

Geologische Beobachtungen

in den Hochvogesen.

Von

Herrn **E. SCHUMACHER** in Strassburg i. E.

~~~~~  
Mit 4 Tafeln.  
~~~~~

Besonderer Abdruck

aus den

**Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung
von Elsass-Lothringen.**

Band II.



STRASSBURG 1/E.

Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt,
vormals R. Schultz u. Comp.

1889.

Geologische Beobachtungen in den Hochvogesen.

Von

Herrn **E. SCHUMACHER** in Strassburg.

Mit Taf. I—IV.

Seit einigen Jahren werden in den Hochvogesen Stauweiher für Meliorations- und Industriezwecke angelegt. Durch die hierbei vorgenommenen Abräumungs- und Fundirungsarbeiten wurden mehrfach Erscheinungen aufgedeckt, welche für verschiedene geologische Fragen, z. B. die von der ehemaligen Vergletscherung der Vogesen, der Thal- und Seebildung daselbst und manche andere von Interesse sind.

Bereits im Jahre 1885 konnte ich gelegentlich der Abdeckungsarbeiten, welche damals zwischen Sewen und dem Elsass-er Belchen zur Herstellung des seit dem Herbst 1887 vollendeten Alfeld-Sees ausgeführt wurden, Beobachtungen über daselbst auftretende Glacialerscheinungen anstellen. Dieselben sind in einem Bericht* niedergelegt, welchen ich der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen unter dem 28. April 1885 einreichte, und welcher zum Zweck einer etwaigen späteren Verwerthung in den Akten derselben aufbewahrt wurde.

Vergangenes Frühjahr hatte ich ferner Gelegenheit, in Gemeinschaft mit den Herren Professoren E. W. BENECKE und H. BÜCKING, die in der Gegend südlich und südwestlich vom Hohneck, am Rieth-Wasen (Schliessrothrieth) und Altweiher, von der Meliorationsbauverwaltung gleichfalls zur Anlage von Stau-

* Die Anmerkungen 1—36 siehe am Schluss der Arbeit, S. 66—73.

weihern hergestellten Aufschlüsse zu besichtigen. Eine Verlängerung des Aufenthaltes in dieser Gegend machte es mir möglich, die nach mehreren Seiten hin, z. B. bezüglich der Seebildung, gerade besonders interessanten Verhältnisse dieser letzteren Aufschlüsse genauer zu untersuchen, und gab mir zugleich Gelegenheit, die Glacialerscheinungen im oberen (Grossen) Münster-Thal und seinen seitlichen Verzweigungen aus eigener Anschauung näher kennen zu lernen. Letztere sind in ihren allgemeinen Zügen von CH. GRAD² geschildert worden, dessen Angaben ich theils zu bestätigen, theils durch neue Beobachtungen zu erweitern vermag.

Im Nachfolgenden sollen die Gletscherspuren im Alfeld, im Münster-Thal und in einigen Seitenthälern desselben, sowie im Anschluss daran die soeben erwähnten Aufschlüsse am Schiessrothrieth und am Altweiher besprochen werden. Zum Schluss gebe ich eine an die Beobachtungen im Altweiher anschliessende Betrachtung über den vermuthlichen Vorgang der Seenbildung bei einer bestimmten Klasse von Vogesenseen, zu welchen das gegenwärtig bereits erloschene Becken des Altweihers selbst zu rechnen ist.

Ueber manche Verhältnisse in den Aufschlüssen am Schiessrothrieth und namentlich am Altweiher, welche bei dem Stande der Arbeiten zur Zeit meiner Anwesenheit nicht mehr in Augenschein genommen werden konnten, hatte Herr Regierungsbaumeister SCHEMMELE, welchem die Ausführung der Anlagen daselbst obliegt, die Freundlichkeit, mir jede gewünschte Auskunft auf's bereitwilligste zu ertheilen, wofür ich demselben meinen Dank auch an dieser Stelle auszusprechen gern die Gelegenheit ergreife. Desgleichen möchte ich nicht unterlassen, Herrn Meliorationsbauinspektor Freiherrn v. CLOEDT für das mir bei Besichtigung der Aufschlüsse am Alfeld bewiesene freundliche Entgegenkommen zu danken. — Herrn Dr. VAN WERVEKE, welcher bezüglich des Stern-Sees unabhängig zu denselben Ansichten gekommen war wie ich, und mit welchem ich die Frage der Seebildung mehrfach besprach, hatte, wie ich gleichfalls dankend erwähnen möchte, die Freundlichkeit, mir durch Litteraturhinweise die Abfassung des letzten Theiles dieser Arbeit in mancher Hinsicht zu erleichtern.

1. Glacialerscheinungen im Alfeld bei Sewen.

Hierzu Tafel I und II.

Der Alfeld-See, dessen Längserstreckung etwa 500 m beträgt, hat ungefähr die Gestalt eines gleichschenkligen, mit der Spitze nach Westen und mit der gegen 400 m langen Basis nach Osten gewendeten Dreiecks (vergl. Taf. I, Fig. 1³). Sein normaler Wasserspiegel liegt 620 m über der Ostsee, d. i. 625 m unter dem Gipfel des Belchen, dessen Höhe auf der neuen Generalstabskarte zu 1244,7 m angegeben ist. Der Abfluss findet in 597 m Höhe statt. Die den Abschluss des Beckens bewirkende, an der Basis 18 m dicke Mauer ist ihrer ganzen Länge nach in den Granit, in welchem das Thal hier verläuft, eingelassen.

Die zur Herstellung dieser Mauer seiner Zeit vorgenommenen Abdeckungen hatten jene, das frühere Vorhandensein eines Gletschers in der Umgebung des Alfeldes anzeigenden Erscheinungen zu Tage treten lassen, auf welche bereits hingewiesen wurde. Obwohl schon CH. GRAD⁴ etwas näher darauf eingegangen ist, so lasse ich hier dennoch eine Beschreibung derselben nach meinen eigenen, in dem genannten Bericht niedergelegten Aufzeichnungen folgen, da sich meine Angaben und diejenigen von GRAD in manchen Punkten ergänzen.

Während auf der linken (nördlichen) Thalseite zur Zeit meiner Anwesenheit bereits damit begonnen war, den zur Fundirung der Abschlussmauer herzustellenden Graben in den anstehenden Granit auszusprengen, waren auf der rechten Seite damals gerade erst die dem Granit aufliegenden lockeren Massen in einer der Breite des Grabens entsprechenden Ausdehnung entfernt, während der Fels selbst noch unverletzt gelassen war. Man konnte somit hier an der Sohle des Grabens die Beschaffenheit der freigelegten Granitoberfläche und gleichzeitig an den Seitenwänden desselben die Zusammensetzung und Struktur der den Granit bedeckenden losen Anhäufungen untersuchen. Letztere bestanden in der Nähe der Thalmitte aus völlig ungeschichtetem Lehm von bräunlicher oder grünlichgrauer Farbe, augenschein-

lich ein Verwitterungs- und Zerreibungsprodukt des Granits, ferner aus halb zersetztem Granitgrus und endlich aus grösseren Granitbruchstücken theils mit unregelmässigen, eckigen Umgrenzungen, theils mit wohlgerundeter, manchmal wie abgeschliffen aussehender Oberfläche. Diese Elemente lagen ordnungslos durch einander und machten so den Eindruck einer aus Granitmaterial zusammengesetzten Moränenbildung, wie man deren weiter thalabwärts in der Umgebung von Sewen an den Thalgehängen verschiedentlich beobachten kann.

Die Beschaffenheit der Granitoberfläche war am besten in dem Theil des Grabens, dessen Längenprofil die Skizze Figur 2 auf Taf. I veranschaulicht, zu beobachten. Die Erscheinungen, welche hier wahrgenommen werden konnten, sind folgende:

1) Die Oberfläche des Felsens erschien allenthalben mehr oder weniger deutlich gerundet und abgeschliffen. Am vollkommensten war die Glättung auf dem untersten gewölbten Theil d, weniger vollkommen auf der horizontalen Strecke c sowie an der sehr steilen Wand b. Die senkrechte Wand a zeigte sich nur an ihrem untersten, erst durch die Abräumungsarbeiten blossgelegten und in Folge dessen noch frisch aussehenden Theil, d. i. bis zu der Höhe, wo in der Skizze unterhalb a die punktirte Linie angegeben ist, geglättet. Die oberen, unbedeckt gewesenen Theile der Felswand waren rauh, angewittert und mit Moos und Flechten überzogen. — Die gerissene Linie oberhalb d c b bezeichnet die Höhe, bis zu welcher an der östlichen Wandung des Grabens zur Zeit meiner Anwesenheit die Moräne (m) noch vorhanden war.

2) Soweit die Oberfläche des Granits von losen Ablagerungen bedeckt gewesen war, liess sie, deutlich allerdings nur an den wohlgerundeten und geglätteten Stellen, ein System paralleler Schrammen erkennen. Zwar trat diese Erscheinung nicht in der Vollkommenheit auf, wie sie etwa an manchen anderen Stellen in den Vogesen beobachtet werden kann; indessen war sie deutlich genug, um bei aufmerksamer Betrachtung in's Auge zu fallen, und geradezu unmöglich war es, dieselbe zu übersehen, wenn man die betreffenden Stellen von

der Seite her unter spitzem Gesichtswinkel betrachtete. Vor allem zeigte sich die Fläche d ganz dicht mit regelmässigen, ziemlich feinen Riefen bedeckt, deren Richtung zu N 32° O bestimmt wurde. Auf c waren dergleichen ebenfalls noch deutlich wahrzunehmen. Hier trat ein System tieferer Furchen hinzu, welche die Richtung der feineren Rillen innehielten und der Oberfläche, wie in der Figur angedeutet, eine merklich wellenförmige Gestalt verliehen. (Ueber derartige Furchungen auf Gletscherböden vergl. A. HEIM, Handbuch der Gletscherkunde, Stuttgart 1885, S. 354.) Die Fläche b zeigte sich stellenweise, a wieder nur an ihrem unteren Theile gerieft. — Aehnliche Glättungen und Schrammungen der blossgelegten Granitoberfläche gewahrte man auch auf der nördlichen Thalseite, hier jedoch weit weniger deutlich. Die Schrammen verliefen ungefähr in der Richtung des Thales.

3) Zwischen b und a fand sich ein Bohrtopf (k) von 1 m Durchmesser am Rande und 0,65 m Tiefe eingesenkt.

Eine am Ostrande desselben (bei e in der Figur) befindliche flache Rinne deutete unverkennbar die Stelle an, wo das die Auslöschung bewirkende Wasser ehemals eingeströmt war. Das Einströmen ging nach Westen, d. h. in der Richtung thalaufwärts vor sich. Das Ueberfliessen fand in einer zweiten, gleichfalls sehr flachen, aber deutlichen Rinne (bei α in der Figur) nach Norden, also quer zur Richtung des Thales, statt⁵.

Ueber die merkwürdige Lage des Kessels an einer aus dem Thalgrund sich erhebenden Granitmasse von unregelmässig kuppelförmigem Querschnitt gibt das in der citirten GRAD'schen Arbeit dargestellte vollständigere Thalprofil⁶ genaueren Aufschluss, welches dieserhalb zu vergleichen ist. Die Lage im Grundriss ersieht man auch aus Fig. 1 auf Taf. I.

In Folge der dankenswerthen Bemühungen des Herrn CH. GRAD und des Freiherrn v. CLOEDT, damaligen Leiters der Arbeiten am Alfeld, wurde der Topf mit dem umgebenden Gestein herausgehauen und der geologischen Landes-Sammlung in Strassburg überwiesen⁷. Die Abbildung auf Taf. II ist nach einer Photographie ausgeführt und weicht von letzterer nur in sofern etwas ab, als

einzelne kleinere, am Rande des Topfes ausgebrochene Stücke ergänzt wurden, um die ursprüngliche Form herzustellen. Auf der Abbildung tritt eben so deutlich, wie dies auch bei der Photographie der Fall ist, ausser dem Zufluss- (e) und Abflusskanal (α) der bei Riesentöpfen so häufige, schraubenförmig gewundene Verlauf der Seitenwandungen hervor⁸. Die rauhe Beschaffenheit der ursprünglich glatten Felsoberfläche ist erst nach der Abdeckung durch den Witterungseinfluss entstanden.

Bezüglich des Gesteins, in welchem der Kessel ausgehöhlt ist, sei nebenbei bemerkt, dass dasselbe zur Masse des sog. «Ballongranit» gehört und sich als ein mittelkörniger, porphyrisch ausgebildeter Hornblendegranit darstellt. Die mit blossem Auge wahrnehmbaren Bestandtheile desselben sind: 1) Rother Orthoklas, welcher vorwaltend 3—6 mm lange Leisten, daneben aber auch grosse, porphyrisch ausgeschiedene Zwillingsskristalle von nicht selten 3 cm Länge bildet, 2) grünlicher Plagioklas in ungefähr ebenso grossen Individuen wie die Orthoklase der Grundmasse, 3) weissgrauer Quarz in Körnern von meist 1—4 mm Durchmesser, 4) Hornblende in unregelmässigen Körnern oder Säulchen, welche selten über 1 cm lang werden, 5) Biotit, dessen Blättchen bis 2 mm im Durchmesser haben. Der Quarzgehalt erscheint beträchtlich, der Glimmer tritt gegen die Hornblende zurück. — Wegen des Quarzgehalts stellen wir die Gesteine des Belchenmassivs nach der bei den deutschen Autoren üblichen Bezeichnungsweise zu den Graniten, während die französischen Autoren, welche das Hauptgewicht auf den Hornblendegehalt legen, dieselben den Syeniten anreihen.

Zur Zeit meiner Anwesenheit im Alfeld lagen an einer Stelle unweit des Bohrtopfes eine Anzahl auffallend regelmässig gerundeter Steine (Granit) umher, welche durch diese ihre Formen in Riesentöpfen so gewöhnlich zu beobachtenden sogenannten Scheuersteinen glichen. Sie hatten meist weniger als 1 dm im Durchmesser und stammten nach der bestimmten Angabe von Personen, welche bei der Abräumung zugegen gewesen waren, aus dem Kessel selbst, welcher theils mit solchen Geröllen, theils mit einer sandigen Masse angefüllt gewesen sein soll.

Es erübrigt noch zu erwähnen, dass keinerlei Andeutungen eines alten Bachbettes auf der blossgelegten Granitoberfläche in der Umgebung des Kessels nachzuweisen waren, wengleich es schien, als ob das den Strudel bildende Wasser sich eine äusserst kurze Strecke vor der Vertiefung auf dem Fels fortbewegt habe, bevor es sich in dieselbe ergoss.

Die den Riesentopf bedeckende Ablagerung reichte etwa bis zu der durch die punktirte Linie unterhalb des Buchstabens a in Fig. 2 (Taf. I) angedeuteten Höhe. Sie hatte also nur geringe Mächtigkeit und scheint aus jungen Anschwemmungen bestanden zu haben. Eben diese Alluvionen hatten den unteren Theil der Wand a vor der Verwitterung geschützt und dadurch die Erhaltung der bereits besprochenen Glättung und Schrammung an dieser Stelle ermöglicht. Deutlich geschichtete, sandige Absätze, welche in einer Mächtigkeit von mehreren Metern unmittelbar auf dem Granit, ohne Zwischenschaltung ungeschichteter Massen auflagern, sah ich an anderen Stellen zur Gewinnung von Mauer- sand aufgeschlossen.

Selbst wenn nicht weiter abwärts im Doller-Thale und in den Seitenthälern desselben bereits Moränen von diluvialen Gletschern nachgewiesen wären⁹, so würde man kaum Bedenken tragen können, die geschilderten eigenthümlichen Verhältnisse des Thalprofils im Alfeld auf das einstige Vorhandensein eines Gletschers zurückzuführen. Die beschriebene Abnutzung der Granitoberfläche, zumal das Auftreten charakteristischer Schrammen weist auf ein altes Gletscherbett um so bestimmter hin, als die an vielen Stellen den Fels bedeckenden ungeschichteten Ablagerungen, wie dargethan, diejenige Ausbildung zeigen, welche man an den Moränen der Vogesengletscher überall da, wo sie aus granitischem Material bestehen, beobachten kann. Der Verlauf der Schrammung entspricht durchaus den Bewegungsrichtungen, welche der Eisstrom in seinen unteren Theilen hier gehabt haben müsste. Wenn die Schrammen, wie im Vorangehenden gezeigt wurde, zum Theil nordöstlich verlaufen, während die allgemeine Richtung des Thales in dieser Gegend eine östliche ist, so erklärt sich dies leicht aus den mannichfachen Unregelmässigkeiten

des Thalprofiles, welche schon auf der neuen Generalstabkarte theilweise zum Ausdruck gelangen.

Da sich der beschriebene Bohrtopf in dieses alte Gletscherbett eingesenkt fand an einer Stelle, deren nächste Umgebung noch deutlich die Wirkung der ehemals vorhandenen Eismassen erkennen liess, so bietet sich als ungesuchtete Erklärung für das Vorhandensein desselben in so auffallender Lage die Annahme seiner Entstehung zur Zeit der Eisbedeckung selbst dar, indem gerade während derselben eine von der heutigen wesentlich abweichende Wassercirculation sehr wohl möglich war. Riesentopfbildung durch Gletschermühlenthätigkeit ist in diesem Falle recht gut denkbar, wenn man erwägt, dass unterhalb des Alfeld-Sees die diluvialen Eismassen, da sie sich hier über eine steile Granitschwelle ergossen, stark zerrissen gewesen sein müssen, so dass also gerade in der Gegend der Abschlussstelle desselben die auf dem Gletscher circulirenden Schmelzwasser durch Spalten abgefangen und der Tiefe zugeführt werden konnten (vergl. auch W. DEECKE, diese Mittheilungen S. 17). Dass sich die Vertiefung etwa beim Rückzug des Gletschers durch dem Ende desselben entströmende Schmelzwasser gebildet haben könnte, ist zum mindesten höchst unwahrscheinlich. Eine solche Annahme würde nämlich zur Voraussetzung haben, dass sich das den Strudel erzeugende Wasser auf der vom Gletscher zurückgelassenen Moräne, bezw. den über derselben bereits abgelagerten Alluvionen bewegte, da ein Zuströmen über die Felsoberfläche nach dem bereits Gesagten kaum angenommen werden kann. Die Auffüllung dieser Massen bis über den Rand des Kessels beweist aber vielmehr, dass dessen Aushöhlung schon vor vollendetem Absatz jener beendet war, welche sich neben so stark strudelndem Wasser schwerlich erhalten haben könnten. Wäre aber das Wasser dennoch über den anstehenden Fels zugeströmt, so würden sich bei postglacialer Bildung sicherlich die Schrammen in der Umgebung des Kessels nicht erhalten haben. Ein unmittelbarer Zusammenhang dieses Strudelloches mit der Thätigkeit des ehemaligen Alfeld-Gletschers¹⁰ ist somit kaum von der Hand zu weisen. Seine Entstehung ist mit anderen Worten als gleichzeitig

mit der früheren Eisbedeckung des Thales zu denken. Ein ganz junger Ursprung muss wohl ebenso, wie ein präglacialer, schon in Anbetracht der eigenthümlichen Lage als ausgeschlossen betrachtet werden. Die Bezeichnung «Gletschertopf» dürfte also auf dieses Vorkommen mit Recht angewendet worden sein. Dasselbe erinnert in vieler Beziehung an die allerdings unvergleichlich grossartigeren Gletschertopfbildungen im sog. Gletschergarten von Luzern. (Vergl. hierüber A. HEIM, a. a. O., S. 544—545.)

Die erwähnten mächtigeren Sandablagerungen mögen sich zum Theil wohl schon während der Vergletscherung des Thales, zum Theil aber vielleicht erst beim Abschmelzen der Eismassen, immerhin also in unmittelbarem Anschluss an die Entwicklung der diluvialen Gletscher gebildet haben.

2. Glacialerscheinungen im Fecht-Thal oberhalb Metzeral und im Wurmsa-Thal. — Thalprofil am Schiessrothrieth.

Hierzu Taf. III, Fig. 1 und 2.

Metzeral selbst erhebt sich auf einer durch die Gewässer der beiden sich hier vereinigenden Fecht-Arme theilweise zerstörten, fast nur Granittrümmer enthaltenden Stirnmoräne¹¹, und man trifft erratices Material sowohl in dem von hier südlich über Sondernach verlaufenden Seitenthal als auch in demjenigen, welches sich von Altenhof bei Metzeral in nordwestlicher Richtung gegen den Nächstebühl hinaufzieht. Südöstlich von der Häusergruppe Pfeifferberg, zwischen 540 und 580 m Höhe, ist am Wege Moränenschutt mit Geschieben von Granit und gekritzten Grauwackengeschieben angeschnitten.

