

Geologische Studien im Gebiet des Trümmlenthals

Autor(en): **Rothenbach, J.E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern**

Band (Jahr): - **(1874)**

Heft 828-878

PDF erstellt am: **18.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-318886>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ansichten sehr verschieden. Nach Chandler bietet die Bestimmung dieser Temperatur zu 38° C. noch keine vollständige Gewähr gegen Gefahr, wenn auch allerdings nur sehr wenig Unfälle mit Oel vorgekommen sein mögen, welches sich bei dieser Temperatur nicht entzündet. In einigen Verordnungen wird der Entzündungspunkt zu 43° C., in einer andern sogar zu 49° C. festgesetzt. Um in dieser Hinsicht Klarheit zu erlangen, stellte Chandler eine Reihe von Versuchen darüber an, welche Temperatur das Petroleum in einer Lampe, in der es verbrannt wird, erreichen kann. Nach diesen steigt die Temperatur des Oeles in brennenden Lampen oft über 38° C. Es ist somit nothwendig, dass die Entzündungstemperatur auf einen höhern Grad als 38° festgesetzt werden muss; 50° C. dürfte nicht zu hoch sein.

~~~~~  
**J. E. Rothenbach.**

~~~~~  
**Geologische Studien
im Gebiet des Trümmletenthals.**

~~~~~  
Vorgetragen vor der geologischen Section am 7. März 1874.  
~~~~~

In den Sommerferien nach Wien zu gehen, das war mein Plan. Der Arzt hörte davon und brummte: Verfluchter Unsinn! Auch zu dem Projekt einer Rheinreise schüttelte er das gedankenschwere Haupt. Nicht Zerstreung, meinte er, sondern Concentration thue mir noth und schickte mich in die Berge. So gieng ich denn auf die Wengernalp und concentrirte mich, Steine klo-

pfend und Pflanzen sammelnd auf Eigergletscher und Trümmletenthal, Tschuggen und Lauberhorn. Auch an einer Besteigung der Jungfrau habe ich lebhaften Antheil genommen, aber nur durch das Fernrohr, da ich mir anstrengende Gletscherparthien versagen musste. Die Resultate meiner Beobachtungen sind zum Theil in einem populären Vortrage niedergelegt, der in den „Alpenrosen“ erscheint und auch als Separatabdruck zu haben ist. Botanische und pflanzengeographische Notizen will Herr Professor L. Fischer in einer neuen Auflage seines „Verzeichniss der Phanerogamen und Gefässkryptogamen des Berner Oberlandes“ gütigst verwerthen. Ueber die geologischen Verhältnisse des Trümmletenthales und seiner Umgebung habe ich am 7. März 1874 vor der mineralogischen-geologischen Sektion der bernischen naturforschenden Gesellschaft einen Vortrag gehalten, den ich zufolge Vereinsbeschlusses hier reproduzire und dem Wunsche des verehrlichen Präsidenten gemäss durch Mittheilungen über die erratischen Bildungen ergänze.

Bekanntlich liegt das Trümmletenthal zwischen Wengernalp und Jungfrau. Es ist eine tiefe Erosionsspalte, welche rechtwinklig auf das Lauterbrunnenthal stösst und 2500 Meter hinter der Kirche in dasselbe mündet, insofern man die Schlucht des Trümmletenbaches, der hier einen imposanten Fall bildet und die zermalmende Wucht des Wassers aufs schönste veranschaulicht, eine Thalmündung nennen kann.

Der bedeutendste Zufluss des Trümmelbaches ist der Abfluss des Eigergletschers, welcher so ziemlich in derselben Richtung (nach Osten) liegt. Von Norden her bringt der Wixibach, dessen Quellen theils an die Scheidegg und Dürrenegg, theils an den Fallbodenhubel

und Schlafbühl hinaufreichen, nebst einem namenlosen Bächlein, das im „Gläus“ entspringt, Verstärkung, während von Süden die Schmelzwasser des Guggigletschers und der Köhlauen, der Giessen und Lamm herunterstürzen. Bemerkenswerth ist zwischen Giessen und Lamm ein unterirdischer Gletscherabfluss, der einen schönen Fall bildet. Streng genommen endigt das Trümmletenthal bei der Steinegg,¹⁾ dem Felsvorsprung zwischen Köhlauen (nicht Bandlauen, wie auf der Karte steht) und dem Bach vom Eigergletscher.

