Comm. für die geol. Landesuntersuchung v. Elsass-Lothringen, Bd. II, p. 6.

gen in den Hochvogesen“<sup>1)</sup> die Möglichkeit einer anderen Erklärung andeutet, mag nochmals auf die Gründe für die Annahme einer Verwerfung an dieser Stelle eingegangen werden. Während überall in der Tiefe der Thäler die Peripherie des Stockes von dem Augit führenden Granit eingenommen wird, sehen wir in der Zone zwischen dem Col des Charbonniers, dem Gratzen und Labawald die Grauwacke scheinbar in directem Contacte mit dem porphyrartigen Hornblendegranit; und dies liegt nicht etwa daran, dass hier erstere Facies nicht entwickelt war, da dieselbe nur wenig weiter gegen Südwesten bei einer Wendung der Kammlinie wohl ausgebildet, aber mit den Charakteren eines durch besonders günstige Umstände geschonten Erosionsrestes ansteht, sondern daran, dass Grauwacke und Granit gegen einander verschoben und alsdann die Sedimentdecke sowie die obere Schale des Granites längs des Kammes abgetragen sind. Ausserdem tritt an der Gesteinsgrenze die oben geschilderte eigenthümliche Bildung auf, die vielleicht als eine sehr feine quarzitische Reibungsbreccie oder als Kluftausfüllung zu betrachten ist. Ferner setzt von der Passhöhe am Rothwasen ein Quarzgang gegen Urbeis zu auf und lässt sich längs des Granites 600 m weit verfolgen. Schliesslich stellen sich wiederum in der Nähe der Grauwacke hinter dem Joppelberge zahlreiche Eisenglanztrümer ein, welche freilich nicht anstehend, sondern nur in losen Blöcken auf den benachbarten Almen gefunden wurden, und sich gegen die Neuweiher weiter erstrecken dürften. Aus allen diesem folgt meiner Meinung nach, dass sich ein Bruch vom Rothwasen an quer durch den Sternsee hinter dem Joppelberge bis gegen den Neuberg zieht und hier gegen Westen abbiegt, wobei seine Sprunghöhe geringer wird und daher auch die Augit führende Granitvarietät wieder zu Tage tritt. Aehnliche Verhältnisse zeigen sich am östlichen Steilabfall des Elsässer Belchen, wo in dem Thale zwischen diesem Berge und dem Rundkopfe viele Gangbildungen vorkommen, die aus einer von Eisenglanz verkitteten Granitbreccie bestehen, NNO — SSW streichen und sich hinter dem Bedelen genannten eigenthümlichen Vorsprung (885 m) gegen Malvaux auf französischem Gebiete fortsetzen. Dabei fällt augenscheinlich weiter abwärts im Savoureusesthal diese Linie mit der Scheidelinie von Granit und Grauwacke der Bärenkopfkette zusammen. Auch in diesem Falle scheint eine Verschiebung der Granitpartien von Bedelen vorzuliegen und damit die Bildung der Stufe vor dem eigentlichen Belchen zusammenzuhängen. Zu beiden Seiten des 885 m hohen Rückens haben früher zwei kleine, jetzt vertorfte

<sup>1)</sup> Mittheil. etc., Bd. II, p. 61.

Secen gelegen. Dieselbe Terrassenform des Geländes tritt uns an der Ostseite des Rundkopfes abermals entgegen, wo wir die Almen der sogen. Wasserfallferne dem Kamme wie in einer Art flachen Kessels vorgelagert sehen. Nach DE BILLY scheidet auch hier eine Gangbildung beide Theile.

Schon früher wurde kurz angedeutet, dass auch an der östlichen Grenze von Hornblendebiotit - Granit und Grauwacke Störungen vorkommen. Eine solche wurde im Isenbachthale angenommen, dessen eigenthümlich gerader Verlauf, dessen schroffe Wände und dessen mächtige Quarzadern etwas derartiges vermuthen lassen. Die Verlängerung dieser NO — SW streichenden Linie läuft gerade oberhalb des so auffallenden Granitriegels des Alfeldbassins vorbei, dessen Entstehung wahrscheinlich mit diesem Bruche zusammenhängt. Während aber letzterer ganz im Granite liegt, scheint nur wenige Meter östlich eine zweite der ersten parallele Verwerfung an der Grauwackengrenze unterhalb des Alfelds zu existiren. Der Wechsel im Gesteinsmaterial ist derselbe wie am Sternsee, die Lagerung eine gleiche, sodass schon SCHUMACHER an dieser Stelle einen Sprung vermuthete; bestätigt wird diese Ansicht durch die ausserordentliche Zerklüftung der Grauwacke im Bärenwald auf dem linken Ufer des Holenbaches, wo wiederum Quarz führende Gänge und Trümer zahlreich auftreten, sowie durch den geraden Verlauf der Gesteinsgrenze von dem Bärenbachhof bis zum Kleinen Langenberg, wo vielleicht in Folge einer Verringerung der Sprunghöhe bei bogenartiger Wendung der Grauwackengrenze der Augit führende Granit in seinen beiden Modificationen zu Tage tritt.