Zahlreicheren und zum Theil deutlicheren Spuren ehemaliger Gletscherthätigkeit begegnet man auf dem von Touristen so viel begangenen Weg von Metzeral nach dem Fischbödle¹²; so z. B. gleich oberhalb Metzeral. Hier sieht man an der grossen, in den obersten Theil des Fecht-Thales führenden Strasse gegenüber Altenhof die rechte Seitenmoräne des Fecht-Gletschers in steilem, ziemlich hohem Absturz angeschnitten. Dieselbe lässt

sich dann in südwestlicher Richtung weiter verfolgen und ist kurz vor der auf der neuen Generalstabkarte als «Schiessloch» bezeichneten Häusergruppe, gegenüber der Einmündung des Wurmsa-Thales, abermals an der Strasse gut aufgeschlossen. Der letztere Aufschluss liegt gerade an der scharfen Biegung der Strasse, wo der von Süden her kommende «Giessbach»¹³ dieselbe kreuzt.

Die Ablagerung weist eine sandige Grundmasse auf, welche jeder Andeutung von Schichtung, sei es auch nur einer ganz rohen Sonderung nach der Korngrösse, entbehrt. Derselben sind in grosser Zahl und völlig regelloser Vertheilung Geschiebe und Blöcke von Granit eingestreut, welche mehr oder weniger gerundete, sonst aber meist in keiner Weise auffallend aussehende Begrenzungsflächen zeigen. An einem Granitblock konnte ich indess eine, wenn auch nicht besonders vollkommen geschliffene Fläche beobachten, auf welcher sich deutliche, parallele Schrammen, ganz von der Beschaffenheit, wie man sie an erratischen Blöcken wahrzunehmen pflegt, bemerklich machten. Neben diesen Trümmern treten noch Grauwackengeschiebe, theils von flacher Form und mit noch ziemlich eckigen Kanten, theils von mehr gerundeten Umrissen, in wechselnder Häufigkeit auf. Dieselben haben meist weniger als 1 dm grössten Durchmesser und zeigen sich, wenn sie aus gleichmässig dichtem Material bestehen, auf den flachen Seiten gewöhnlich geglättet und mit deutlichen Kritzen und Schrammen versehen, während die Varietäten von größerem Korn dergleichen niemals deutlich erkennen lassen. Gegenüber Altenhof sind solche gekritzte Geschiebe spärlich, am Schiessloch dagegen ziemlich häufig.

Schon die Beschaffenheit des Sandes, dessen Elemente zum grossen Theil ein so zu sagen gewaschenes Aussehen zeigen, und die starke Abnutzung der meisten demselben eingelagerten Trümmer weisen auf einen etwas längeren Transport eines Theils des Materials hin. Aus dem Vorkommen von Grauwackentrümmern an Stellen, wie unmittelbar bei Metzeral, geht ferner in Rücksicht auf die Verbreitung der Grauwacke in dieser Gegend wohl noch bestimmter hervor, dass ein Transport etwa nach Art des

gewöhnlichen Gehängeschutts für diese Bildungen nicht anzunehmen ist. Da nun weiter das vollständige Fehlen jeder Schichtung eine Entstehung derselben durch fluviatile Anschwemmung ausschliesst, so kann in Anbetracht der gekritzten Geschiebe, welche sich bei einigem Suchen nachweisen lassen, über die Moränennatur der ganzen Ablagerung, welche auch von den früheren Beobachtern angenommen wurde, kein Zweifel obwalten.

Gegenüber Altenhof legt sich die soeben geschilderte Moräne in Gestalt einer ganz schmalen Terrasse an das aus Granit gebildete, felsige Steilgehänge an. In Folge dessen kann bei flüchtiger Betrachtung der Eindruck entstehen, als ob man es hier mit einer Ablagerung von Gehängeschutt zu thun habe, zumal sich an der Oberfläche der Terrasse zahlreiche Granitblöcke angehäuft finden, welche weder Glättung noch Schrammung erkennen lassen. Dass diese oberflächlichen Blockanhäufungen wenigstens zum Theil durch das noch jetzt stattfindende Abrollen gelockerter Gesteinsmassen von den Felsen der angrenzenden Steilgehänge entstanden seien, braucht nicht bezweifelt zu werden, doch wird man einen Theil der Blöcke als durch den Gletscher verfrachtet anzusehen haben.

Ueberschreitet man, von der grossen Strasse abbiegend, bei Steinabrück den Fecht-Bach, um den Fischbödle-Weg einzuschlagen, so trifft man alsbald auf halbem Weg zwischen Steinabrück und der Einmündung des Wurmsa-Thales eine ganz ähnliche Ablagerung wie die soeben beschriebene am Absturz zur Rechten des Weges entblösst. Man hat hier die linke Seitenmoräne desselben Gletschers vor sich, welche in ähnlicher Weise, wie es soeben von dem Vorkommen gegenüber Altenhof geschildert wurde, als ganz schmale, von grossen Granitblöcken bedeckte Terrasse an das steile (linke) Thalgehänge angelagert erscheint. Entsprechend dem Vorherrschen des Granits auf dieser Seite des Thals setzt sich diese Moräne fast ausschliesslich aus ungeschichtetem Granitsand mit ordnungslos eingelagerten grösseren, rundlichen Granittrümmern zusammen. Ein einzelnes, recht deutlich gekritztes Grauwackengeschiebe, welches ich nach längerem Suchen zwischen den Granittrümmern mitten aus der Ablagerung

herauslösen konnte, bewies mir zwar, dass Grauwackenmaterial auch hier nicht gänzlich fehlt, doch scheint dasselbe an diesem Punkte äusserst spärlich vertreten zu sein. — Die Moräne setzt sich offenbar noch weiter gegen das Wurmsa-Thal hin fort, nur ist man an manchen Stellen durch recente Gehängeablagerungen verhindert, den Nachweis ihres Vorhandenseins zu führen. Ein sehr auffälliger Schuttkegel findet sich gleich oberhalb der soeben erwähnten Stelle.

Die bemerkenswerthesten, schon von CH. GRAD in der bereits erwähnten Arbeit und später auch von G. GERLAND¹⁴ besonders hervorgehobenen Gletscherspuren des Gebietes treten dem Beobachter im unteren Wurmsa-Thal entgegen. Schon gleich beim Eintritt in dieses Seitenthal bemerkt man wallähnliche, bis über 10 m hohe Aufschüttungen, welche letzteres gegen das Hauptthal abdämmen, und man kann ähnliche Schuttanhäufungen fast durch die ganze, etwa zwischen den Punkten 513, 5 und 570 der neuen Generalstabkarte sich erstreckende Thalweitung verfolgen, so dass man sich diesen ganzen Theil des Thales ursprünglich mit Moränenmaterial erfüllt denken darf, welches zu einem Theil — nämlich in den Einsenkungen zwischen den einzelnen Erhebungen — allerdings auch der Grundmoräne des Gletschers angehören kann und später theilweise wieder weggeführt bzw. oberflächlich umgelagert wurde.

Wo der Weg nach dem Fischbödle den Bach überschreitet, welcher hier hart am rechten Thalgehänge dahinfließt, sieht man die Moräne durch denselben gut angeschnitten. Sie besteht vorwiegend aus völlig ungeschichtetem Sand und regellos eingestreuten eckigen und gerundeten Granittrümmern. An letzteren konnte ich ebenso wenig wie GRAD, welcher nur solche Trümmer in den Moränen des Wurmsagletschers beobachtete, Streifung wahrnehmen. Dagegen fand ich an der soeben erwähnten, damals gerade sehr gut aufgeschlossenen Stelle neben den Geschieben von Granit auch Grauwackengeschiebe, welche zum Theil fast noch ganz scharfe Ecken besitzen, sich aber gleichwohl auch in diesem Falle auf den flachen Seiten über und über mit sehr deutlichen Kritzen bedeckt zeigen. Solche Trümmer sind aller-

dings seltener, und sie werden auf die rechte Seite der Moräne beschränkt sein, da Grauwacke im Wurmsa-Thal nur am «Burgköpfe» vorkommt. Die Grenze zwischen letzterer und dem Granit, welcher sonst ausschliesslich in diesem Thal herrscht, liegt gegenüber den Häusern an der Wurmsa. Man ersieht hieraus deutlich, ein wie kurzer Transport durch den Gletscher unter Umständen genügt, um an geeignetem Material die charakteristische Streifung in ausgeprägteste Weise zu erzeugen.

Man kann die ganze Glacialablagerung des unteren Wurmsa-Thales als eine Reihe von hinter einander liegenden, nicht scharf gegen einander abgegrenzten Quermoränen auffassen. Der Wurmsa-Bach durchbricht dieselben in schmaler Alluvialrinne, welche sich zwischen den einzelnen Wällen kesselartig erweitert. Die erste beckenförmige Ausbreitung der alluvialen Fläche, mit einer Längserstreckung von etwa 100 und einer Breitenausdehnung von etwa 80 m, trifft man beim Aufstieg nach dem Fischbödle gerade an dem Punkte, wo der Bach an den Fischbödle-Weg herantritt, um dann nach fast rechtwinkliger Biegung des Laufes eine kurze Strecke weit dicht neben jenem Weg hinzuzufliessen. Unmittelbar an diese Erweiterung schliesst sich thalaufwärts die zweite, wenig umfangreichere an, welche gegenüber den letzten Häusern an der Wurmsa endigt, und bald darauf folgt endlich die dritte in Form einer etwas ausgedehnteren Niederung. Denkt man sich diese jetzt mit einander in offener Verbindung stehenden Becken durch Schuttmassen gegen einander abgeschlossen, so würden Stauseen gebildet, wie sie für ehemals vergletscherte Thäler so charakteristisch sind und möglicher Weise eine Zeit lang nach dem Rückzug des Wurmsa-Gletschers hier bestanden haben, bis nämlich der Bach sich so tief in den Moränenschutt eingefressen hatte, dass ein ungehindertes Abfliessen des Wassers erfolgen konnte.

Beim weiteren Aufstieg im Wurmsa-Thale bemerkt man bei einiger Aufmerksamkeit eine gewisse Neigung der unteren Theile der Thalgehänge zu auffallend gerundeten Formen. Dieselbe kommt namentlich auch unmittelbar am Fischbödle in den hier mehrfach vorhandenen rundhöckerartigen Gestaltungen der Felsen, welche gegen die gezackten Formen der das Fischbödle

überragenden «Spitzen Köpfe» besonders auffallend abstechen, zum Ausdruck. Man wird hierdurch unwillkürlich an den in ehemals vergletscherten Alpenthälern oft so schön zu beobachtenden Gegensatz zwischen den zackigen Felspyramiden der höheren und den Rundungen der tieferen, ehemals vom Eise bedeckten Gehängetheile erinnert. Durch einen solchen Vergleich soll natürlich nicht ausgesprochen werden, dass die soeben erwähnten Rundungen etwa schon die ehemalige Vergletscherung des Wurmsa-
Thales beweisen könnten, da die granitischen Gesteine überhaupt leicht gerundete Formen annehmen, sei es einfach in Folge von Verwitterung, wie bei den auf Granitplateaus so allgemein zu beobachtenden rundlichen Blöcken, sei es in Folge von grosschaliger Absonderung oder endlich, wie so häufig an Wasserfällen, unter der Mitwirkung von fliessendem Wasser. Immerhin aber stimmen derartige Gestaltungen gut zu dem Aussehen, welches früher vergletscherte Hochthäler aufzuweisen pflegen, und die Annahme, dass all diese Rundungen durch fliessendes Wasser entstanden seien, würde schon eine ganz ungewöhnlich reichliche Wassercirculation, wie man sie gegenwärtig hier vermisst, zur Voraussetzung haben.

Auf Gletscherwirkung weisen solche Verhältnisse allerdings dann mit einiger Bestimmtheit hin, wenn zu der Rundung der Felsmassen auffallende Glättungen sowie jene bekannten eigenthümlichen Schrammungen hinzutreten, welche als gewöhnliche Erscheinung hauptsächlich in ehemals vergletscherten Gebieten angetroffen zu werden pflegen. Wenn deutliche Vorkommnisse dieser Art in dem in Rede stehenden Gebiet, wie es scheint, nicht gerade allzu häufig sind, so ist zu erwägen, dass hier wie überall in ehemals vergletscherten Gegenden die Atmosphärien und das fliessende Wasser seit dem Abschmelzen der Eismassen gewiss so manche ursprünglich vorhandene, charakteristische Erscheinung wieder ausgelöscht haben, dass es ferner natürlich nicht möglich ist, festzustellen, in wie weit das ehemalige, wenigstens zum Theil durch Gletscherthätigkeit geschaffene Aussehen der Felsoberfläche durch jene Einflüsse nachträglich verändert worden sei.

Indessen fehlt es an solchen Erscheinungen, welche auf eine unmittelbare Wirkung des Gletschers hinweisen, nicht ganz. So erwähnt GRAD geglättete und mit charakteristischer Glacialschrammung versehene Flächen, von welchen ausdrücklich hervorgehoben wird, dass sie von den durch das fließende Wasser hervorgebrachten deutlich unterscheidbar seien («bien distincts des surfaces polies par le passage de l'eau»), von den unterhalb des Fischbödle anstehenden Felsen sowie Rundhöcker mit Glacialschliff («roches moutonnées avec des polies glaciaires») von einer einige 50 m oberhalb des letzteren am rechten Thalgehänge gelegenen Stelle. Im Nachfolgenden aber wird sich Gelegenheit bieten, ähnliche Spuren von einem noch höher gelegenen Punkte aus der Umgebung des Fischbödle zu beschreiben.

Mit Rücksicht auf solche hin und wieder erhaltene Glättungen und Schrammungen von offenbar glacialem Ursprung mag es berechtigt erscheinen, die vorhandenen rundhöckerähnlichen Bildungen sowie die allgemeine Verbreitung stark gerundeter, anscheinend ehemals glatter Felsoberflächen in den tieferen Höhenlagen der Gehänge zu einem wesentlichen Theile als Andeutung der ehemaligen Vergletscherung aufzufassen. Nur wird man annehmen dürfen, dass die dereinst vom Eisstrom bedeckte Oberfläche im Kleinen bereits wieder vielfach durch die meteorischen Einflüsse umgemodelt worden sei, und wird sich vor allen Dingen hüten müssen, jede etwas auffälliger gerundete, vielleicht sogar ein wenig geglättete Felsoberfläche ohne weiteres als beweisend für das ehemalige Vorhandensein eines Gletschers aufzufassen. Auch vor einer Verwechslung von sogenannten Rutschflächen (Druckflächen, Ablösungsflächen), welche in von Verwerfungen durchzogenen Gebieten so häufig sind, mit Glacialschliffen wird man einigermassen auf der Hut sein müssen, da ja auch in den bezüglich dieser Verhältnisse noch zu wenig untersuchten Granitgebieten der südlichen Vogesen bedeutende Gebirgsstörungen vorhanden sein könnten.

Die Bildung der unterhalb des Fischbödle an den Wasserfällen der Wurmsa auftretenden Strudellöcher mit der einstigen Vergletscherung des Wurmsa-Thales in Verbindung zu setzen, wie

dies BRAZIS¹⁵ gethan hat, erscheint mir gewagt. Dieselben lassen sich in Anbetracht ihrer Lage recht wohl in nachglacialer Zeit entstanden denken, wenn es auch anderseits möglich ist, dass sie schon unter dem das Thal dereinst erfüllenden diluvialen Gletscher vorhanden waren.

Als ausschlaggebend für die Beurtheilung früherer Vergletscherungen wird hier wie überall in erster Linie das Auftreten ausgesprochen wallartiger Ablagerungen sowie die Art der Vertheilung des erraticen Materials zu betrachten sein. Alle sonst etwa noch vorhandenen, damit in Verbindung zu setzenden Erscheinungen werden, als an und für sich mehr oder weniger zweideutig, erst in zweiter und dritter Reihe berücksichtigt werden können.

Etwas östlich vom Fischbödle biegt das bis hierhin nordwestlich verlaufende Thal gegen Norden um, und man gelangt nach kurzer Wanderung in eine gerade unterhalb der Schiessroth-Hütten gelegene, beckenartige Erweiterung desselben, welche auf der Generalstabkarte 1 : 25 000 als Rieth-Wasen bezeichnet ist. In diesem Becken sollen durch Abdämmung die in der Gegend der Wurmspel am Hohneck entspringenden Quellwasser der Wurmsa zu einem künstlichen See mit regulirbarem Abfluss aufgestaut und damit der Industrie und der Wiesenkultur des Münster-Thales in höherem Grade nutzbar gemacht werden. Da seit der Inangriffnahme der Arbeiten zur Herstellung des Wasserbeckens die Bezeichnung «Schiessrothrieth»¹⁶ an Stelle der älteren Benennung «Rieth-Wasen» eingeführt und üblich geworden ist, so soll dieselbe auch hier beibehalten werden.

Das Schiessrothrieth, über dessen Lage, Umgebung und geologische Verhältnisse die Skizze Fig. 1 auf Taf. III zur Orientierung dienen mag, hat eine von Nordwest nach Südost gerichtete Längserstreckung von beiläufig 350 m bei einer grössten Breitenausdehnung von 220 m. Am unteren Ende desselben befindet sich, unterteuft von einer Sandablagerung von unbekannter Mächtigkeit, ein kleines Torflager, welches nach den Angaben des Herrn Regierungsbaumeisters SCHEMMELE eine geringe, nur an einzelnen Stellen beiläufig ein Meter betragende Mächtigkeit besitzt. In westlicher und nordwestlicher Richtung von der Torfablagerung

(vergl. Fig. 1, Taf. III und die Erklärungen dazu), breiten sich sandige Bildungen an der Oberfläche des Rieth aus, welche an manchen Stellen in ein Meter Tiefe noch nicht durchsunken waren. Bei einer nordwestlich vom Torflager, am Bach vorgenommenen Aufgrabung stiess man bereits in ein halb Meter Tiefe auf anstehenden Granit, welcher von Granitgrus bedeckt war. Eine so geringe Mächtigkeit des Alluviums im Schiessrothrieth dürfte jedoch nur lokal und durch kuppenartige Aufragungen der Granitmasse bedingt sein, wie denn auch in der Nähe des eben erwähnten Punktes der Granit in beschränktem Umfange an die Oberfläche tritt. In der Skizze Fig. 1 kommt dies dadurch zum Ausdruck, dass die betreffende Stelle nicht punktirt ist. — Im oberen Theile der Rieth-Ebene, woselbst keine Aufgrabungen und Sondirungen stattgefunden hatten, dürften gleichfalls, nach der Beschaffenheit der Oberfläche und nach der Vegetation zu schliessen, sandige Bildungen, wie in Fig. 1 angenommen, herrschen.

In der Umgebung des Rieths ist nur Granit als anstehendes Gestein bekannt.

Der am unteren Ende des Rieths zur Aufstauung der Gewässer zu errichtende Damm soll eine Länge von 150 m und durch Verkleidung mit Mauerwerk auf der Riethseite die nöthige Widerstandsfähigkeit erhalten. Zur Fundirung der Verkleidungsmauer war ein in südwest-nordöstlicher Richtung verlaufender, an der Sohle etwa 2, oben 3–5 m breiter, über 200 m langer Graben hergestellt worden, welcher zur Zeit der Besichtigung noch offen lag und einen guten Einblick in das Profil des Thales an dieser Stelle gewährte. Dieses Thalprofil, welches etwas näher betrachtet zu werden verdient, da sich wohl selten die Gelegenheit bietet, Durchschnitte durch die obersten Theile von ehemals vergletscherten Thälern zu beobachten, ist auf Taf. III durch Fig. 2 veranschaulicht. Derselben konnte — was auch für Figur 2 auf Taf. IV gilt — eine von Herrn Regierungsbaumeister SCHEMMELE im Massstab 1:200 entworfene Aufrisszeichnung zu Grunde gelegt werden, welche den Verlauf der Oberfläche und die Tiefenlage des anstehenden Felsens an den einzelnen Punkten des Durchchnittes nach den bei den Abdeckungs-

arbeiten hierüber gemachten Beobachtungen angiebt. Eine Copie dieser Zeichnung ist vom Kaiserl. Ministerium von Elsass-Lothringen, Abtheilung für Finanzen, Landwirthschaft und Domänen, gütigst zur Verfügung gestellt worden. Die geologischen Verhältnisse sind in der zu besprechenden Skizze nach eigenen, an Ort und Stelle entworfenen Zeichnungen zum Ausdruck gebracht. — Einige Bemerkungen über die Zusammensetzung des durch die Bauarbeiten gut aufgeschlossenen Granits in der Umgebung der Abdämmungsstelle folgen in einem späteren Abschnitt dieser Arbeit.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, war in dem zur Fundirung der Verkleidungsmauer aufgeworfenen Graben an den meisten Stellen der anstehende Granit erreicht worden. Im nordöstlichen Theil des Aufschlusses war dies jedoch nur an einer Stelle der Fall. Man hatte auf dieser Seite von der Sohle des Grabens aus die in der Zeichnung durch punktirte Umrise angedeuteten Schächte angelegt, jedoch die Granitoberfläche nur noch in dem äussersten derselben bei 13 m Tiefe getroffen.

In dem nach der rechten Thalwand zu gelegenen Theil des Aufschlusses zeigte sich der Granit bedeckt von einer völlig ungeschichteten Bildung (m), bestehend aus einer sandigen Grundmasse und zahlreichen, dicht neben einander in derselben liegenden, kleineren und grösseren Geschieben von Granit. Letztere waren ohne Rücksicht auf ihre Grösse vertheilt und mehr oder weniger vollkommen gerundet; einzelne wiesen auch Flächen auf, welche wie abgescheuert aussahen. Die sandige Grundmasse enthielt die Bestandtheile des Granits, hauptsächlich Quarzkörner und Feldspaththeilchen, welche keine deutliche Abrollung erkennen liessen, so dass man vielleicht richtiger von einem feinen Granitgrus als von Granitsand sprechen könnte. — An einer Stelle war über dieser Bildung ein kleines Sandlager (c) ausgebreitet, und rechts daneben, am Bach, sieht man noch den Rand des bereits erwähnten Torflagers (t) angeschnitten.

Andere Verhältnisse zeigten sich auf der linken Thalseite. Hier lag zunächst auf dem Fels eine regelmässig geschichtete Ablagerung (a) von Granitsand mit einzelnen grösseren Granitgeschieben in wechselnder Mächtigkeit. Darüber folgte dann eine

ähnliche Bildung (b), welche sich jedoch durch zahlreichere Granitgeschiebe sowie eine eigenthümlich unregelmässige, gewundene Schichtung auszeichnete. Eine sandige, zugleich geschiebeführende Bildung unterteuft auch den Torf im Profil. Dieselbe hat hier, wie aus der Skizze zu ersehen, eine ziemlich geringe Mächtigkeit. In Folge dessen und wegen der Undeutlichkeit des Aufschlusses an dieser Stelle liess sich das Lagerungsverhältniss derselben zu m und a nicht bestimmt erkennen, was in Fig. 2 dadurch zum Ausdruck kommt, dass unterhalb t keine Signatur angegeben, die Abgrenzung der Ablagerungen m und a gegen den Bach hin also unbestimmt gelassen ist. Am wahrscheinlichsten bilden die lockeren Anhäufungen unter t eine besondere kleine, seitlich von m und a eingeschlossene alluviale Mulde. Das Altersverhältniss von m zu a und b lässt sich in Folge dieser Umstände natürlich auch nicht sicher feststellen.

Aus der Lage von t zu m einerseits, a und b andererseits in Fig. 2, sowie aus dem Vergleich der letzteren mit Fig. 1 ersieht man, dass die alluvialen Bildungen des Rieths ein auf natürliche Weise abgeschlossenes Becken erfüllen. Der Abschluss desselben wird auf der rechten Seite des Thals durch einen gegen dessen Mitte sich vorschiebenden, von der Ablagerung m bedeckten Granitriegel, auf der linken Seite durch die losen Massen a und b bewirkt. Das hinter diesen natürlichen Aufschüttungen sich ausbreitende Torflager verdankt seine Entstehung offenbar einem früher hier gelegenen Sumpf oder kleinen Weiher, dessen Bildung nur in Folge des Vorhandenseins jener letzteren, die Aufstauung bewirkenden Massen möglich war. — Weiter zeigt das Profil, dass der jetzige Thalweg des Baches nicht mit der Stelle zusammenfällt, an welcher der anstehende Fels am tiefsten liegt. Diese befindet sich weiter nach dem linken Thalgehänge zu. Der Bach ist also früher weiter links geflossen und hat seinen Lauf in Folge des Absatzes der Massen a und b nach rechts verschoben.

Dass das Becken des Schiessrothrieths früher durch einen vollständigen Riegel von Granit verschlossen gewesen sei, erscheint möglich und ist wohl sogar wahrscheinlich. Derselbe

könnte dann vielleicht während der der Vergletscherung der Vogesen vorausgehenden niederschlagsreichen Periode durchgenagt worden sein.

Die durch die Abräumungsarbeiten entblösste Granitoberfläche wies an den meisten Stellen kein irgendwie ungewöhnliches Aussehen auf, doch zeigte sich eine bemerkenswerthe Abnutzung derselben, welche näher beschrieben zu werden verdient, am südwestlichen Ende des Grabens. Hier erhebt sich nämlich, wie die Skizze veranschaulicht, der Granit in Form eines senkrecht aufragenden gerundeten Felsens, welcher sich mit der übrigen Granitmasse in vollkommenem Zusammenhang und in gänzlich unverrückter Lage befand. Derselbe zeigte an der vollständig freigelegten, dem Graben zugekehrten Seite eine zwar nicht sehr vollkommene, aber eigenartige Glättung. Letztere unterschied sich von den bekannten, an Wasserfällen so häufig vorkommenden, durch stark strömendes Wasser erzeugten Glättungen wesentlich dadurch, dass sie von einer regelmässigen Streifung begleitet war. Die ganze Fläche zeigte sich nämlich bedeckt mit einem System von Riefen, deren unter einander fast genau paralleler Verlauf deutlich zu erkennen war, wenn man den Fels von der Seite her betrachtete. Dieselben erinnerten nicht sowohl an jene eigenthümlichen, in ihrer Eigenart schwer zu beschreibenden Streifungen, welche charakteristische Rutschflächen zu zeigen pflegen, sondern glichen vielmehr ganz den Ausfurchungen, welche vom Eise unter Mitwirkung eingebackener Gesteinstrümmel gescheuerte Flächen aufzuweisen pflegen. Sie hielten die Richtung Nordwest—Südost inne, wobei sie mit der Horizontalen einen in der Richtung thalabwärts geöffneten spitzen Winkel von 10—20° bildeten.

Dieser sehr auffallende, weil nach dem soeben Gesagten in der Richtung des Thalgefälles deutlichst nach aufwärts gerichtete Verlauf der Riefen würde schon allein die Annahme ausschliessen, dass etwa fliessendes Wasser mit Hilfe von mitgeführtem Sand u. dergl. die eigenthümliche Abnutzung des Felsens herbeigeführt habe, — wofern eine derartige Entstehung derselben an sich möglich schiene. Wäre es doch nicht einzusehen,

wie sich auf diesem Wege eine Streifung hätte erzeugen können, welche eine dem Gefälle des Wassers gerade entgegengesetzte, d. i. nach Nordwest gerichtete Neigung zeigt. — Dass man es hier etwa mit einem sogen. Harnisch zu thun habe, wie deren ja bisweilen schon zu Verwechslungen mit Gletscherschliffen Veranlassung gegeben haben, kann noch weniger angenommen werden, da — abgesehen von der, einer solchen Annahme, wie erwähnt, nicht entsprechenden Beschaffenheit der Riefen — die ganze Form der geriefen Felsoberfläche an nichts weniger als an eine Klufffläche, sondern vielmehr eher an eine rundhöckerartige Bildung erinnert.

Die Erscheinung lässt sich hingegen ohne Schwierigkeit auf Gletscherthätigkeit zurückführen, wenn man erwägt, welche Wirkung eine so plötzliche Thalverengung wie die unterhalb des Schiessrothrieths auf die Bewegung eines ehemals aus diesem Kessel sich ergießenden Eisstromes ausüben musste. Die Granitmasse, auf welcher die Abdämmungsmauer errichtet wird, bildet eine Art Schwelle, an welcher sich die das Becken erfüllenden, beim Austritt aus demselben plötzlich eingeengten Eismassen stauen mussten, was nach der vorhandenen Configuration (vgl. hierzu die Skizze Figur 1) ganz besonders auf der rechten Thalseite, wo jene auffallende Fläche sich befindet, eingetreten wäre. Hierbei konnte das Eis stellenweise eine Bewegung nach aufwärts annehmen. Letztere musste sich dann auch den eingebackenen Gesteinstrümmern mittheilen und in Folge dessen wieder in einem entsprechenden Verlauf der durch die bewegte Masse erzeugten Schrammungen zum Ausdruck gelangen. Das Verhalten der beschriebenen Schrammen ist also ein solches, dass es durch Gletscherwirkung sehr wohl erklärt und in dieser Beziehung als ein bemerkenswerthes Vorkommen betrachtet werden kann, da ein derartig abnormer Verlauf von Glacialfurchung immerhin nicht allzu häufig sein dürfte¹⁷. Die Annahme aber, dass die Erscheinung thatsächlich auf diese Weise zu Stande gekommen sei, erscheint um so statthafter, als die beschriebene, den geschrammten Fels bedeckende Ablagerung (m in Fig. 2) offenbar als eine Moräne¹⁸ zu deuten ist und es ohne-

hin keinem Zweifel unterliegt, dass der Ursprung des Wurmsa-Gletschers oberhalb des Schiessrothrieths an der «Wurmspel» (vergl. Fig. 1) gesucht werden muss.

Jedes Frühjahr beherbergt der Felsencirkus oberhalb der Wurmspel, wenig unter der Kammhöhe, in ungefähr 1230 m Höhe, Schneemassen. Dieselben halten sich bis tief in den Sommer hinein, verwandeln sich bereits im Frühjahr nahe am Boden in mehr oder weniger kompaktes Eis und kommen in kühlen und feuchten Jahrgängen gar nicht mehr zum Abschmelzen. Man hat hier dann die ersten Ansätze zu einem Gletscher, wie sie von GRAD¹⁹ 1871 in einer kleinen Abhandlung beschrieben wurden. Auf der Skizze Fig. 1 ist zur Orientirung die ungefähre Lage des Schneefeldes angedeutet, welches sich Anfang Juni 1888 an der Wurmspel ausdehnte. Eine Reihe kleinerer Schneefelder erstreckte sich damals längs des Nordostabhanges des Hohnock²⁰, unmittelbar unter der Plateauhöhe, etwa zwischen 1240 und 1320 m Höhe, und weiter bemerkte ich zur selben Zeit Schneeanstimmungen gegenüber den Spitzen Köpfen am Gehänge des «Amelthals» sowie in zwei kleineren Felsencirken am Ostabfall des Kastel-Berges, westlich vom Fischbödle (vergl. Fig. 1).

Der geschrammte, rundhöckerähnliche Fels, welcher soeben näher beschrieben worden ist, liegt nur wenige Meter über dem Niveau des Schiessrothrieths, 930 m über Normalnull. Indessen kommen an Rundhöcker erinnernde Felsenformen auch an noch höheren Punkten in der Umgebung dieses Rieths vor. Besonders fiel mir eine derartige, schätzungsweise etwa 60—80 m über demselben in nordwestlicher Richtung gelegene Felsmasse auf, an welcher bei genauem Nachsuchen — zumal an Stellen, welche durch eine dünne Humusdecke etwas geschützt sind — vielleicht noch Glacialschrammen zu finden sein würden. Es dürfte dies hier die äusserste Grenze sein, bis zu welcher sich Glacialsuren noch vermuthen lassen. Dieselben verschwinden also ungefähr in der gleichen Höhe wie an dem benachbarten Fischbödle, wo die bereits erwähnten, von GRAD beobachteten und von ihm für Eisschliffe gehaltenen Glättungen, — da das Fischbödle 790 m über der Ostsee liegt —, in etwa 850 m Höhe vorkommen, während nach

demselben Beobachter beiläufig zwischen 1000 und 1100 m Höhe daselbst jede sichere Spur ehemaliger Vergletscherung fehlen würde.

Was nun die Ablagerungen a und b des Profils Fig. 2 betrifft, so sind dieselben zufolge der mehr oder weniger deutlichen Schichtung, welche sie aufweisen, zwar nicht mit Bildungen, welche durch die unmittelbare Thätigkeit eines Gletschers entstanden sein könnten, zu vergleichen, indess dürften sie wenigstens dem Alter nach ebenfalls glacial, wenn nicht theilweise sogar präglacial sein. Beim Herannahen des Gletschers werden nämlich die Schmelzwasser desselben in und vor dem Becken des Rieths, zum Theil vielleicht auf schon vorhandenen, noch älteren Absätzen, sandige Massen und Granitgerölle abgelagert haben, über welche sich beim weiteren Vorrücken des Eises Moränenschutt ausbreitete. Letzterer wird dann beim Rückzug des Gletschers sammt einem Theil der präglacialen Bildungen durch die Schmelzwasser wieder fortgeführt oder aufgearbeitet und umgelagert worden sein. Es liegt nun die Annahme sehr nahe, dass die Ablagerung b, welche in ihrer Ausbildung viel Aehnlichkeit mit m hat und sich von derselben hauptsächlich nur durch das Vorhandensein einer eigenthümlichen Schichtung, wie sie wohl durch stark strömendes Wasser am ehesten erzeugt werden kann, unterscheidet, aus beim Abschmelzen des Gletschers umgelagertem Moränenmaterial in unmittelbarer Nähe des Eisrandes sich gebildet habe, mithin ein ungefähres zeitliches Aequivalent der Ablagerung m darstelle. Dieser Auffassung entsprechend wäre dann a als wahrscheinlich präglacial, wenigstens in relativem Sinne, d. h. als wahrscheinlich älter denn m aufzufassen. Jedenfalls lassen sich, wie mir scheint, für die Auffassung der Absätze a und b als recente Bildungen noch weniger entscheidende Gründe anführen, als diejenigen sind, welche soeben für die Annahme eines glacialen bzw. vorglacialen Alters derselben geltend gemacht wurden. Man kann somit die Ablagerungen a und b mit Wahrscheinlichkeit als glacial bzw. vorglacial betrachten. Für ein diluviales Alter derselben spricht überdies schon die Lage über der Alluvial-Ebene des Rieths, welche der Ablagerung a allerdings nur in ihren oberen Theilen zukommt. Darauf, wie dieses wallartige Auftreten von geschichteten

Bildungen zu Stande gekommen sein mag, wird sich noch im letzten Abschnitt dieser Arbeit (vergl. S. 54) kurz hinzuweisen Gelegenheit finden.

An ganz jungen, nachglacialen Bildungen fehlt es an der Abdämmungsstelle des zukünftigen Schiessroth-Sees freilich ebenfalls nicht, auch wenn wir die in dem Aufschluss gerade noch angeschnittene, jedenfalls ganz jugendliche Torfablagerung, als eigentlich schon zum Rieth gehörig, ausser Betracht lassen. So stellt c in Fig. 2 offenbar ein kleines recentes Sandlager dar, und die Ablagerung b geht nach dem Gehänge zu in eine Bildung über, welche wohl als recenter Gehängeschutt anzusprechen ist. Für die in der Nähe des Gehänges an der Oberfläche zerstreut umher liegenden Blöcke wird man ferner denselben Ursprung anzunehmen haben. Eine Trennung dieser recenten Bildungen von den älteren Anschwemmungen und glacialen Ablagerungen wird jedoch selbst bei vorhandenen Aufschlüssen und zumal in Granitgebieten immer schwierig bleiben und nur schematisch durchgeführt werden können. — Bei einer geologischen Specialaufnahme des Gebiets würde man wohl die ganze dem Schiessrothrieth vorgelagerte Masse von losen Bildungen in Anbetracht des untergeordneten Antheils, welchen die recenten Ablagerungen an der Zusammensetzung derselben haben, als diluvial verzeichnen müssen, wie es in der Skizze Fig. 1 angedeutet ist. Will man daneben noch die oberflächliche Bedeckung mit Gehängeschutt u. s. w. zum Ausdruck bringen, so könnte dies durch Auftragung einer besonderen Signatur (Schraffirung oder dergl.) auf die das Diluvium bezeichnende Grundfarbe geschehen.

3. Gletscherspuren im obersten Theil des Münster-Thales²¹. Thalprofil am Altweiher.

Hierzu Taf. IV, Fig. 1, 2, 3.

Sichere Spuren der ehemaligen Vergletscherung trifft man neben mancherlei mehr oder weniger zweifelhaften Andeutungen

derselben auch im obersten Theile des Münster-Thales, zwischen der Einmündung der Wurmsa und dem Rhein-Kopf, sowie in dem Thal der aus dem Altweiher kommenden Fechtquelle.

Vor allem ist hier die auffallende Verschmälerung der Alluvialebene zwischen Schmelz und Erbersch hervorzuheben, welche unmittelbar auf die oberhalb Erbersch sich ausdehnende, seebeckenartige Erweiterung derselben folgt. Die Fecht durchbricht hier in schmäler Rinne einen augenscheinlich aus losem Material gebildeten, 5—10 m hohen Riegel, eine unverkennbare Moräne, welche sich mit etwa nordnordwest-südsüdöstlichem Verlauf in einer Länge von ungefähr 400 m schräg durch das Thal erstreckt und vielleicht ehemals die abfliessenden Gewässer oberhalb Erbersch eine Zeit lang zu einem See aufgestaut hat. Von Westen gesehen, erscheint sie als eine ziemlich unvermittelt ansteigende Terrasse, während sie nach Südosten grösstentheils unmerklich in die Thalsohle verläuft. Aufschlüsse in dieser Ablagerung hatte ich nicht Gelegenheit zu sehen; indess schliesst schon das ganze topographische Auftreten derselben jeden Zweifel an ihrer Moränen-Natur aus. Die Form eines Querwalles tritt deutlich bei dem kürzeren südlichen Zweig dieser Moräne hervor, welcher gegen die südlich von Erbersch in west-östlicher Richtung gegen Schmelz sich hinziehende Erhebung ziemlich scharf absetzt.

Uebergehen wir die rundhöckerartigen Formen, welche an manchen der weiter thalaufwärts anstehenden, aus Grauwacke gebildeten Felsen auffallen, so wäre vor allen Dingen noch die Verbreitung glacialer Geschiebe in der Gegend um den Kolben-Wasen zu erwähnen. Ausgezeichnet gekritzte Geschiebe kann man gegenwärtig namentlich beim Aufstieg von hier nach dem Altweiher sammeln. Zur bequemeren Erreichung der an letzterer Stelle gelegenen Bauplätze hat das Meliorationsbauamt einen neuen Weg vom Kolben-Wasen nach dem Altweiher anlegen lassen, welcher kurz vor dem Punkt 684 der neuen Generalstabkarte von der grossen Strasse abzweigt und — wie aus der Skizze Fig. 1 auf Taf. IV zu ersehen — den alten, steil gerade ansteigenden Weg in weit ausholenden Schlingen kreuzend, zur Linken des aus dem Altweiher kommenden Baches verläuft.

Dieser Weg schneidet nun mehrfach etwas in die vorhandenen Gehängeablagerungen ein, so namentlich an den ersten der erwähnten grossen Schlingen. Hier kann man dann neben Granitgeschieben, welche zum Theil recht vollkommene Rundung, aber keine gestreiften Flächen zeigen, solche von Grauwacke mit oft nur wenig gerundeten Kanten, aber vielfach mit vorzüglicher Schrammung beobachten. Derartige Geschiebe findet man noch in verhältnissmässig bedeutender Höhe. Der höchst gelegene Punkt, von welchem ich ein über und über mit ausgezeichneten Schrammen bedecktes Grauwackengeschiebe aufwas, befindet sich nordöstlich vom «Müßle», etwa 450 m vom unteren Ende des Altweiher entfernt²², in 880—890 m Höhe, also fast in gleicher Höhenlage wie die Oberfläche des letzteren. Es ist nicht zu bezweifeln, dass man es hier mit den Ablagerungen eines Gletschers zu thun hat, welcher dann nur aus dem Altweiher-Becken gekommen sein kann. Die Vermuthung, dass derselbe einen Theil seiner Eismasse seitlich über den nur etwa 930 m hohen Seeberg-Sattel²³ ergossen haben könnte, liegt nahe, und es würde sich daher wohl lohnen, einmal an letzterer Lokalität sowie auch auf den 40 m höheren Köpfen südsüdöstlich davon sorgfältigst nach etwa vorhandenen Glacialspuren zu suchen. Bei meinem Aufenthalt in der dortigen Gegend fand ich keine Gelegenheit dazu.