Zwischen dem Bärenbachhofe und dem Rimbachkopfe sind längs der Grauwacke die Aufschlüsse so ungenügend, dass sich wenig Bestimmtes sagen lässt. Immerhin weist die hart an der Gesteinsgrenze entwickelte mächtige Quarzbildung des Gustiberges auf die Möglichkeit hin, dass auch diese Linie, wie eigentlich zu erwarten ist, mit einer Verwerfung zusammenfällt, wodurch z. B. die oberhalb Ermensbach bemerkbare Granitschwelle ihre Erklärung fände. Ueber die Gegend zwischen dem Gustiberge und dem Rimbachkopfe fehlen mir geeignete Anhaltspunkte, um daraus Schlüsse über den Bau des Untergrundes zu ziehen.

Den obigen Ausführungen entsprechend, denke ich mir das Gebirge in der Weise verworfen, dass an der Grauwacke die Granitzone des Kammes, aber schwerlich als einheitliches Ganzes abgesunken ist, da die Partie zwischen Bedelen, Isenbachthal und Oberen Langenberg eine selbstständige und zwar tiefer abgesunkene Masse darstellt. Durch mehrere, den Brüchen am Kamm parallel laufende Sprünge wurde dann die Grauwacke oberhalb

Sewen an dem Granit gegen die Tiefe verworfen und zwischen beiden Massen blieb als ein weniger tief gesunkenes Stück, also wie ein kleiner Horst, der Granit der Alfeldthalschwelle und des Bärenbachwaldes stehen. Zwischen dem Granithügel des Alfeldsees und Oberbruck scheint die Lagerung normal oder nur wenig gestört zu sein. Das Holenbachthal am Sewensee und das Dollertal von Sewen bis Dollern sind demgemäss Erosionsfurchen, wie dies auch die zahlreichen isolirten Reste von Granitklippen auf der Thalsole unterhalb von Sewen beweisen. Den früheren Alfeldsee, der etwa an der Stelle des jetzigen Stauweihers lag, halte ich für einen Stausee an der oberen Seite eines kleinen Horstes<sup>1)</sup>. Den Sewensee kann man dadurch erklären, dass die Erosion die leicht zerfallenden, verschieden zusammengesetzten Grauwacken leichter fortführte als den compacten Granit, und dass dieser unterhalb des Dorfes, wo er in Folge der Thalsenkung mit grösserer Mächtigkeit hervortritt, ein Hinderniss darstellen musste, hinter dem sich die Wasser sammelten, bis eine Abflussrinne geschaffen war. Dadurch würde die langgestreckte Gestalt des Sees, sowie seine geringe Tiefe leicht verständlich werden<sup>2)</sup>. Für die von SCHUMACHER (l. c., p. 65) vermuthete dritte Verwerfungszone, welche die Grauwacke rechts und links von Holenbach in eine östliche und westliche Partie zerlegen, also eine 3. Stufe im Gebirgsbau darstellen solle, fehlen mir zur Zeit noch die Beweise.

Es bedarf schliesslich noch besonderer Erwähnung, dass bisher Quersprünge nicht beobachtet wurden, obwohl dieselben sicher vorhanden sind, da so ausgedehnte Gesteinsmassen schwerlich einheitlich einzusinken, vielmehr in Folge von Spannungen in mehrere Stücke zu zerfallen pflegen. Vielleicht liefert eine genauere Kartirung der Grauwacke, besonders im Bereiche des Kammes, darüber später einige Aufschlüsse, was mit Rücksicht auf die Kesselbildung am Sternsee und Neuweiher von Interesse wäre.

---

<sup>1)</sup> Auch unterhalb des Sternsee's sind in einer Zone Quarztrümer und Gangbildungen überaus häufig und haben für diesen See wahrscheinlich eine analoge Bedeutung, wie die des Isenbachthales für den Alfeldsee.