Bei späteren geologischen Specialaufnahmen in den Hochvogesen wird auch die Aufgabe zu erledigen sein, all' die Ablagerungen der früheren Gletscher derart ins Einzelne zu verfolgen, dass sie auf den Karten ihrer Form und Ausdehnung nach möglichst genau verzeichnet werden können. Die Seitenmoränen, welche sich nicht selten über grössere Strecken im Zusammenhange verfolgen lassen, ferner Endmoränen, etwaige glaciale Anschwemmungen u. dergl. werden so vollständig wie möglich darzustellen sein, wenn anders den Anforderungen genügt werden soll, welche an Aufnahmen im Massstab 1 : 25000 wohl gestellt werden müssen. Es wird sich dann schon hierbei zeigen, dass Gebiete, wie z. B. gerade auch die Gegend westlich von Metzeral, in welchen nach den älteren geologischen Darstellungen sehr einförmige

geologische Verhältnisse herrschen würden, in Wirklichkeit viel weniger einfach zusammengesetzt sind.

Wir wenden uns nun zur Besprechung derjenigen Erscheinungen, welche am Altweiher selbst in Folge der Aufgrabungen zur Fundirung der Abschlussmauer sowie zur Herstellung eines Ableitungsgrabens für die aufzustauenden Wassermassen zu beobachten waren.

Das Becken des Altweihers, in dessen Umgebung, wie am Schiessrothrieth, nur granitische Gesteine auftreten, hat eine ziemlich regelmässige, lang elliptische Gestalt. Es wird seiner ganzen Ausdehnung nach von einem anscheinend ziemlich mächtigen Torflager erfüllt, dessen Oberfläche nur am oberen Ende und an den Rändern ganz leicht ansteigt, sonst aber vollkommen horizontal verläuft. Die ganz wie beim Schiessrothrieth von Nordwest nach Südost gerichtete Längserstreckung beträgt etwa 400 m, die Breite durchschnittlich 140 m. Zur Aufnahme der Fundamente der Abschlussmauer, welche eine Länge von etwas über 110 m erhalten wird, war am unteren Ende ein südwest-nordöstlich verlaufender, 120 m langer und 12 m breiter Graben aufgeworfen worden, dessen Sohle überall den anstehenden Granit erreichte. Die geologischen Verhältnisse des auf diese Weise erhaltenen Thalquerschnittes sehen wir auf Taf. IV durch die Skizze Fig. 2 dargestellt. In derselben sind die relativen Maasse ganz wie bei Fig. 2, Taf. III einer von Herrn Regierungsbaumeister SCHEMEL im Maasstab 1:200 ausgeführten Profilzeichnung entlehnt, von welcher gleichfalls eine Copie durch das Kaiserl. Ministerium zur Verfügung gestellt war.

Wie aus der Skizze erhellt, war an der Nordwestseite des Grabens der Granit von einer $2\frac{1}{2}$ bis 7 m mächtigen ungeschichteten Ablagerung (*g*) bedeckt. Dieselbe setzte sich aus feineriebenem Granitmaterial (Granitgrus, Granitsand) und regellos eingebetteten, gerundeten Trümmern von Granit zusammen, zeigte also eine ganz ähnliche Ausbildung wie die bei dem Profil im Schiessrothrieth beschriebene ungeschichtete und als Moräne gedeutete Ablagerung (*m* in Fig. 2, Taf. III). Ueber *g* sieht man noch das Torflager (*t*) angeschnitten, welches das Becken des

Altweiher oberflächlich zusammensetzt. Der Torf bildet hier nur noch eine wenig mächtige, etwa über der Mitte des Grabens auskeilende Schicht, wie dies aus dem Profil Fig. 3, Taf. IV zu ersehen ist, welches die Abschlussmauer quer durchschneidet. — Ungefähr 100 m nordwestlich vom Graben ist die Mächtigkeit der Torfschicht bereits eine viel beträchtlichere: dieselbe wurde hier bei einem Bohrversuch in 4 m Tiefe noch nicht durchsunken.

Der Granit, dessen Oberfläche keinerlei auffallende Beschaffenheit erkennen liess, zeigte sich von einem doppelten System von Klüften durchsetzt. Die Klüfte des einen Systems fallen mit durchschnittlich etwa 30° — das Einfallen schwankt zwischen beiläufig 20 und 35° — nach Nord bis Nordnordwest, die des anderen dagegen beträchtlich steiler, nämlich mit 40 – 65° , meist etwa 60° nach Süd bis Südsüdost. Die Fallrichtungen beider stehen also annähernd senkrecht auf einander, sie schliessen einen Winkel von bald etwas weniger, bald etwas mehr als 90° ein, während die Streichrichtung bei beiden gleich ist, nämlich zwischen West-Ost und Westsüdwest-Ostnordost schwankt. Die Streichrichtung der Klüfte schneidet mithin die Längsrichtung der Mauer unter spitzem Winkel. — Ueber die petrographischen Verhältnisse des Granits und über die in demselben auftretenden Erzgänge sind die Angaben im nächsten Abschnitt zu vergleichen.

Von Wichtigkeit für die im Nachfolgenden zu erörternde Frage von der muthmasslichen Entstehungsart des ehemaligen Altweiher-Sees ist der Verlauf der Granitoberfläche, indem dieselbe nach dem Altweiher hin, d. i. also thalaufwärts einfällt. Man ersieht dieses Verhalten aus dem Längenprofil (Taf. IV, Fig. 3) des für die Ableitung der aufzustauenden Wassermassen hergestellten Grabens. Die Felsoberfläche senkt sich vom Ende desselben bis zur Vorderwand der Abschlussmauer, also auf einer verhältnissmässig kurzen Strecke, um nahezu 3 m.

Wäre nur der in Fig. 3 dargestellte Aufschluss vorhanden, so liesse sich etwa noch entnehmen, dass es sich hier um eine sehr flach kuppelförmige, isolirt aus der Mitte des Thales in dem lockeren Thalschutt aufragende Granitmasse handeln könnte. Aus

Fig. 2 ersieht man jedoch, dass das Profil des Thales im Querschnitt an dieser Stelle ein normales ist. Da nun, wie bereits erwähnt, in ziemlich geringer Entfernung von der Abschlussstelle der Torf allein schon über 4 m Mächtigkeit hat, also mindestens bis in das Niveau der Granitoberfläche an den tiefsten Punkten des Grabens hinabreicht, unter demselben aber doch wahrscheinlich auch dort noch lockere Sand- und Geschiebeablagerungen vorhanden sind, so wird hierdurch die Annahme, dass nach der Mitte des Beckens zu die Oberfläche des Granits sich noch mehr senke, ausserordentlich nahe gelegt. Es ist also höchst wahrscheinlich eine Schwelle von Granit bezw. eine Art beckenförmiger Einsenkung in demselben vorhanden, welche die Entstehung eines Sees veranlassen müsste, wenn die im Altweiher und vor dessen Ausgang angehäuften lockeren Massen auf irgend welchem Wege entfernt würden.

Aber auch schon dann, wenn man sich nur das Torflager weg denkt, erhält man ein Becken, dies Mal in die Sand- und Geröllmassen eingesenkt, welche den Torf in den skizzirten Aufschlüssen und wahrscheinlich auch noch weiter nordwestlich, im Altweiher selbst, unterteufen. Denn wenn auch die Aufschüttung von losem Material am Ausgang des Altweihers zu einem geringen Theil künstlich sein mag, so muss doch schon vor etwaigen künstlichen Eingriffen eine natürliche Aufstauung des Wassers über den das jetzige Torflager unterteufenden Sand- und Geröllmassen stattgefunden haben, da bereits aus dem Vergleich der Mächtigkeit des Torflagers am untern Ende des Altweihers mit derjenigen etwas nordwestlich davon eine auch in der Längsrichtung beckenförmige Gestalt des Lagers folgt.

Ein natürlicher See oder Weiher hat also zweifellos im Altweiher bis in eine geologisch sehr junge Zeit bestanden. Als derselbe dann durch das Emporwuchern der Moorvegetation allmählich ausgefüllt wurde und zu erlöschen begann, wird man denselben durch künstliche Aufstauung, wie in so vielen ähnlichen Fällen, wieder herzustellen gesucht haben.

Wir haben hiernach im Altweiher wahrscheinlich zwei Becken zu unterscheiden: ein älteres, unteres, in den anste-

henden Granit eingesenktes und ein jüngeres, oberes, dessen Vorhandensein durch unvollständige Ausfüllung des ersteren mit Sand- und Geröllmassen bedingt ist. Diese beiden Becken können auch ihrer Anlage nach durchaus verschieden von einander sein, und die Frage nach der Entstehung derselben, welche uns in einem späteren Abschnitt beschäftigen soll, wird daher für beide getrennt behandelt werden müssen.

Was die ungeschichtete Ablagerung vor dem Altweiher betrifft, welche die letzte Aufstauung der Wassermassen daselbst verursachte, so glaube ich dieselbe in Anbetracht des so nahe unterhalb des Altweihers auftretenden Schuttes, dessen glacielle Natur mir unzweifelhaft ist, für Moräne halten zu sollen. Enthielte dieselbe auch Grauwacken-Material — was jedoch nicht der Fall sein kann, da die Grauwacke erst einige hundert Meter unterhalb des Altweihers an der Zusammensetzung des Thales Theil zu nehmen beginnt — so würden sich gewiss auch hier noch deutlich gekritzte Geschiebe haben nachweisen lassen.

4. Bemerkungen über die Ausbildung des Kammgranits am Schiessrothrieth und am Altweiher. — Erz-Vorkommen an letzterer Stelle.

Hierzu Taf. IV, Fig. 2 und 4.

Das in der Umgebung des Schiessrothrieths auftretende granitische Gestein gehört zum Typus des sog. «Kammgranit»²⁴. Es ist dies hier ein mittelkörniger Biotitgranit von porphyrischer Ausbildung. Die gesammelten, aus möglichst frischem Material geschlagenen Belegstücke zeigen als dem unbewaffneten Auge erkennbare Bestandtheile ausser grauweissem Orthoklas, dessen theilweises Auftreten in grösseren Einsprenglingen (Zwillingskristallen) die porphyrische Structur bedingt, hellgrünen bis gelblichen oder noch häufiger in Folge von weit vorgeschrittener Verwitterung roth gefärbten Plagioklas, grauen Quarz, dunklen Glimmer und etwas Hornblende. Unter diesen Gemengtheilen steht der

Orthoklas in Bezug auf die Grösse der Individuen obenan. Die Krystalle der Grundmasse messen in der Richtung des grössten Durchmessers meist 2—4 mm, während die ausgeschiedenen Einsprenglinge gewöhnlich etwa 1 cm, ausnahmsweise auch 2 $\frac{1}{2}$ cm Länge erreichen. Die Plagioklase haben meist einen Durchmesser von 1—3 mm (Individuen von mehr als 0,5 mm Länge sind selten), die Quarzkörner einen solchen von 1—2 mm, während die Glimmerblättchen selten über 2 mm breit und die Hornblendesäulen nur ganz ausnahmsweise 1 cm lang werden. — Unter dem Mikroskop bemerkt man ausser diesen Gemengtheilen noch Apatit und bisweilen Körner von Titanit. Der Plagioklas zeigt sich hierbei meist sehr stark zersetzt und ganz mit feinen Hämatit-Blättchen erfüllt, welche die rothe Färbung bedingen. Die Hornblende tritt auch unter dem Mikroskop zurück. Sie zeigt sich ziemlich ungleichmässig vertheilt, indem sie in den Schlifften mancher Handstücke sehr spärlich, in denen anderer verhältnissmässig reichlich vorhanden ist. Manchmal weist sie Zwillingbildung nach $\infty \bar{P} \infty$ auf; auch recht deutliche polysynthetische Zwillinge nach diesem Gesetz wurden beobachtet.

Der Granit wird stellenweise gangartig durchsetzt von aplitischen Massen, welche nicht immer ganz scharf gegen jenen abgegrenzt erscheinen und sich aus grauem Quarz und weisslichem Feldspath zusammensetzen. Auch diese enthalten grössere Orthoklase, Karlsbader Zwillinge, als Einsprenglinge, und es ist bemerkenswerth, dass letztere manchmal aus dem Granit in das aplitische Gestein hineinragen, so dass sie zur Hälfte dem Nebengestein, zur andern dem Ganggestein angehören. Eines der gesammelten Handstücke, welches ein etwa 6 cm mächtiges aplitisches Trum enthält, zeigt an mehreren Stellen recht schön diese Erscheinung, welche darauf hinzudeuten scheint, dass die aplitischen Massen, wenigstens zum Theil, nicht als wirkliche Gänge, sondern nur als gangähnliche Ausscheidungen oder aber, wenn schon als Spaltenausfüllungen, so doch als ziemlich gleichzeitig mit der Hauptmasse des ganzen Granitmassivs erstarrt zu denken seien.

Man kann sich vielleicht das Verhältniss zwischen dem Granit

und dem Aplit am ehesten in der Weise vorstellen, dass gerade, als die erkaltende und dabei unter Bildung von Rissen sich zusammenziehende Granitmasse den Erstarrungspunkt eben erst erreicht oder nur wenig überschritten hatte, ein Magma, welches die aplitischen Massen lieferte, in die sich öffnenden Spalten nachgedrungen sei. Fand bei solchen Nachschüben gleichzeitig eine theilweise Anschmelzung des Nebengesteins statt, was wohl leicht geschehen konnte, so wird dadurch ein noch innigerer Zusammenhang zwischen diesem und dem Ganggestein hergestellt worden sein. Es würden sich also unter dieser Vorstellung auch die Fälle in ungezwungener Weise erklären, in welchen zwischen jenen beiden eine nur wenig scharfe Grenze wahrzunehmen ist.

Ob die Aplitmassen vielleicht eine bestimmte Streichrichtung innehalten, habe ich nicht feststellen können.

Die Ausbildung des Granits in der Umgebung des Altweiher's ist im allgemeinen dieselbe wie im Schiessrothrieth, sowohl bezüglich der Korngrösse wie auch der Beschaffenheit der an der Zusammensetzung Theil nehmenden Mineralien. Die Hauptbestandtheile sind auch hier grauer Quarz, weisslicher Orthoklas, röthlich verwitternder Plagioklas und dunkler Glimmer, wozu noch Hornblende und Apatit als untergeordnetere Bestandtheile kommen. Ausser letzterem wurde unter dem Mikroskop auch Zirkon, wengleich als ganz zurücktretender Gemengtheil, nachgewiesen. Deutlich porphyrische Ausbildung herrscht vor, indem der Orthoklas meist auch in grösseren leistenförmigen Einsprenglingen (Zwillingskrystallen) auftritt. Dieselben sind gewöhnlich nicht ganz 1 cm, manchmal jedoch über 2 cm lang.

Indessen scheinen feinkörnigere, nicht porphyrisch ausgebildete Varietäten, welche etwas weniger Glimmer (und Hornblende) enthalten, am Altweiher verbreiteter zu sein als am Schiessrothrieth. Dieselben bilden das Uebergangsglied zu den aplitischen Massen, welche auch hier häufig sind und aus grauem Quarz, weisslichem Feldspath, sehr spärlichen kleinen Biotit-Blättchen sowie ganz vereinzelt Hornblende-Individuen bestehen. Die Gemengtheile der Apliten haben meist nicht mehr als etwa 1—3 mm im Durchmesser. Der Feldspath derselben ist gleichfalls theils

Orthoklas, theils Plagioklas, letzterer verhältnissmässig sehr frisch.

In welchem Verbande die feinkörnigeren Granite zu dem normalen porphyrtartigen Kammgranit stehen, ist schwer anzugeben, obwohl an der Nordostseite des Altweiher zum Zweck der Gewinnung von Bausteinen für die Abschlussmauer ein Steinbruch angelegt war, welcher reichlich beiderlei Gesteine lieferte. Beim Sprengen kamen nämlich in Folge der starken Zerklüftung des Gesteins meist die matten und mit sekundären, talkähnlichen Mineralbildungen bedeckten Kluftflächen zum Vorschein, so dass man beim Betrachten der Wände des Bruches keinen genaueren Einblick in die Art und Weise, in welcher die verschiedenen Gesteinsvarietäten in einander greifen, gewinnen konnte. Es liess sich somit nicht entscheiden, in wie weit etwa der feinkörnige Granit ausgedehntere unregelmässige Partien in dem normalen Kammgranit oder vielleicht etwas mächtigere Gänge in demselben bildet. Von den Apliten hingegen, welche häufig in den abgesprengten Blöcken des porphyrischen Kammgranits als schmale, mehr oder weniger scharf begrenzte Gänge zu beobachten waren, kann man annehmen, dass sie, wenn nicht ausschliesslich, so doch ganz vorwiegend in regelmässiger Gangform auftreten.

Das Auftreten der Erzadern im Granit an der Abschlussstelle des Altweiher, auf welches oben hingewiesen wurde, beschränkt sich auf zwei, etwas links vom Bach quer zur Längsrichtung des Grabens für die Abschlussmauer verlaufende Partien dieses Gesteins und lässt sich am besten durch den auf Taf. IV in Fig. 4 gegebenen schematischen Grundriss der Sohle des Grabens erläutern. In derselben veranschaulichen e_1 und e_2 die Umrisse der beiden Lagerstätten, wie sie sich an der Sohle des Grabens im Horizontaldurchschnitt darstellen. Aus Fig. 2, worin e_1 und e_2 dasselbe wie in Fig. 4 bedeuten, ersieht man andererseits, wie sich dieselben nach unten, soweit es bei den Fundirungsarbeiten festgestellt werden konnte, fortsetzen. Als ich Gelegenheit hatte, die Aufschlüsse am Altweiher zu besichtigen, waren die in den Zeichnungen skizzirten oberflächlichen Partien der erzführenden Massen bereits ausgebrochen und die dadurch her-

vorgerufenen Vertiefungen auscementirt. Ich war mithin nicht in der Lage, noch von allen Einzelheiten, welche etwa für die in Betracht kommenden geologischen Fragen von Interesse sein könnten, durch eigene Anschauung Kenntniss zu nehmen. Durch das Entgegenkommen des Herrn SCHEMMEL, nach dessen gefälligen Angaben auch die Skizze Fig. 4 entworfen ist, bin ich gleichwohl in der Lage, über die wichtigsten Verhältnisse dieses Vorkommens bestimmtere Angaben machen zu können.

Die Erze und die sie begleitenden Mineralien erfüllen in den bezeichneten Partien (e_1 , e_{II}) hauptsächlich zweierlei einander beiläufig rechtwinkelig durchschneidende Klüfte im Granit. Letztere haben etwa dasselbe Streichen und Fallen wie die oben erwähnten, in dem ganzen Aufschluss herrschenden Klüfte und sind daher nur als Erweiterungen derselben aufzufassen. Sie fallen also wie diese nach Nord bzw. Süd ein bei annähernd westöstlichem Streichen. In Fig. 4 sind sie durch ein System von breiteren Linien schematisch angedeutet. Ausserdem sind nun noch andere Klüfte vorhanden, welche gegen jene beiden Systeme zurücktreten und dieselben wiederum ungefähr unter rechtem Winkel kreuzen, also etwa in Nord-Süd-Richtung verlaufen. Dieselben sind in Fig. 4 durch schwächere Linien bezeichnet und zeigen sich ebenfalls mit Erzausscheidungen bekleidet. Auf den Hauptklüften erreichten die Ausfüllungsmassen zum Theil eine Mächtigkeit von etwa 2 dm, während sie auf den letztgenannten Klüften weniger mächtig waren. Ob die auf den Nebenspalten auftretenden Erzablagerungen vielleicht secundärer Entstehung seien, lässt sich, da das Vorkommen nicht an Ort und Stelle untersucht werden konnte, nicht entscheiden. Wenn nun auch die überwiegende Masse der Erze innerhalb der in den Figuren abgegrenzten Partien e_1 und e_{II} auftritt, so setzen gleichwohl die Adern nicht so scharf an den Grenzen derselben ab, wie in den Skizzen der einfacheren Darstellung wegen angenommen ist. Sie verästeln sich vielmehr an verschiedenen Stellen noch darüber hinaus ganz unregelmässig in die Klüfte des angrenzenden Granits hinein, so dass die Umgrenzung der erzführenden Massen an vielen Punkten eine ganz unbestimmte ist. In Fig. 4 soll dies dadurch angedeutet werden, dass e_1 und e_{II} ohne scharfe Begrenzung gezeichnet sind.

Die auf diese Weise von einem Netz von Erzadern durchzogenen Granitmassen innerhalb e_7 und e_{11} sind stark zersetzt und daher mehr oder weniger bröckelig. Die Verwitterung des Granits geht von den Berührungsflächen mit den Erzschaln aus und erstreckt sich bis auf eine gewisse Tiefe in das Innere des Gesteins hinein. Die Erze finden sich auch in der Nähe der Adern im Nebengestein eingesprengt, und umgekehrt schliessen die Erzadern manchmal verwitterte Granitbrocken ein, wie sich an den mir vorliegenden, von Herrn Regierungsbaumeister SCHEMMEI gesammelten und von demselben in dankenswerther Weise der geologischen Landessammlung übermittelten Belegstücken sehen lässt. Nach letzteren zu urtheilen, war die Reihenfolge der Mineralbildung in den Adern im allgemeinen derart, dass sich zunächst auf dem Granit zu beiden Seiten Schaln von Eisenglanz oder Eisenspath, auf diesen Quarzlagen von körniger oder schaligstengeligcr Structur, abwechselnd mit Eisenerzlagen, und zuletzt Kalkspath, welcher die Gangmitte einnimmt, abgesetzt haben. Schwerspath, welcher in mehr untergeordneten Massen vorzukommen scheint, und von welchem nur lose Stücke vorliegen, dürfte gleichfalls hauptsächlich den mittleren Partien der Gänge angehören. Dass der Quarz zum Theil auch jünger ist als der Kalkspath, geht schon aus vorkommenden Umhüllungs-Pseudomorphosen von ersterem nach letzterem hervor, und ebenso haben sich nach der Ausscheidung des Kalkspaths häufig wieder noch Eisenerze abgesetzt²⁵.

Wo die Klüfte nicht ganz mit Mineralbildungen erfüllt sind, erscheint der Kalkspath in Krystallen. Dasselbe findet beim Quarz, wo er die Wandungen von Drusenräumen bildet, statt. Die pyramidenförmigen Krystalle desselben haben einen schaligen Aufbau und braunrothe Färbung, welche durch Einschaltung von Eisenoxydhäuten zwischen den einzelnen Schaln der Krystalle hervor gebracht ist. Der Eisenglanz bildet Schüppchen und Blättchen von zum Theil regelmässig hexagonalen Umrissen, welche meist nur einen bis mehrere Millimeter, bisweilen auch bis zu 1 cm im Durchmesser haben. Der Eisenspath ist theilweise in erdiges Brauneisenerz umgewandelt. Der Schwerspath erscheint in gross-

blätterigen Aggregaten. Ausserdem wurden an den vorliegenden Gangstücken noch Rotheisenstein (erdig, als Umwandlungsproduct von Magnetit?) und Kieselmalachit (als Anflug auf körnigem Quarz und als Auskleidung von Hohlräumen desselben) beobachtet. — Einzelne, im Quarz fein eingesprengte Erzkörner, deren Natur nicht genauer geprüft wurde, könnten auch noch anderen metallischen Verbindungen, wie Kupferkies und Fahlerz, angehören.

Die ganze Art dieses Vorkommens ist jedenfalls recht bemerkenswerth. Die Verschmälerung der erzführenden Massen nach der Tiefe erinnert lebhaft an das bei dem früheren Erzbau in den Vogesen allgemein beobachtete schnelle Abnehmen des Erzreichthums von der Oberfläche aus, welches neben anderen Ursachen das vollständige Erlöschen dieses Bergbaues herbeigeführt hat (vergl. hierüber die in Anm. 25 genannte Arbeit von DAUBRÉE, S. 163).

5. Bemerkungen über die Bildung der Seen am Vogesenkamme.

Hierzu Taf. III, Fig. 3.

Wir haben für den Altweiher zwei Becken unterschieden: ein unteres, in den anstehenden festen Granit eingesenktes, und ein oberes, durch unvollständige Ausfüllung des ersteren mit Sand- und Geröllmassen bedingtes. Es dürfte sich nun wohl lohnen, die Frage, wie dieselben entstanden zu denken seien, etwas genauer zu erörtern.

Hinsichtlich des oberen, seichteren Beckens ist die Antwort auf diese Frage weniger schwierig als bezüglich des tieferen. Der in ersterem ehemals aufgestaute See ist wohl als ein sog. Stausee, Verschlusssee oder Moränensee zu betrachten. Denn aller Wahrscheinlichkeit nach sind es ja, wie schon oben begründet, glaciale, im letzten Stadium der Vergletscherung von dem fast vollständig zusammengeschmolzenen Kolbengletscher zurückgelassene Schuttmassen, welche in diesem Falle den Abschluss bewirkt haben.

Indess lässt sich im vorliegenden Falle, wo ein Gletscher ein in festem Gestein bereits vorhandenes Becken erfüllte, die muldenförmige Lagerung der losen Bildungen am unteren Ende desselben vielleicht noch in etwas anderer Weise entstanden denken. Man kann sich nämlich auch vorstellen, dass die in dem unteren Becken etwa schon vorhandenen oder während der Eisbedeckung sich ansammelnden losen Massen in Folge ihrer Beweglichkeit unter dem Druck der Eis-²⁶ und Firnmassen des Altweiher-Beckens sich der Form der Mulde, anstatt dieselbe gleichmässig aufzufüllen, mehr oder weniger vollkommen angeschmiegt hätten. Eine Aufstauung der Gewässer im Altweiher durch lose Massen hätte in Folge dessen nach dem völligen Abschmelzen des Gletschers selbst dann stattfinden können, wenn letzterer, welcher ja nur mehr höchst unbedeutend gewesen sein kann, kaum noch Spuren einer deutlichen Endmoräne vor dem Becken anzuhäufen im Stande war.

In ähnlicher Weise ist wohl auch, um bei dieser Gelegenheit noch einmal auf die Verhältnisse im Schiessrothrieth zurückzukommen, die Aufstauung des daselbst früher bestehenden Weiheres oder Sumpfes hervorgebracht zu denken, nur dass es in diesem Falle — wenigstens zum Theil — unzweifelhafte Anschwemmungsgebilde sind, welche eine solche muldenförmige Lagerung angenommen haben. — Weniger einfach, obgleich nicht ganz unzulässig erscheint die Annahme, welche etwa noch gemacht werden könnte: dass das Becken des Schiessrothrieths ursprünglich bis zur Höhe des vor demselben vorhandenen natürlichen Dammes mit Anschwemmungen erfüllt gewesen sei und letztere nachher erst, bis auf diesen Damm selbst, wieder hinweggeführt worden wären.

Verwickelter ist die Entstehungsfrage bezüglich des tieferen, im festen Granit eingesenkten Beckens im Altweiher, da hierbei an sich recht verschiedene Möglichkeiten in Betracht kommen, deren Wahrscheinlichkeit oder Unwahrscheinlichkeit zu prüfen ist.

Zunächst sei hervorgehoben, dass allseitig geschlossene, muldenförmige Vertiefungen in anstehendem festem Fels, als nächste Ursache der Seebildung, von einigen anderen, noch nicht er-

loschenen, aber ähnlich wie der Altweiher gelegenen Vogesenseen, z. B. dem Weissen und Schwarzen See, bereits seit längerer Zeit bekannt sind, und dass ein solches Verhältniss wahrscheinlich bei sämtlichen in der Nähe des Kammes gegenwärtig noch vorhandenen Seen besteht²⁷.

Der Altweiher gehört also hinsichtlich des unteren Beckens zu jener Klasse der Vogesenseen, welche diese geologisch interessante Erscheinung zeigen. Da für dieselbe eine leicht verständliche Erklärung bisher nicht gegeben ist, die Entstehungsursachen dieser Art von Seen vielmehr, wie mir scheinen will, noch wenig klargelegt sind, so mag eine etwas eingehendere Erörterung dieser Frage und der im Nachfolgenden gemachte Versuch, dieselbe ihrer Lösung etwas näher zu bringen, gerechtfertigt erscheinen.

Die natürliche Entstehung von beckenartigen Vertiefungen kann offenbar auf dreierlei grundsätzlich verschiedene Weise vor sich gehen, nämlich erstlich durch Aushöhlung von oben her (Erosion) oder Bildung von unterirdischen Hohlräumen (mit daraus sich entwickelnder, mehr oder weniger allmählicher Senkung), zweitens durch Abdämmung, hervorgerufen durch Schuttmassensammlungen (Moränen, Absturzmassen) und drittens durch Aufstauung in Folge von regionalen Niveau-Veränderungen, mögen dieselben mit Faltungen oder mit Verschiebungen an Bruchlinien zusammenhängen. Die letztgenannte Entstehungsart steht zu den beiden ersteren in sofern im Gegensatz, als sie nicht, wie diese, durch mehr lokale Verhältnisse bedingt ist, sondern vielmehr wesentlich auf Vorgängen allgemeiner Natur beruht.

Der zweite Fall, Abdämmung durch lose Schuttmassen, kommt, da es sich hier lediglich um diejenigen Vogesenseen handelt, deren Becken thalabwärts durch einen Riegel von festem Gestein abgeschlossen sind, nicht in Betracht. Was aber sodann die Frage, ob diese letzteren Becken durch Erosion oder richtiger gesagt «durch Erosion allein» gebildet sein könnten, anlangt, so ist dieselbe offenbar zu verneinen. Ein Gesteinsriegel kann nämlich auf solche Weise doch wohl nicht entstanden gedacht werden; man müsste denn etwa zur Glacial-Erosion seine Zuflucht nehmen und derselben nicht bloss in Bezug auf lose Anhäufungen, sondern

auch auf feste Gesteine wesentlich andere Fähigkeiten als der gewöhnlichen Erosion zuschreiben wollen. Die Glacial-Erosion könnte ja ganz wohl einen gewissen untergeordneten Antheil an dem Zustandekommen der Erscheinung haben, indem sie den bereits vorhandenen Becken vielleicht erst eine gewisse regelmässige Form, welche sie ursprünglich nicht besessen haben mögen, verliehen hat. Dagegen scheint es schon wegen der beträchtlichen Tiefe mancher der hier in Betracht kommenden Seen doch zu fern liegend, die erste Anlage derselben auf eine solche Ursache zurückzuführen.

Das Entstehen von beckenförmigen Vertiefungen durch Einbrechen der die Oberfläche bildenden Massen in unterirdische, durch Auslaugungsprocesse und unter Tage circulirende Wasserläufe hervorgebrachte Hohlräume ist in bestimmten Gegenden (den sog. «verkarsteten Gebieten») bekanntlich etwas ganz Gewöhnliches. Gesteine wie Dolomit, Kalkstein, Gyps, Steinsalz geben, indem sie aufgelöst und fortgeführt werden, die Veranlassung zu derartigen Einstürzen. Für die in Rede stehenden Gegenden werden jedoch solche Vorgänge kaum in Betracht zu ziehen sein, da die Beschaffenheit der daselbst auftretenden Gesteine (Granit und Grauwacke) keine Anhaltspunkte für dergleichen Vorstellungen bietet.

Die rein äusserliche Aehnlichkeit mancher der am Kamm gelegenen Seen mit den vulkanischen Seen der Eifel kann nach dem heutigen Stande der Vogesen-Geologie zu Analogieschlüssen bezüglich der Entstehungsweise wohl ebenfalls keinen Anhalt bieten. Dieselbe ist hier nur der Vollständigkeit wegen in Rücksicht auf die sogleich noch näher anzuführenden Ansichten É. DE BEAUMONT's erwähnt.

So muss sich denn ganz naturgemäss die Vermuthung aufdrängen, dass derartige in festes Gestein eingesenkte Becken, wie deren eines der Altweiher ist, mit tektonischen Verhältnissen zusammenhängen.

Bereits É. DE BEAUMONT nahm auf speculative Betrachtungen hin Dislocationen in der Nähe des südlichen Vogesenkammes an²⁸, deren Nachweis bei der einförmigen Ausbildung des den Kamm

zusammensetzenden Granits, wenn überhaupt möglich, mit grossen Schwierigkeiten verknüpft sein wird. Mit Sicherheit sind dagegen in neuerer Zeit in den mittleren Vogesen bedeutende Störungen nachgewiesen worden²⁹, welche etwa parallel zur Richtung des Kammes anscheinend beträchtlich weit fortstreichen, wodurch die Möglichkeit, dass dergleichen Störungen auch in den südlicheren Theilen der Vogesen noch vorhanden sein könnten, immerhin beträchtlich näher gerückt erscheint.

É. DE BEAUMONT stellte sich bezüglich der am Kamm gelegenen Seen, indem er dieselben, wie bereits angedeutet, mit den Maren der Eifel vergleicht, vor, dass sie durch Einsturz in unterirdische Hohlräume, vielleicht zur Zeit der Basalt-Ausbrüche in der Rheinebene und in Lothringen entstanden seien³⁰. CH. GRAD, welcher den Vogesenseen vielfache Aufmerksamkeit gewidmet hat, unterscheidet zwar die Seebecken, welche Aushöhlungen in festem anstehenden Fels darstellen, von den auf andere Weise gebildeten, zumal den Moränenseen, begnügt sich aber bezüglich der Entstehung der ersteren mit einer Wiedergabe der Ansichten É. DE BEAUMONT's, ohne selbst auf die Frage weiter einzugehen³¹.

Ausführlicher behandelt dagegen G. GERLAND diesen Gegenstand in seinem Aufsatz über die Gletscherspuren der Vogesen. Er geht hierbei, wie É. DE BEAUMONT, von der Hypothese einer an der Ostseite des Kammes verlaufenden Dislocationslinie aus, als deren äusserer Ausdruck die zwischen dem Elsasser Belchen und dem Ende der Hautes-Chaumes so zahlreichen Felsenschroffen der Ostgehänge zu betrachten wären. GERLAND denkt sich die Senkung, welcher das oberrheinische Tiefland seine Entstehung verdankt, und welche in demselben zu einem völligen Einbruch geworden sei, bis an diese Linie fortgesetzt und verursacht durch Einsturz in unterirdische, bei der Aufstauung des Schwarzwald-Vogesen-Massivs gebildete Hohlräume. «Dieser Einsturz ist es, welcher den ganzen Ostflügel der Vogesen eingesenkt, z. T. gefaltet³² und gebrochen hat» (S. 4 und 20). Damit wird dann das Vorhandensein derjenigen Seen, welche unmittelbar im Kamm selbst eingeschnitten liegen und weder als Erosionsgebilde noch als Stauseen aufgefasst werden können, in Verbindung gebracht.

Dieselben werden als Abrutsch- oder Einsturzbecken (S. 21) bezeichnet, wobei dem Verfasser offenbar vorschwebt, dass bei jenen grossartigen Senkungsvorgängen zahlreiche kleinere, lokale Abrutschungen und Einstürze von Felsmassen vorbereitet und eingeleitet worden seien. Diese sollen nicht unterirdisch, sondern etwa nach Art von Bergstürzen — obgleich diese Bezeichnung nicht angewendet wird —, d. h. über Tage stattfindend gedacht werden und augenscheinlich durch die Zerklüftung und Lockerung der Massen, bezw. das Vorhandensein jenes Steilabbruches an der Ostseite des Kammes bedingt sein. «Bald ist der Grund der herabgerutschten Flächen, der Einsturzstellen, flacher, einfacher geneigt», und so entstanden «flache, nicht ausgehöhlte Absturzthäler», bald bildet derselbe «Vertiefungen, die entweder ganz oder theilweise geschlossen sind». Da, wo letztere entstanden waren, bildeten sich Seen.

Für diejenigen im Kamm nach Osten einsetzenden Thäler, welche keine Seen haben, wird als Ursache für das Fehlen derselben angenommen, dass diese Thäler «nicht durch vorgelagerte Abrutschschollen gesperrt» sind (S. 23).

Die Grundanschauung der GERLAND'schen Theorie lässt sich also, wie mir scheint, kurz dahin charakterisiren, dass das Vorhandensein der hart am Vogesenkamm nach Osten eingesenkten Seebecken durch den nach dieser Seite gehenden Steilabbruch des Kammes und die hierdurch gerade an dieser Seite hervorgerufenen oberflächlichen Abrutschungen bedingt sei, ein Zusammenhang zwischen diesen Seen und der Gebirgsbildung also lediglich in soweit bestehe, als jener Steilabbruch etwa der Ausdruck einer vorhandenen grossen Dislocationslinie ist.

Ich halte es nun in Anbetracht der grossen Schwierigkeiten, welche die Anwendung sowohl der einfachen Erosionstheorie als auch der Einsturztheorie, sei es im Sinne É. DE BEAUMONT's oder in dem auf die Karsterscheinungen angewendeten Sinn, auf das untere Becken des Altweihers, die Becken des Weissen und Schwarzen Sees, des Stern-Sees u. a. bereitet, allerdings auch für wahrscheinlich, dass in diesen Fällen ein Zusammenhang des See-Phänomens mit zwar noch nicht bekannten, aber möglicherweise doch vor-

handenen und nur sehr schwer nachzuweisenden Gebirgsstörungen stattfindet. Ich stelle mir jedoch den Zusammenhang zwischen beiden Erscheinungen wesentlich anders vor, als derselbe nach den Ausführungen GERLAND's zu denken ist.

Es ergibt sich nämlich, wie ich glaube, eine mit den über die Bildungsweise der heutigen Vogesen gegenwärtig herrschenden Ansichten recht gut in Einklang zu bringende Erklärung für die Entstehung der in Rede stehenden Seebecken, wenn man sich die Erscheinung ihrem eigentlichen Wesen nach durch das Ineingreifen von Erosion und Gebirgsbildung zu Stande gekommen denkt.

Man stelle sich einmal die Thäler der hier in Betracht kommenden Theile der Hochvogesen nahezu in ihrer heutigen Gestalt, mit cirkusähnlichen Endigungen ausgebildet, vor und denke sich sodann einen längs des Kammes (also etwa in Südwest-Nordost) hinziehenden, möglicherweise letzteren selbst mit umfassenden Gebirgsthail in allmählichem Einsinken begriffen, so müssten in Folge dessen die obersten Abschnitte jener Thäler langsam in ein tieferes Niveau hinabrücken. Die tiefsten Theile der gesunkenen Thalabschnitte aber würden sich alsdann überall da in geschlossene Becken verwandeln müssen, wo die Kraft der Erosion nicht hinreichte, um die durch die stehengebliebenen Theile verursachten Thalriegel bis auf das Niveau der gesunkenen Thalsohlen zu durchnagen.

Auf solche Weise möchte ich mir nun einen Theil der in festes Gestein eingesenkten Seebecken der den Vogesenkamm von Osten her anscheidenden Cirkusthailer gebildet denken, so dass dieselben hiernach nichts weiter wären als die obersten Abschnitte von ehemaligen Thalböden, welche nicht sowohl durch lokale Einbrüche, als vielmehr durch ausgedehntere, ganze Gebirgsstriche betreffende Niveau-Veränderungen in eine mehr oder weniger tiefe Lage gerathen sind. Diese Vorgänge in Zusammenhang mit der wohl noch jetzt in den Vogesen unmerklich stattfindenden Gebirgsbildung zu denken, scheint naturgemäss. Letztere hat nun, so weit sie hier in Betracht kommt, d. h. während der nächstliegenden geologischen Periode, bekannt-

lich nicht, wie in den Alpen, ihren Ausdruck in grossartigen Faltungen, sondern vielmehr in einem zum Theil höchst complicirten System von Brüchen gefunden³³. Somit dürfte weiter der Analogieschluss berechtigt sein, dass es sich auch im vorliegenden Falle um Verwerfungsspalten handle, längs welcher das Absinken der durch jene eigenthümliche Seenbildung ausgezeichneten Region der Hochvogesen stattgefunden hätte.

Nach der hier dargelegten Auffassung würde also der Zusammenhang zwischen der Gebirgsbildung und dem See-Phänomen ein ganz unmittelbarer sein, wodurch allein sich dieselbe schon wesentlich von der oben auseinandergesetzten GERLAND'schen Auffassung unterscheidet.