<sup>2)</sup> HERGESELL und RUDOLPH. Unsere Vogesenseen. Festschr. d. Protestant. Gymnas. zu Strassburg, 1888, p. 164—166, 170—172.

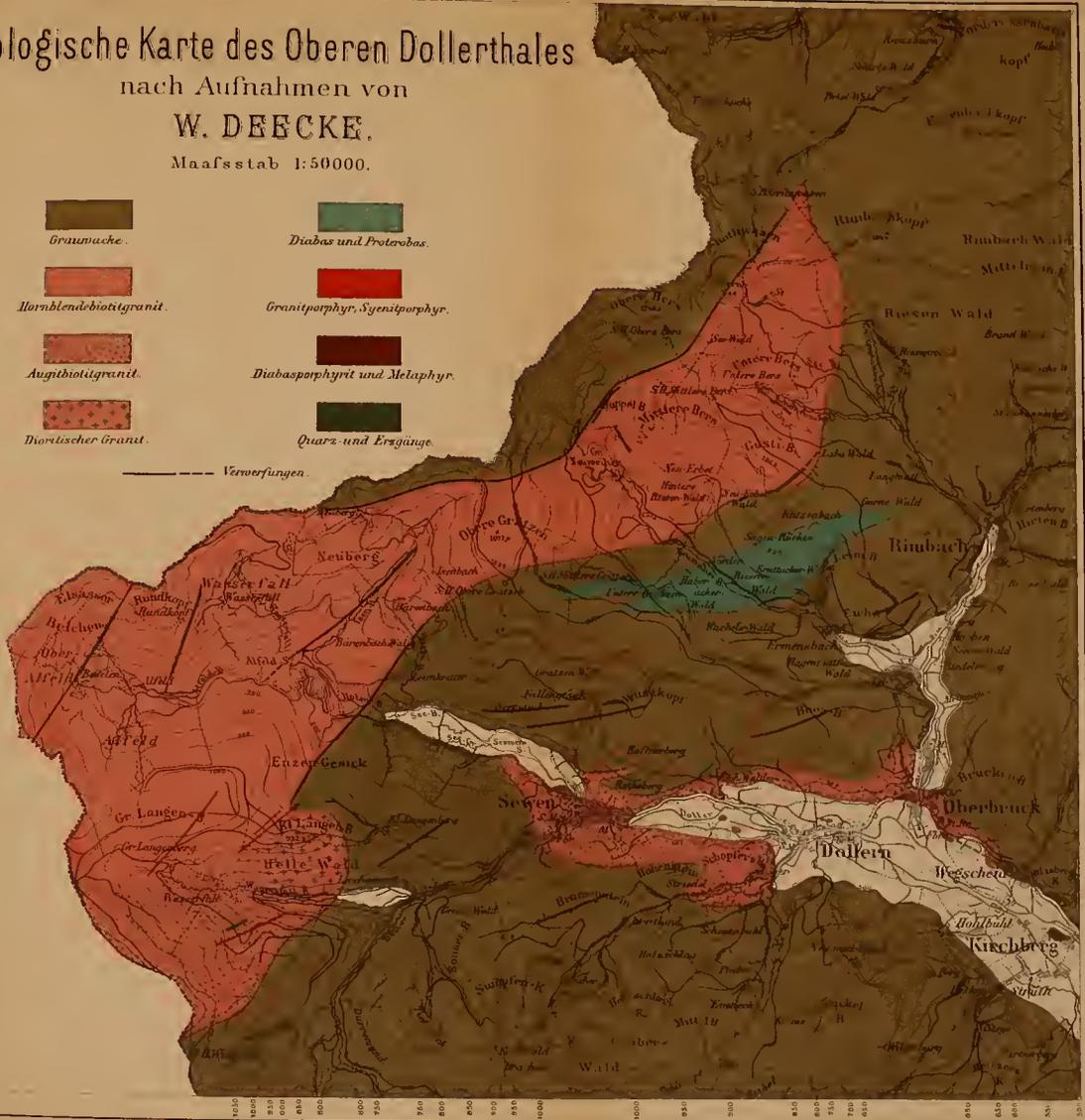
---

# Geologische Karte des Oberen Dollerthaales

nach Aufnahmen von

W. DEECKE.

Maafsstab 1:50000.



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: [43](#)

Autor(en)/Author(s): Deecke Wilhelm

Artikel/Article: [Der Granitstock des Elsässer Belchen in den Südvogesen. 839-878](#)