Wenden wir diese Vorstellungen auf den Altweiher an, so haben wir eine an demselben durchsetzende ältere Bruchlinie anzunehmen, längs welcher sich die nach dem Kamm zu gelegenen Gesteinsmassen noch zu einer Zeit, als die Thalbildung schon annähernd ihr heutiges Stadium erreicht hatte, um einen gewissen Betrag gegen die südöstlich vorgelagerten, niedrigeren Theile des Gebirges gesenkt hätten. Dadurch tauchte der Boden des obersten Theiles des vom Altweiher-Bach durchflossenen Thales unter das Niveau, welches die Sohle desselben unterhalb des Altweihers noch jetzt einnimmt, und es entstand durch Aufstauung der in dem Cirkus sich sammelnden Gewässer ein See, dessen Verschluss die der Abtragung entgangenen Felsmassen des südöstlichen, nicht gesunkenen Granitmassivs bildeten. Dieser später durch Schuttmassen noch etwas höher aufgestaute See wurde allmählich, zuletzt durch Pflanzenwuchs, ausgefüllt und so zum Erlöschen gebracht.

Nun ist allerdings die Annahme einer am Altweiher hindurchziehenden Bruchlinie vorläufig eine hypothetische; und da die Umgebung desselben bereits ganz im Granitgebiet liegt, so wird bei der petrographischen Einförmigkeit des letzteren der sichere Nachweis und das Verfolgen von etwa hier vorhandenen Gebirgsstörungen, wenn überhaupt möglich, doch jedenfalls recht schwierig sein. Immerhin ist das beschriebene Vorkommen von Erzgängen gerade am untern Ende des Altweihers und — wie

hier noch hinzugefügt sei — das Auftreten von recht deutlichen Rutschflächen in Verbindung mit denselben schon werth, hervorgehoben zu werden. Diese Erscheinungen sind der Hypothese von dem Vorhandensein einer Störung daselbst günstig, wenn sie auch noch nicht als vollgiltiger Beweis für eine solche Annahme angesehen werden können.

Als ein Beispiel, welches die soeben geäußerte Ansicht über den Ursprung der in festen Fels eingesenkten Seebecken der Hochvogesen besonders gut zu erläutern vermag, kann — allerdings auch nur mit einem Vorbehalt, von welchem noch die Rede sein wird — der Stern-See angeführt werden, dessen eigenthümliche Verhältnisse in besonderer Weise die Aufmerksamkeit der Beobachter erregt haben und in einem Aufsatz von W. DEECKE (diese Mittheilungen, S. 5) näher besprochen werden.

Der Stern-See zeichnet sich dadurch aus, dass die eine, dem Kamm zugewendete Hälfte seines von steilen Felswänden umrahmten, kraterähnlichen Beckens in Grauwacke, die andere in Granit eingesenkt ist. Die Grenze beider Gesteine tritt in einer von Südwest nach Nordost mitten durch den See in gerader Richtung verlaufenden Linie zu Tage, so dass die Berührungsfläche steil gestellt sein muss. DEECKE sieht diese letztere als Kluftfläche an und schliesst hieraus, dass eine Verwerfung vorliege, was ja auch die geologische Karte von KÄEHLIN-SCHLUMBERGER schon andeutet. Mit dieser Störung wird dann die Entstehung des Sees im Zusammenhange gedacht. In welcher Weise man sich die Abhängigkeit der Beckenbildung von den tektonischen Verhältnissen der Gegend vorzustellen habe, darüber lässt sich aus der Darstellung des genannten Verfassers etwas Bestimmtes nicht entnehmen, wenn nicht etwa durch die Anwendung der Bezeichnung «Einsturzbecken» auf den Stern-See ausgedrückt sein soll, dass es sich um eine, obschon mit der angenommenen Störung zusammenhängende, so doch örtliche Senkung oder auch Rutschung (im Sinne von GERLAND, auf dessen Ansichten sich der Verfasser bezieht) handle.

Gesetzt nun, es liege hier thatsächlich, wie DEECKE annimmt, eine Verwerfung vor, nicht ursprünglicher Contact, woran

ja bei den verwickelten Lagerungsverhältnissen der, der productiven Steinkohlenformation im Alter vorausgehenden Sedimente in den Vogesen auch gedacht werden kann, so muss zufolge des zwischen Granit und Grauwacke bestehenden Lagerungsverhältnisses angenommen werden, dass die Wände jenes Kessels, in dessen Grund der Stern-See eingesenkt ist, soweit sie aus Grauwacke gebildet sind, einer gegen den südöstlich vorgelagerten Granitzug beträchtlich eingesunkenen Region angehören, in welcher der Granit durch die Senkung unter Tage zu liegen gekommen ist. Da wir uns nämlich den Granit als eine intrusive, ursprünglich von einer zusammenhängenden Grauwackendecke umhüllte Masse denken müssen, welche wohl allenthalben, wo sie jetzt frei zu Tage tritt, erst durch Erosion blossgelegt wurde, so ist überall, wo Granit und Grauwacke durch eine Verwerfungskluft getrennt neben einander liegen, die Grauwacke als dem gesunkenen, der Granit als dem stehengebliebenen Theile angehörig zu betrachten, — ausgenommen etwaige Fälle, wo es sich um Ueberkippungen handeln könnte. Es würde sonach mit anderen Worten, die Richtigkeit jener Annahme vorausgesetzt, die Senkung des Vogesenkamms gegen die südöstlich vorgelagerten Gebirgsmassen für die Gegend am Stern-See eine unbezweifelbare Thatsache sein, womit gleichzeitig eine sichere geologische Grundlage für den Versuch, die Bildung jenes Sees durch tektonische Verhältnisse zu erklären, geschaffen wäre.

Aus der Skizze Fig. 3^{3a}, welche unter der Voraussetzung, dass die Grenze zwischen Granit und Grauwacke am Stern-See der Ausdruck einer Verwerfung sei, gezeichnet ist, ersieht man wohl am besten, wie leicht der Vorgang der Seebildung in diesem Falle verständlich wird, wenn man sich das nach dem Kamm zu gelegene, aus Grauwacke gebildete Gebirgsstück noch zu einer Zeit, als der Thalkessel um den jetzigen Stern-See nahezu seine gegenwärtige Gestalt erlangt hatte, in allmählichem, wahrscheinlich bis in die Gegenwart fortdauerndem Einsinken begriffen denkt. Wäre die Grauwacke stehen geblieben, der Granit hingegen gesunken, so würde ja offenbar ein die Aufstauung von Wassermassen verursachender Riegel nicht haben entstehen können.

DEECKE denkt sich (S. 6) von der Stern-See-Verwerfung, welche zuerst in südwestlicher Richtung nach den Oberen Gratzen verlaufen, hier aber nach Westen umbiegen würde, an letzterer Stelle eine andere, durch zahlreiche Quarzgänge angedeutete Spalte abgezweigt, welche durch das Thal des Isen-Baches (vergl. Taf. I, Fig. 1) nach dem Doller-Thal verläuft. Hier soll dieselbe — in welcher Weise dies zu Stande käme, wird nicht angegeben — am Holen-Bach die Entstehung eines Gesteinsriegels verursacht haben, welcher einen ungefähr an der Stelle des jetzigen Alfeld-Sees früher vorhandenen, wenn auch kleineren See veranlasst hätte. Ein solcher kann hier allerdings schon einmal bestanden haben, und die bedeutenden Anschwemmungsmassen, welche bei Gelegenheit der Anlage des Alfeld-Sees seiner Zeit daselbst aufgeschlossen zu sehen waren, machen dies sogar ziemlich wahrscheinlich. Auch ist nicht zu leugnen, dass die schon auf der topographischen Karte (vergl. Taf. I, Fig. 1) sich bemerklich machenden, unmittelbar vor dem jetzigen See aus dem Thal aufragenden Felsmassen mit einiger Wahrscheinlichkeit als Reste eines Granitriegels aufgefasst werden können. Weit auffallender indess als letzterer ist die schon erwähnte, thalabwärts an denselben sich anschliessende, über 60 m hohe steile Granitschwelle, über welche der Holen-Bach hinabstürzt, und durch welche die kaum weniger auffallende, langgezogene Niederung des Sewen-Sees nach Westen einen eigenartigen Abschluss erhält. Es sei gestattet, bevor wir unsere Betrachtung über die Seenbildung beschliessen, diese besonders interessanten Erscheinungen noch kurz zu beleuchten.

Allem Anschein nach liegt ein ganz ähnliches Verhältniss zwischen Granit und Grauwacke wie am Stern-See auch unterhalb des Alfeld-Sees vor. Die Grenze zwischen beiden Gesteinen südöstlich vom See hat nämlich, wie Fig. 1, Taf. I, in welcher dieselbe nach der KOEHLIN-SCHLUMBERGER'schen geologischen Karte des Dép. du Haut-Rhin (1865) mit einer gestrichelten Linie eingetragen ist, zeigt, einen ähnlich auffallenden Verlauf wie jene Grenze zwischen Granit und Grauwacke am Stern-See.

Das Verhältniss wird aber hier noch bemerkenswerther durch den Umstand, dass an jener Grenze, an welche der Granit von

Westen, die Grauwacke von Osten — also gerade umgekehrt wie am Stern-See — herantritt, gleichzeitig ein Wechsel in der Gesteinsbeschaffenheit des Granits stattzufinden scheint. Der Umstand nämlich, dass bei Sewen und weiter thalabwärts feinkörnigere Granite unter der überlagernden Grauwacke hervortreten, während unterhalb des Alfeld-Sees bereits die bekannten grobkörnigen Belchen-Granite mit den grossen rothen Feldspath-Einsprenglingen herrschen, legt in Verbindung mit jenem auffälligen Abschneiden der Grauwacke gegen den Granit daselbst die Vorstellung nahe, dass unterhalb des Sees eine Bruchlinie verläuft, welche den grobkörnigen Belchengranit zugleich von den feinkörnigeren granitischen Gesteinen östlich vom See und den dieselben bedeckenden Grauwacken-Gesteinen trennt.

Alsdann würde man aber wohl, entsprechend den heutzutage über die Vorgänge bei der Gesteinserstarrung herrschenden Ansichten, annehmen dürfen, dass die Granitmassen des Belchen und des Alfeldes die mehr centralen, weil in grösserer Tiefe, grobkörniger erstarrten Theile desselben Gesteinskörpers darstellen, dessen peripherische, der ursprünglichen Oberfläche näher gelegene Massen wir in jenen feinkörnigeren Hornblendegraniten bei Sewen u. s. w. vor uns haben. Die tiefe Lage dieser letzteren Granite und der auflagernden Grauwacke müsste also durch eine bedeutende Senkung derselben zu Stande gekommen sein, d. h. es würden die Grauwacke und der feinkörnige Granit unterhalb des Alfeld-Sees als gegen den Granit des Belchen abgesunken zu betrachten sein — eine Schlussfolgerung, zu welcher unter der Voraussetzung einer Verwerfung zwischen dem Granit und der Grauwacke nach dem Vorhergehenden bereits das zwischen beiden bestehende Lagerungsverhältniss führen würde.

Es lägen dann also hier ähnliche Verhältnisse vor, wie sie aus anderen Gegenden bereits bekannt sind³⁵.

In wie weit die Entstehung des Sewen-Sees, wenn man dieselbe, wie es DEECKE (S. 7, 8) thut, mit tektonischen Verhältnissen in Beziehung setzen will, mit jener vermuthlichen Senkung des Grauwackengebiets bei Sewen etwas zu thun haben könnte, lässt

sich jetzt noch nicht entscheiden. Dass die Aufstauung desselben wenigstens zum Theil durch Glacialschutt veranlasst sei, ist doch wohl wahrscheinlich. Will man aber an einen ursprünglichen Zusammenhang mit der Tektonik denken, so liegt es am nächsten, an jene unterhalb des Alfeld-Sees verlaufende, wahrscheinlich eine Bruchlinie darstellende Grenze zwischen Granit und Grauwacke anzuknüpfen und gerade aus dem Vorhandensein einer solchen den höchst merkwürdigen Gegensatz einer steilen Thalstufe im Westen und einer auffallenden Thalweitung im Osten eben dieser Linie zu erklären.

Der Zusammenhang zwischen Tektonik und Seebildung wäre in diesem Falle, wo es sich um keinen Hochgebirgssee, sondern um einen Thalsee handelt, etwas anders als beim Stern-See, indem hier nicht, wie dort, eine Senkung nach dem Kamm, sondern vielmehr nach der Rheinthalseite hin vorläge. Eine solche würde schon allein die Umwandlung der Thalstrecke von Sewen bis gegen den Holen-Bach in einen See haben bewirken können, wenn der an der Verwerfung liegende Theil des gesunkenen Gebirgsstückes von der Senkung stärker beeinflusst wurde als die entfernter liegenden Theile, und ferner die Bewegung, wie auch für den Stern-See angenommen wurde, noch während der Thalbildung fort dauerte. Ein ähnliches tektonisches Verhalten, wie das hier vorausgesetzte, liegt thatsächlich östlich vom Bressoir vor, wo die Sandsteinmassen des Tännchel und der Seelburg nach den Beobachtungen des Herrn L. VAN WERVEKE sich ganz allmählich gegen die bei Altweier vorbeiziehende Verwerfungsspalte senken.

Wären aber die oberhalb Sewen auftretenden Grauwackemassen zugleich noch gegen die weiter östlich, unterhalb Sewen lagernden eingesenkt, läge mit anderen Worten eine Grabenbildung quer zum Thal vor, so würde die Entstehung eines Sees nur um so leichter verständlich werden, da sich alsdann bei Sewen ein durch die stehengebliebenen östlicheren Theile verursachter, später vom Wasser durchbrochener Thalriegel hätte bilden können, dessen Vorhandensein von DEECKE (S. 7) zwar angenommen, jedoch nicht erklärt wird.

Sehr wichtig würde es für die Beurtheilung solcher Fragen

wie die hier berührten sein, die Mächtigkeit der alluvialen und diluvialen Ablagerungen in den Thälern festzustellen; eine Aufgabe, welche bei der Specialaufnahme so weit als möglich zu verfolgen ist.

Wenn nun auch die Senkungen, durch welche nach den hier vertretenen Anschauungen manche Vogesenseen zu Stande gekommen wären, wahrscheinlich noch gegenwärtig in unmerklicher Weise fort dauern, so ist doch die Bildung dieser letzteren, soweit ihnen eine solche Entstehungsart zukommt, als im wesentlichen der Eiszeit vorausgehend zu denken. Dass ein beträchtlicher Theil der Vogesenseen älter als glacial sei, ist übrigens schon von GERLAND³⁶ angenommen worden.

Durch die verdienstvollen Untersuchungen von HERGESELL und RUDOLPH (Unsere Vogesenseen) über die Beckenform der Hochgebirgsseen in den Vogesen ist zwar für alle Betrachtungen, welche sich an diese Erscheinung anknüpfen lassen, eine zuverlässigere Grundlage, als wir sie bisher besaßen, geschaffen worden. Die Frage von der Entstehung jener Seen wird aber wohl nicht eher ihre völlige Lösung finden, als bis durch eine geologische Specialaufnahme die auch in den südlicheren Vogesen wahrscheinlich vorhandenen Gebirgsstörungen genauer bekannt sein werden. Erst eine solche wird die unerlässliche Grundlage für eine genauere Beurtheilung der einzelnen Fälle liefern können.

Strassburg, im Januar 1889.

1. Vergl. Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Els.-Lothr., Ergänzungsheft zu Bd. I Literatur-Nachtrag. 1887, 52.

2. CH. GRAD, Description des formations glaciaires de la chaîne des Vosges en Alsace et en Lorraine. — Bull. Soc. géol. de France, 1872—1873, 88—116 (109—112). — Vergl. auch Revue d'Alsace. Colmar, janvier—mars 1873, 78.

Die ersten Beobachtungen über Gletscherspuren im Münster-Thal rühren von É. COLLOMB her (Sur quelques vallées à moraines des Vosges. Bull. Soc. géol. de France (2) 3, 1845—1846, 180. pl. III et IV. — Preuves de l'existence d'anciens glaciers dans les vallées des Vosges, etc. Paris et Leipzig, 1847, p. 96—98.)

3. Die mit 1 bezeichneten Figuren auf Taf. I, III und IV sind unter Benutzung der neuen Generalstabskarte 1 : 25000 mit Angabe der Curven von 50 zu 50 (Hilfscurven 25

und $12 \frac{1}{2}$ m entworfen; dabei wurden einzelne auf der Generalstabkarte nicht verzeichnete Namen nachgetragen, sowie manche auf derselben ungenau angegebene Ortsbezeichnungen richtig gestellt.

4. CH. GNAD, Découverte d'une marmite glaciaire dans la vallée de la Doller. — Bull. Soc. d'hist. nat. Colmar 1885, 439—443. Mit 2, durch Herrn v. CLOEDT entworfenen Tafeln.

Ganz kurz war auf die am Alfeld bei den Abdämmungsarbeiten aufgedeckten Glacialspuren bereits hingewiesen worden in: Hygienische Topographie von Strassburg i. E., Bd. X des Archivs für öffentliche Gesundheitspflege in Els.-Lothr. und Festschrift f. d. Naturforschervers. 1885. E. SCHUMACHER, Die Bildung und der geologische Aufbau des oberrheinischen Tieflandes unter specieller Berücksichtigung der Lage Strassburgs. S. 16, Anm.

5. Vergleiche hierzu auch die in der Arbeit von GNAD auf Taf. I mitgetheilten Figuren, bei welchen *D* dem Einfluss-, *A* dem Ausflusskanal entspricht. Für dieselben ist irrthümlicher Weise 1 : 10 als Maasstab angegeben. Es soll offenbar heissen 1 : 25.

6. Dasselbe (Taf. II der cit. Arbeit) giebt jedoch in Folge fünffacher Ueberhöhung und der alsdann bei sehr steilen Neigungen fast unvermeidlichen Schematisirung einzelner kleinerer Theile der Zeichnung keine richtige Vorstellung mehr von dem Verlauf der an den Kessel unmittelbar anstossenden Theile des Thalgehanges. Schon aus diesem Grunde erschien es mir zweckmässig, die obige, im Frühjahr 1885 von mir an Ort und Stelle entworfene Skizze, in welcher für Höhe und Länge derselbe Maasstab genommen ist, hier wiederzugeben. Bezüglich derselben muss noch bemerkt werden, dass die bei *a* in punktirten Umrissen angedeutete Felswand nicht mehr genau in die Profilinie fällt, sondern ein wenig vor derselben liegend zu denken ist.

7. Derselbe hat ein Gewicht von 3740 kg und ist seit Herbst 1885 im Hote des Akademiegebäudes aufgestellt.

8. Die Rinne bei α ist deshalb nur als Abflusskanal zu deuten, weil sie sehr merklich nach aussen geneigt ist, was in dem Querschnitt Fig. 2 deutlich hervortritt, welcher gerade durch die Berührungsstelle derselben mit dem Kessel gelegt ist. Die Einflusserinne *e* ist nach dem Kessel zu geneigt. In Fig. 3 kommt dies nicht zum Ausdruck, weil die Profilinie neben der Rinne verläuft. Dieses Profil bringt aber die innere Form des Kessels besser zur Anschauung, als es bei einem genau durch die Rinne gezogenen der Fall sein würde. — Fig. 1 und 2 sind nach den Figuren auf Taf. 1 der GNAD'schen Arbeit, welche auf genauen Messungen des Herrn v. CLOEDT beruhen, wiedergegeben. Bezüglich des Maasstabs derselben siehe Anmerkung 5.

9. Vergl. CH. GNAD, Description des formations glaciaires de la chaîne des Vosges en Alsace et en Lorraine. — Bull. Soc. géol. de France, 1872—1873, 88—116 (p. 102, 103) und Revue d'Alsace, janvier—mars 1873, 78. — Zuerst sind die Gletscherspuren im Masmünster-Thal von H. COLLOMB beschrieben worden (Sur quelques vallées à moraines des Vosges. Bull. Soc. géol. de France (2) 3, 1845—1846, 183—185, pl. III et IV. — Preuves de l'existence d'anciens glaciers dans les vallées des Vosges, etc. Paris et Leipzig, 1847, p. 99—106).

10. In wissenschaftlichen Darstellungen wird, wie es scheint, ganz allgemein der am Elsasser Belchen entspringende, durch den jetzigen Alfeld- sowie den Sewen-See sich ergiessende Wasserlauf als die Hauptquelle der Doller aufgefasst und demgemäss die Bezeichnung Doller-Thal, als gleichbedeutend mit Masmünster-

Thal, nicht bloss auf das Thal der Doller unterhalb Sewen, wo sich die beiden Quellbäche der Doller treffen, angewendet, sondern auch auf die westliche Fortsetzung desselben zwischen Sewen und dem Belchen ausgedehnt. Auch ist in Uebereinstimmung damit auf manchen der älteren Karten jener Wasserlauf als «Doller» benannt, während der mit demselben sich bei Sewen vereinigende, von Süden kommende Bach daselbst ohne Benennung verzeichnet wird. — Man vergleiche hierüber «A. PENOT, Statistique générale du dép. du Haut-Rhin, Mülhausen 1831», p. 10, 15 und die angehefteten Karten sowie «DELBOS et KÆCHLIN-SCHLUMBERGEN, Description géologique et minéralogique du dép. du Haut-Rhin, t. I, Mulhouse 1866», p. 16 und 25. Dieselbe Auffassung spricht sich auch in Benennungen wie «marmite glaciaire dans la vallée de la Doller» bei GRAD für den «Gletschertopf im Alfeld» aus.

Vom geologisch-geographischen Standpunkt erscheint ja auch ein solches Verfahren durchaus naturgemäss und richtig, da das vom Elsasser Belchen gegen Sewen sich erstreckende Thal in Anbetracht seiner bedeutenden Breite und seines geringen Gefalles offenbar die Rolle des Hauptthales spielt, welches sich, ohne seine Richtung zu verändern, über Sewen hinaus fortsetzt, und dessen Wasserlauf daher als die eigentliche Dollerquelle zu betrachten ist.

Diese wissenschaftlich also vollkommen berechnete Auffassung steht indess im Widerspruch mit den auf der Mehrzahl der Karten angewendeten Bezeichnungen. Wenigstens führt sowohl auf der französischen 80000-theiligen als auch auf der neuen deutschen Generalstabkarte in 1 : 25000 der bereits oben erwähnte, südlich von Sewen an der Fennematt entspringende und bei Sewen selbst mit dem Wasserlauf des Hauptthales sich vereinigende Bach die Bezeichnung «Doller», während letzterer oberhalb Sewen gar nicht mehr als Doller, vielmehr streckenweise verschieden benannt ist (vergl. Taf. I, Fig. 1).

Nun wird trotzdem die Bezeichnung «Doller-Thal» schlechthin immer als gleichbedeutend mit Masmünster-Thal verstanden werden, und da unter letzterer Benennung immer nur das Hauptthal gemeint sein kann, so wird man in diesem Falle — ganz im Sinne jener obengenannten Autoren — den Theil des Hauptthales oberhalb Sewen immer mit zum «Doller-Thal» rechnen.

Vielleicht wäre es, um allen Unklarheiten in der Bezeichnung vorzubeugen, bei Beschreibungen zweckmässig, analog den Bezeichnungen «Grosses und Kleines Münster-Thal» (vergl. die Anm. 21 auf S. 70) auch ein «Grosses Doller-Thal» und ein «Kleines Doller-Thal» (bezw. ein Grosses und Kleines Masmünster-Thal) zu unterscheiden. Unter ersterem wäre die Strecke des Hauptthales zwischen dem Elsasser Belchen und Sewen, unter letzterem das bei Sewen in jenes einmündende, viel schmalere und schneller ansteigende Thal zu verstehen, welches am naturgemässesten als ein Seitenthal aufzufassen ist.

Will man die einzelnen diluvialen Eisströme dieser Gegend mit bestimmten Namen belegen, so erscheint es zweckmässig, den vom Belchen ausgehenden Gletscher des Hauptthales, dessen Spuren von dort über Sewen und Dollern bis in die Gegend von Kirchberg verfolgbare sind, als «Grosser Doller-Gletscher» oder «Doller-Gletscher» schlechthin, den an der Fennematt entspringenden Zweig desselben als «Fennematt-Gletscher», den zwischen dem Belchen und Sewen sich erstreckenden Theil des ersteren aber — wie es oben und auch in der vorher citirten Arbeit von GRAD geschieht — als «Alfeld-Gletscher» zu benennen.

11. É. COLLOMB, Sur quelques vallées à moraines des Vosges. Bull. Soc. géol. de Fr. (2) 3, 1845—1846, 180, pl. IV. — Preuves de l'existence d'anciens glaciers dans les vallées des Vosges, etc. Paris et Leipzig, 1847. p. 97.

CH. GRAD. Description des formations glaciaires, etc. — Bull. Soc. géol. de Fr. 1872—1873, 112. — Revue d'Alsace. Colmar, janvier—mars 1873, 78.

12. Die auch auf der neuen Generalstabkarte angewendete Schreibart «Fischbädle» ist offenbar unrichtig. «Bödle» ist bei den Bewohnern der Hochvogesen die übliche Bezeichnung für die hier so häufigen, ehemals wohl meist mit Wasser, jetzt mit moorigen Bildungen erfüllten oder in der Versumpfung begriffenen Einsenkungen von oft sehr beschränktem Umfang sowie überhaupt für alle flachen, in Thalkesseln oder an Thalgehängen gelegenen, mehr oder weniger sumpfigen Stellen. Das Fischbödle ist eines der grösseren Bödle, welches in Folge von künstlicher Aufstauung einen See bildet. In der Schweiz kehrt die Bezeichnung Bödle als «Bödeli» wieder (letzteren Namen führt die Ebene zwischen Briener und Thuner See bei Interlaken). Im Nachfolgenden sind überhaupt, wie hier gleich bemerkt sein mag, die Namen der Lokalitäten nach dem bei den Bergbewohnern üblichen, doch wohl massgebenden Sprachgebrauch, über welchen ich besonders Herrn Regierungsbaumeister SCHEMMELEL mannichfache Belehrung verdanke, wiedergehen und weichen in Folge dessen mehrfach von den auf den Karten, z. B. auch auf der neuen deutschen Generalstabkarte angewendeten Benennungen ab. So ist die wahrscheinlich durch schwer verständliche Aussprache seitens der Bergbevölkerung hervorgerufene irrthümliche Bezeichnung Tann-Weigle hier ersetzt durch «Tag-Weidle», Worspel durch «Wurmspiel». Im letzteren Falle lautete die ursprüngliche Form des Wortes ohne Zweifel «Wurmspille», worauf die gleichfalls vorkommende Bezeichnung «Wurmspiel» (G. STOFFEL, Dictionnaire topographique du dép. du Haut-Rhin, Paris 1868, p. 215) sowie die auf der französischen 80000-theiligen Generalstabkarte angewendete, nur etwas mehr der französischen Zunge angepasste Form «Wormspiel» noch sehr bestimmt hinweisen. Der Ausdruck «Spille» ist gleichbedeutend mit «Fels» und wird (nach persönlicher Mittheilung von Herrn Professor H. BÜCKING) noch heut in dieser Bedeutung in der Gegend um Zabern angewendet. Also Wurmspille soll etwa so viel heissen wie «gewundener Fels», wie ja auch Wurmsa (oder Wurmsah; STOFFEL, Dictionnaire, p. 215) nichts anderes als einen in (wurmförmigen) Windungen dabinfließenden Wasserlauf (Ah oder A = Bach) bedeutet.

13. Durch Entstellung dieses Namens und irrthümliche Uebertragung desselben auf den an der gegenüberliegenden Thalseite einmündenden Bach ist wahrscheinlich die auf der älteren französischen Karte angegebene, den Bergbewohnern der Gegend jedoch vollständig fremde Bezeichnung «Lisbach», welche alsdann auch in die Litteratur übergegangen ist, für «Wurmsa» entstanden.

14. G. GERLAND, Die Gletscherspuren der Vogesen. — Verh. des 4. deutschen Geographentages zu München. Berlin 1884 (Sep.-Abdr. S. 9).

15. L. BRAZIS, Die Gletschertopfbildungen im Münsterthale. Mitth. aus dem Vogensclub, Nr. 20, 15. Okt. 1887, 26—31, Taf. I—IV. — Vergleiche auch das Referat über diese Arbeit in den Mitth. der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Els.-Lothr. Bd. I, H. 3, 1888, 39—40.

16. Nicht zu verwechseln mit dem «Rothrieth» am Nordostabfall des Hohneck.

17. Nachdem einmal die Aufmerksamkeit auf das Vorkommen von Glacialschrammung am Schiessrothrieth hingelenkt war, konnte eine solche auch noch an einer an-

deren, in der Fig. 2 ebenfalls bezeichneten Stelle, unmittelbar neben dem Bach nachgewiesen werden. Hier setzt eine etwa 12 cm dicke, von SW nach NO streichende Quarzader im Granit auf. Sowohl auf der Oberfläche des Granits in der Nähe der Ader als auch namentlich auf letzterer selbst zeigte sich nun nach Herrn SCHEMMELE eine der Richtung des Thales entsprechende Streifung, ganz ähnlich der oben beschriebenen.

18. Das Fehlen deutlich geschrammter Geschiebe kann in Anbetracht des Umstandes, dass die ganze Ablagerung ausschliesslich aus Granitmaterial besteht, nach den in solchen Fällen bisher gemachten Erfahrungen nicht befremden. — Man vergleiche in dieser Beziehung die Bemerkungen von É. COLLOMB über das Zustandekommen der Glacialschrammen, in: *Preuves de l'existence d'anciens glaciers dans les vallées des Vosges. Du terrain erratique de cette contrée.* Paris et Leipzig, 1847. p. 23—27.

19. CH. GNAD, *Observations sur les petits glaciers temporaires des Vosges.* — *Bull. Soc. d'hist. nat. de Colmar*, 1871—1872, 207—213.

20. Diese Gegend gehört mit zu denjenigen in den Vogesen, wo sich die Schneefelder, bzw. die aus denselben entstehenden kleinen Gletscher nach den Beobachtungen von É. COLLOMB (*Nouvelles observations sur un petit glacier temporaire des Vosges* 1848. — *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2^e sér. V, 278) am längsten halten. Es ist deshalb zu erwarten, dass sich sichere Spuren diluvialer Gletscher auch auf der Nordseite des Hohneck werden nachweisen lassen. — Im vergangenen Sommer blieben unter den Firnanhäufungen in der Umgebung des Hohneck diejenigen westlich vom Fischbödle, gegenüber den Spitzen Köpfen am längsten bestehen. Am 22. August kam dort, nach den Wahrnehmungen des Herrn SCHEMMELE, das letzte Schneefeld, das einzige, welches damals auf der ganzen Strecke des Kammes zwischen Wildenstein und dem Weissen See noch vorhanden war, zum Abschmelzen, während z. B. das Schneefeld an der Wurmspel sowie diejenigen, welche sich am Osthang des Rothenbacher Kopfes, ebenfalls unmittelbar unter dem Kamm, bis tief in den Sommer hinein zu halten pflegen nach demselben Beobachter bereits Mitte Juli abgeschmolzen waren.

21. Münster liegt an der Vereinigungsstelle der beiden Quellflüsse der Fecht, von welchen der nördliche aus dem Thal von Stossweier, der südliche aus dem von Mühlbach kommt. Beide Thäler, deren ersteres in der Gegend nordöstlich vom Hohneck endigt, während das letztere am Rhein-Kopf entspringt, werden noch als Münster-Thal bezeichnet und als Kleines und Grosses Münster-Thal unterschieden (A. PENOR, *Statistique générale du dép. du Haut-Rhin.* Mülhausen 1831, p. 10 und Karten. — É. COLLOMB, *Preuves de l'existence d'anciens glaciers etc.*, 1847, 96. — DELBOS et KOEHLIN-SCHLUMBERGER, *Description géologique et minéralogique du dép. du Haut-Rhin*, t. I. Mulhouse 1866, p. 17). Das Grosse Münster-Thal verläuft von Münster über Mühlbach, Metzeral, Schmelz und Erbersch bei Mittlach gegen den Kolben-Wasen und ist sowohl seiner grösseren Längerstreckung als auch seiner beträchtlicheren Breite sowie bedeutenderen Wasserführung wegen als das Hauptthal anzusehen. Es bildet die eigentliche Fortsetzung des Münster-Thales unterhalb Münster, dessen Richtung es auch theilt.

Sehr unbequem bei Specialbeschreibungen ist nun, dass ausser jenen beiden Hauptquellflüssen auch noch die bedeutenderen Zuflüsse der im Grossen Münster-Thal fliessenden Fecht, z. B. der bei Metzeral mündende, welcher aus dem Thal von Sondernach kommt, ebenfalls als Fecht bezeichnet werden, wodurch die Benennungen Fecht, Fecht-Thal, Münster-Thal ohne jedesmaligen besonderen Zusatz für die Gegend oberhalb Münster zu ganz unbestimmten Begriffen werden. Vielleicht würde es sich empfehlen,

bei Beschreibungen die beiden Quellflüsse der Fecht kurz als « Kleine Fecht » und « Grosse Fecht » zu unterscheiden, da diese Bezeichnungen sich an die bereits üblichen « Kleines Münster-Thal » und « Grosses Münster-Thal » gut anschliessen und deshalb ohne weiteres verständlich sein würden. Die Zuflüsse des südlichen Quellflusses liessen sich weiter am kürzesten nach den Ortschaften, an welchen sie vorbeifliessen (Sondernacher-Fecht, Mittlacher-Fecht) bezeichnen.

Unter « Fecht-Thal » oder « Münster-Thal » schlechthin, ohne besonderen Zusatz, wird man nach dem Gesagten, soweit die Gegend oberhalb Münster in Betracht kommt, jedenfalls immer nur das von Münster über Metzeral nach dem Rhein-Kopf sich erstreckende Thal, von welchem in der vorliegenden Arbeit hauptsächlich die Rede ist, verstehen dürfen, da doch unter einer derartigen Bezeichnung nur ein einziges, ganz bestimmtes Thal, nicht ein ganzes System von Thälern begriffen werden kann.

22. Es liegt also auch hier wieder der bemerkenswerthe Fall vor, dass die Grauwacken-Geschiebe schon in fast unmittelbarer Nähe der Grenze zwischen Granit und Grauwacke so deutlich ausgeprägte Kritzen zeigen, wie man sie erst nach etwas längerem Transport des Materials durch den Gletscher erwarten würde.

23. Auf der Generalstabkarte 1 : 25000 steht an Stelle von « Seeberg » unrichtiger Weise « Seestadt ». Letzteren, wohl auf das Vorhandensein eines erloschenen kleinen Sees hindeutenden Namen führt, wie aus Fig. 1, Taf. IV ersichtlich, die unterhalb Seeberg und östlich hiervon gelegene Thalweitung, welche von dem am « Tag-Weidle » entspringenden Wasserlauf durchflossen wird.

24. Von GNOTH (Das Gneiss-Gebiet von Markkirch im Ober-Elsass. — Abh. zur geol. Spezialkarte v. Els.-Lothr. Bd. I, H. 3. Strassburg 1877) so benannt, weil er auf grosse Erstreckung den Kamm der Vogesen zusammensetzt.

25. In der Quarzmasse treten häufig Hohlformen von (bis mehrere Centimeter langen) Skalenödern auf, deren Wände theilweise mit Quarz-Kryställchen ausgekleidet sind. — Eine Ausfüllung von Hohlformen, welche auf Flussspath oder Baryt gedeutet werden könnten, durch Quarz, wie es von anderen Erzgängen der Südvogesen beschrieben wird (A. DAUBNÉE, Notice sur les filons de fer de la région méridionale des Vosges, etc. — Mém. Soc. du muséum d'hist. nat. de Strasbourg, IV, 1, 1850, 159—170, 161—162), habe ich an den Stücken vom Altweiher nicht bemerken können.

26. Es wird von manchen Forschern als eine Unmöglichkeit betrachtet, dass in den nahe an den Vogesenkämmen gelegenen Thalmulden sich ehemals Eismassen befunden hätten. Indess ist zu erwägen, dass die diese Becken vormals erfüllenden, vielleicht sehr mächtigen Firnmassen in ihren tieferen Theilen sich recht wohl schon zu mehr oder weniger compactem Eis verdichtet haben konnten. — GERLAND (Gletscherspuren, 22) hält es u. a. nicht für denkbar, dass das Becken des Neuweiher's, an welchem nach den Angaben von GRAD (Formations glaciaires, 103) Reste von Moränen auftreten, jemals mit Eismassen erfüllt gewesen sei, und giebt nur zu, dass dasselbe Firnmassen enthalten haben könne. Ersteres erscheint hier aber eben so gut möglich, wie es z. B. im Schiessrothrieth zweifellos der Fall war. Der Ursprung jenes Gletschers braucht überdies nicht am Kamm unmittelbar oberhalb des Neuweiher's gesucht zu werden; derselbe wird vielmehr von der « Oberen Bers », welche immerhin noch mehr als ein Kilometer vom Neuweiher entfernt ist, ausgegangen und in der Gegend des Neuweiher's selbst durch die, von den rechts und links gelegenen bedeutenden Erhebungen sich herabsenkenden Firnmassen verstärkt worden sein. — Während über die Natur

der vor dem Weissen und Schwarzen See vorhandenen gewaltigen Blockanhäufungen auch GRAD in Zweifel zu sein scheint (Mém. sur les lacs et les tourbières, 119. — Formations glaciaires, 113), erklärt sowohl er (Form. glac., 108—109) als auch PENCK (Neues Jahrb. f. Min., etc., 1886, I, Ref. 64) den Belchen-See, welcher unmittelbar unter der höchsten Erhebung der Vogesen allseitig von steilen Gehängen eingeschlossen liegt, also eine ähnliche Lage wie der Neuweiher, der Stern-See und der ehemalige Altweiher-See hat, bestimmt für einen Verschlusssee, so dass also auch hier bereits ein Gletscher vorhanden gewesen wäre. Als in dieser Beziehung interessant mag auch die Angabe von W. DÆCKE (diese Mittheilungen, S. 9) hervorgehoben werden, wonach im Wagenstall-Thälchen, südöstlich vom Elsasser Belchen, an einer am neuen Fahrweg nach der Sennhütte des Gr. Langen-Berges frisch abgedeckten Granitwand, in etwa 800 m Höhe, also ganz nahe am Kamm des genannten Berges, wohlerhaltene Glacial-schrammung zu beobachten ist.

27. CH. GRAD, Mémoire sur les lacs et les tourbières des Vosges. Ann. Soc. d'émul. du dép. des Vosges, XIV, 1^{er} cah. 1871, 111—125 (119, 120). — H. HERGESSELL und E. RUDOLPH, Unsere Vogesenseen. Festschrift zur Feier des 350jährigen Bestehens des prot. Gymnasiums zu Strassburg. 1888, II, 141—172.

28. DUFRÉNOY et É. DE BEAUMONT, Explication de la carte géologique de la France. Paris 1841. I, chap. V, 267—437. Les Vosges (p. 406, 407, Fig. 17).

29. L. VAN WERVEKE, Ueber einige Verwerfungen in den mittleren Vogesen. — Mitth. d. Comm. f. d. geol. Landes-Unters. v. Els.-Lothr. I, 2, 1887, 108—113.

30. DUFRÉNOY et É. DE BEAUMONT, l. c. 275, 431, 432.

31. CH. GRAD, l. c. 119, 120.

32. Mit Rücksicht auf die weiter unten folgenden Ausführungen sei schon hier daran erinnert, dass bei den Vogesengesteinen, welche jünger sind als der Culm, Gebirgsfaltungen nicht vorkommen, die Entstehung der Rheinthal-Versenkung aber, welche mit den Stauchungen der vorcarbonischen Massen nichts zu thun hat — die Bezeichnung carbonisch ist hier auf die eigentliche oder productive Steinkohlenformation zu beziehen —, nach den jetzigen Auffassungen erst in die Tertiärzeit fällt.

33. Die Faltungen der krystallinen Schiefer und der Grauwacke in den Vogesen, welche einer viel älteren, zur Rheinthal-Bildung in keiner Beziehung stehenden Epoche der Gebirgsbildung angehören, kommen hier natürlich nicht in Betracht.

34. Die stärkeren Linien geben das Profil durch den See, während die schwächer gehaltenen und dadurch in den Hintergrund gerückt erscheinenden Linien ein etwa 330 m südwestlich von ersterem genau parallel zu demselben, durch das Sennhaus an der Unteren Bers gezogenes Profil darstellen. Man erhält auf diese Weise eine deutliche Vorstellung von der Form des Thalkessels, in dessen Grunde der Stern-See liegt. — Die Form des Seebodens ist nach den Angaben von HERGESSELL und RUDOLPH (Unsere Vogesenseen, S. 163) angenommen. Ich denke mir jedoch denselben nicht, wie diese Autoren, ausschliesslich aus anstehendem Fels, sondern auch aus losen, meist wohl eingeschwemmten Massen, wie Grus, Geröllen und Blöcken gebildet. Die in der Skizze unter dem Wasserspiegel durchgezogene volle Linie bezeichnet den Seeboden, die gerissene Linie darunter soll die Form des Beckens im festen Fels, wie ich sie mir etwa vorstellen möchte, schematisch veranschaulichen. — Ob die in der Figur durch gerissene Linien angedeuteten Grenzen zwischen Granit und Grauwacke südöstlich vom See,

welche nach der KOEHLIN-SCHLUMBERGER'schen Karte (*Carte géologique du dép. du Haut-Rhin, complétée et publiée par J. DELBOS, 1865*) angegeben sind, auf Anlagerung oder Verwerfung beruhen mögen, vermag ich nicht anzugeben.

35. Vergl. E. KAYSER, Ueber das Spaltensystem am SW.-Abfall des Brockenmassivs, u. s. w. — *Jahrb. d. Kgl. preuss. geol. Landesanstalt f. 1881*, 412—454 (433, 434).

Ueber die Belchengesteine ist besonders zu vergleichen: A. DELESSE, *Sur les variations des roches granitiques.* — *Bull. Soc. géol. de Fr. (2) 9, 1852*, 464—482 (476, Résumé, pl. III, fig. 1).

36. G. GERLAND, Gletscherspuren der Vogesen. S. 32 heisst es: « Wir sahen also, dass die meisten Seebecken bei weitem älter sind, als die Eiszeit; dass sie mit den Gletschern — und zwar keineswegs überall — nur in zufällige Berührung gekommen sind. »



Fig. 1.

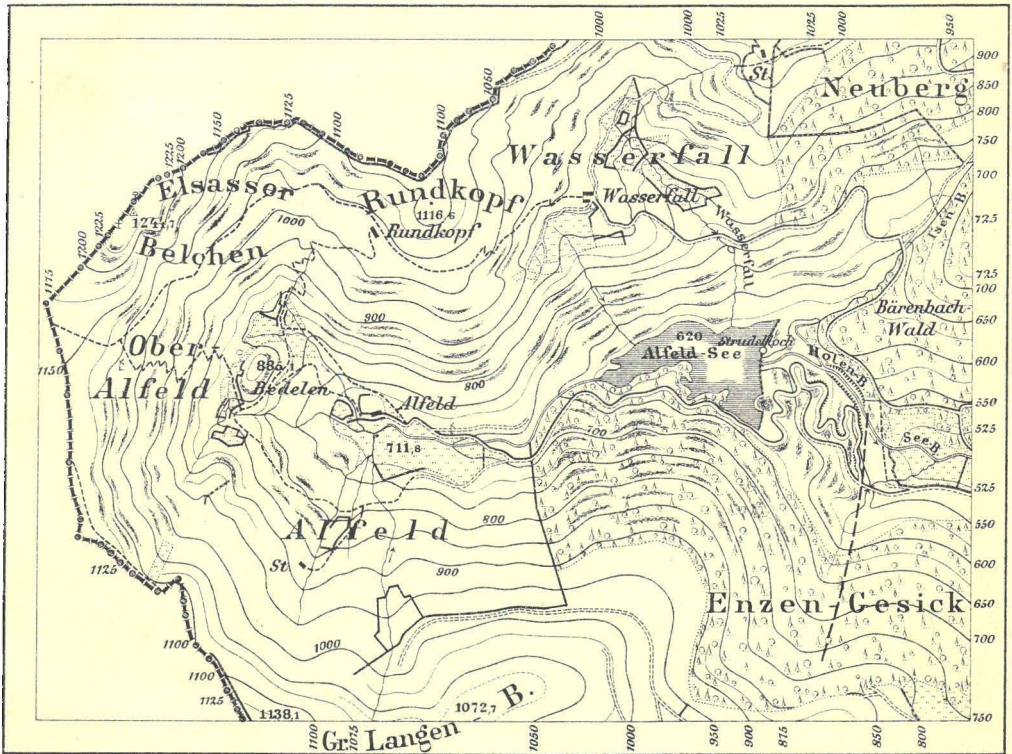
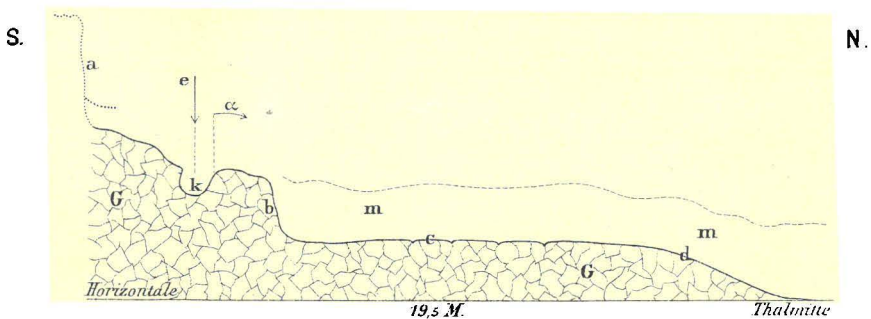


Fig. 2.

Längenprofil durch den südlichen Theil des Grabens zur Fundirung der Abschlussmauer des Alfeld-Sees.

April 1885.

Maasstab 1 : 200.



G-Granit. m-Ungeschichteter Lehm und Granitgrus mit eckigen und gerundeten Granitbruchstücken.

k - Strudeloch.

Der Pfeil bei e bezeichnet die, an der Ostseite des Kessels gelegene, Einfluss-Stelle des Wassers, welches den Kessel aushöhle, der Pfeil bei c hingegen die Stelle, wo das strudelnde Wasser nach Norden überfließt.

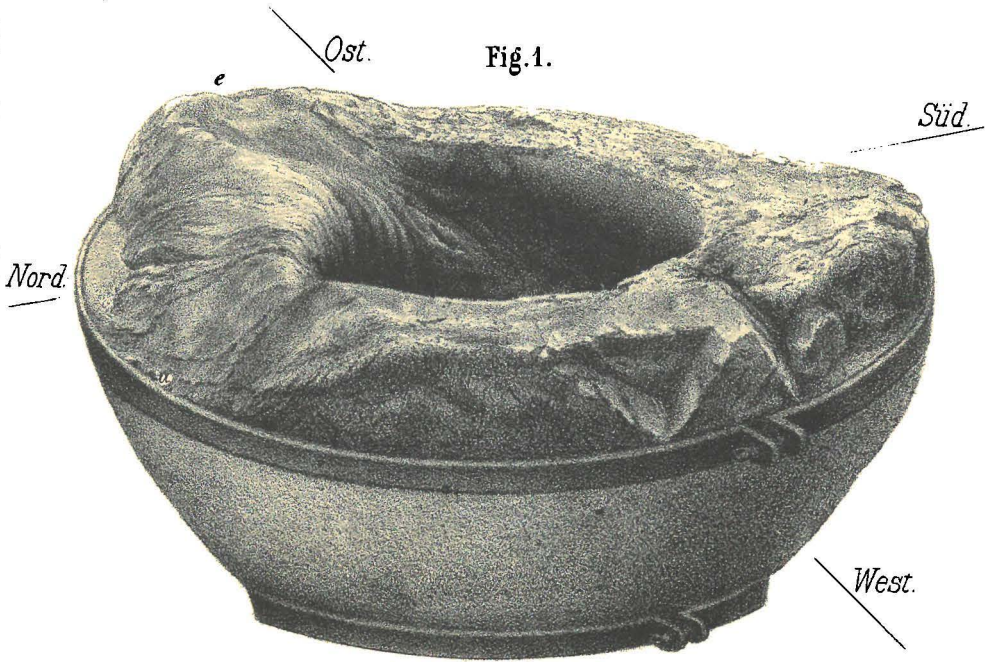


Fig. 1.

e Zufluss. α Abfluss.

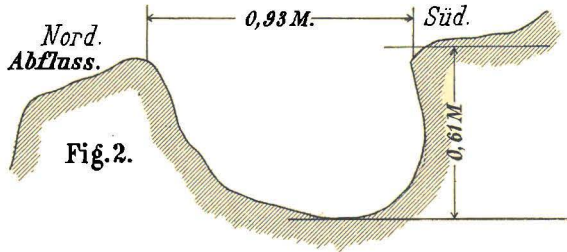
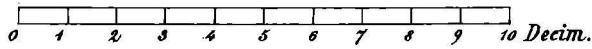


Fig. 2.

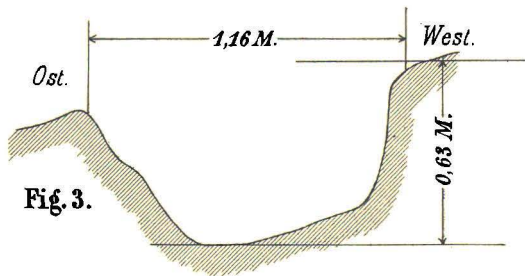
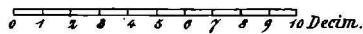


Fig. 3.



Gletschertopf aus dem Alfeld bei Sewen.

Fig. 1.

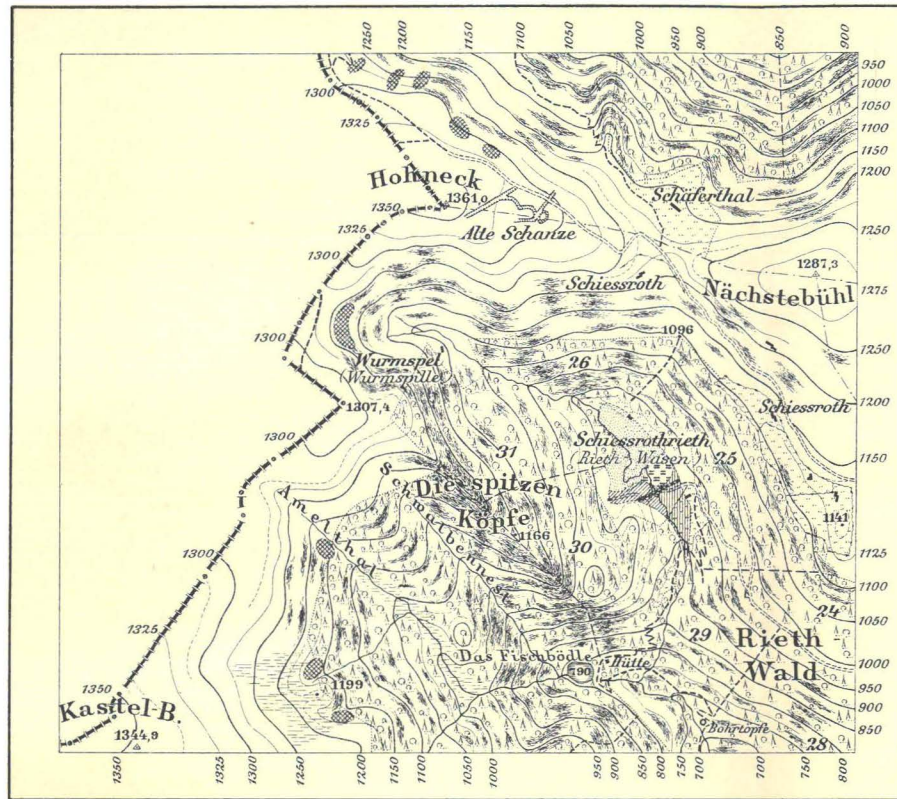
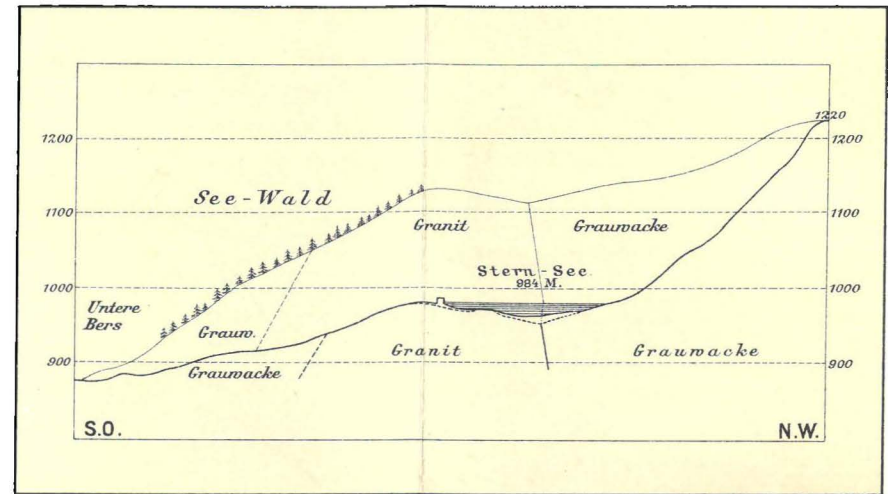


Fig. 3.

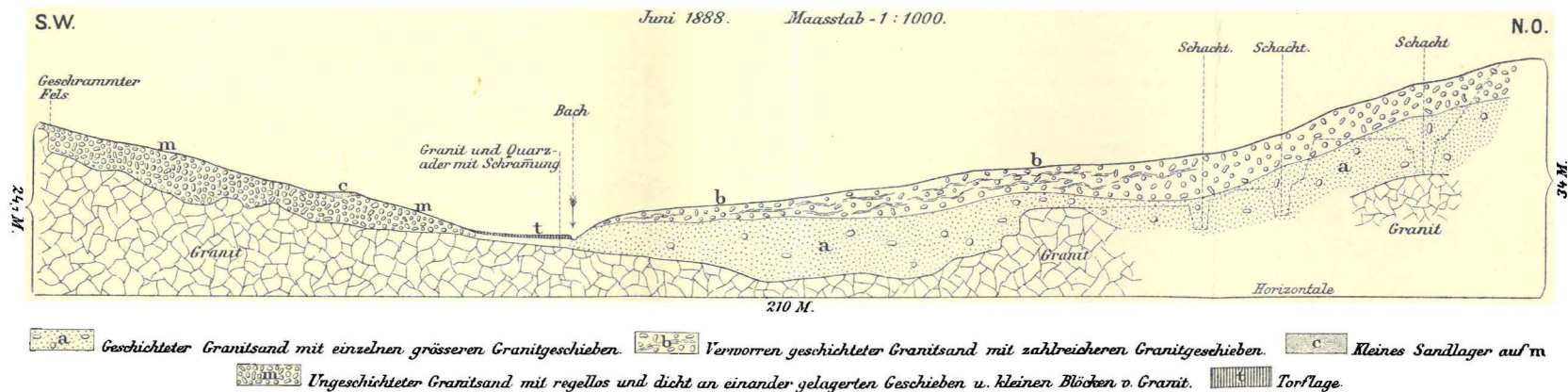


Erklärungen zu Fig. 1.

- Abschlussdamm am Schiessrothrieth.
- ▨ Althium im Schiessrothrieth. (Sand, Grus.)
- ▤ Torflager daselbst.
- ▧ Ungeschichtete Diluvialablagerung unterhalb des Rieths, stellenweise 6 M. mächtig, meist aber als dünne Decke dem Granit auflagernd.
- ▩ Geschichtete Diluvialablagerung daselbst.
- Bohrtöpfe an den Wasserfällen der Wurmsa unterhalb des Fischbölde.
- Anfang Juni 1888 beobachtete Schneefelder.

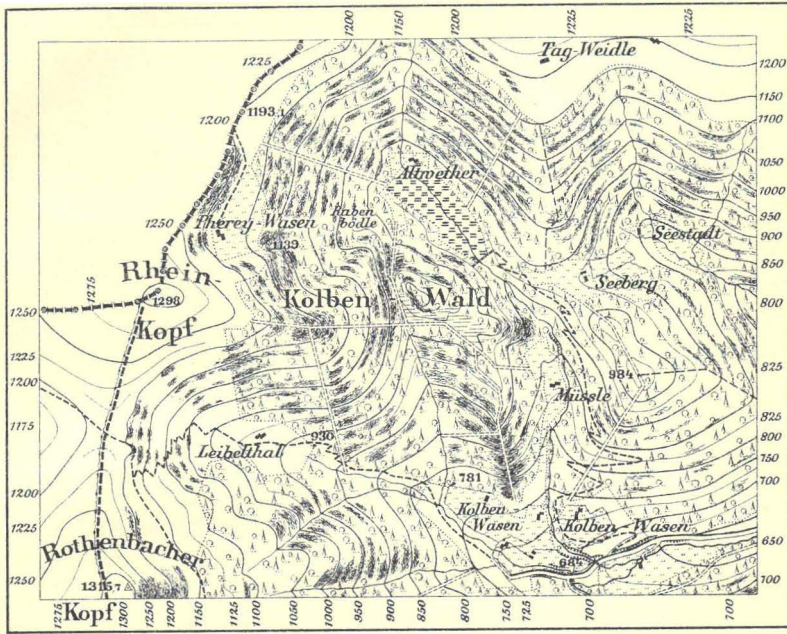
Fig. 2.

Längenprofil des Grabens zur Fundirung der Verkleidungsmauer des Abschlussdammes am Schiessrothrieth (Rieth-Wäsen).



- ▨ Geschichteter Granitsand mit einzelnen grösseren Granitgeschieben.
- ▩ Vermorren geschichteter Granitsand mit zahlreicheren Granitgeschieben.
- ▤ Kleines Sandlager auf m
- ▧ Ungeschichteter Granitsand mit regellos und dicht an einander gelagerten Geschieben u. kleinen Blöcken v. Granit.
- ▩ Torflage.

Fig. 1.

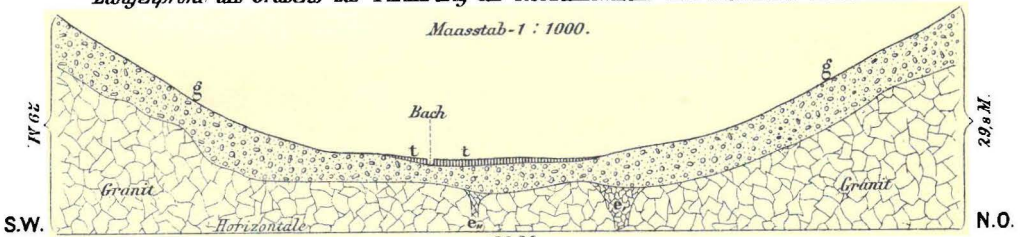


— Abschlussmauer am Altröiher. [Symbol] Torflager im Altröiher.

Fig. 2.

Längenprofil des Grabens zur Fundirung der Abschlussmauer am Altröiher. Juni 1888.

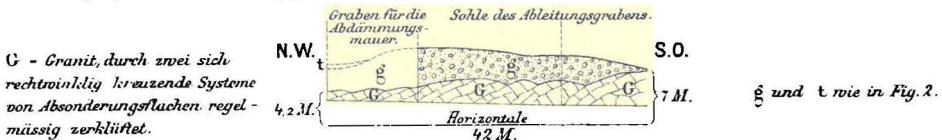
Maasstab - 1 : 1000.



[Symbol] Gingeschicht. Granitsand m. gerund. Granittrümmern. [Symbol] Torf. e, e, Verritt. Granit m. Erzausscheidungen.

Fig. 3.

Längenprofil des Ableitungsgrabens zum Wasserbehälter im Altröiher. Juni 1888. Maasstab - 1 : 1000.

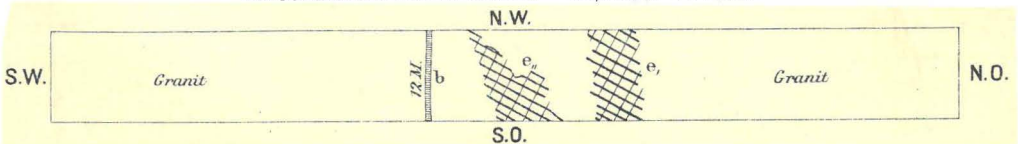


G - Granit, durch zwei sich rechtwinklig kreuzende Systeme von Absonderungsflächen regelmässig zerklüftet.

g und t wie in Fig. 2.

Fig. 4.

Erzvorkommen am Altröiher. Maasstab - 1 : 1000.



b - Bach. e, e, Verritteter Granit mit Erzausscheidungen.