Seine Länge beträgt sonach bloss 2750^m. Die Thalsole liegt im Profil des Gürmschbühls nach Süden etwa bei 1200^m. Soweit bin ich jedoch nicht hinuntergestiegen.

Die tiefste von mir begangene Stelle findet sich etwa in 1440^m Höhe westlich vom Wixibach und wird als überhängender Fels die „schöne Balm“ genannt. Das Gestein ist ein dünnschieferiger feinkörniger aschgrauer Kalk von starkem Geruch, durchsetzt von reinweissen, marmorartigen Kalkspathadern. Die Lagerungsverhältnisse zu bestimmen, wurde ich durch ein drohendes Ungewitter verhindert, das als Hagelwetter bald hernach zum Ausbruch kam (1. August 1873 gegen Abend).

An der Giessen in einer Höhe von 1530^m fallen die vom Eiswasser zerfressenen und candirten Kalkplatten unter einem Winkel von 9° von 200 nach 20, d. h. von S 20 W ein, wahrscheinlich eine bloss lokale Abweichung von der vorherrschend südlichen Richtung. Das Gestein ist härter und zäher als das vorige,

¹⁾ Auf der Karte steht dieser Name irriger Weise südlich von der Weissfluh. Der dortige Wald jedoch heisst Steineggwald.

feinschuppig, hornsteinartig im Bruch, geruchlos. Am Nordabhange des Trümmletenthals über der „schönen Balm“ kommen überall, namentlich unter gefällten oder entwurzelten Tannen Rundhöcker und Schratten zum Vorschein. Verheerungen der Menschen haben auch hier Verheerungen der Natur zur Folge. Sind die grossen Tannen niedergeschlagen, so werfen Stürme und Windstösse auch die kleinen zu Boden. In 1590^m Höhe ist der Kalk massiger, dichter, aschgrau mit heller, thonig anzufühlender Vorwitterungsrinde. Die Lagerung ist horizontal. Von dunklerer schwarzgrauer Färbung, eckig muscheligen Bruch und feinem Korn, ein ächter Hochgebirgskalk, ist das Gestein auf Biglenalp, südlich vom Steineggwald in 1740^m Höhe. Hart an der nördlichsten Sennhütte findet sich eine kleine Felsmasse mit starken Gletscherritzen und Erosionen, die wie kleine Miniatur-Reliefs von Gebirgen aussehen. An der Oberfläche ist auch dieser Kalk hellgrau und wie der vorige von Flechten durchlöchert. Röthlich grau, marmorartig, von thonigen Absonderungsflächen unregelmässig durchzogen, erweist sich eine Probe aus 1800^m Höhe, südlich des Rubens oder der Kühmatte, wie die Gegend genannt wird, in welcher das Hotel Jungfrau steht.

Auch im Wixibach unweit der Katzentiefe (welcher Name nur der untersten Wixihütte zukommt) und an der Weissfluh (fälschlich als Steinegg bezeichnet), beides in 1830^m Höhe, finden wir Kalk anstehend.

Während jedoch am letztgenannten Orte das Gestein noch massig auftritt und nur von dünnen unregelmässig gelagerten thonigen Anflügen durchzogen erscheint, zeigen die Kalkschiefer des Baches deutliche schwärzliche Thonlagen zwischen 1 bis 2 C^m dicken

Lagen eines hellgrauen krystallinischen Kalks. Zwischen Kühlaunen und Giessen ziehen sich zwei Felsbänder hin : die oberen und die unteren Wengen. In einer Höhe von 1860^m fallen die Schichten der unteren Wengen 5 bis 10° von 350 nach 170, d. h. von N. 10 W. Das Gestein ist dasselbe wie an der Weissfluh, mit grösserer Neigung zu regelmässiger Schieferung und zahlreichern Kalkspathadern. Einen andern Charakter zeigt der Kalk an der Laucherfluh. So heisst das Riff, welches sich östlich von der Weissfluh nach dem Rothstock hinzieht und jetzt den weiten Rahmen für den Eigergletscher bildet. Hier finden wir nämlich bei 2000 Meter Höhe einen dünnschiefrigen Kalk mit spongitenartigen Hornsteinknauern und andern kieseligen Hervorragungen. Die Schichten fallen unter 75° von 20 nach 200 d. h. von N 20 O. Etwa bei 2040^m findet sich in der Fluh eine 7^m tiefe, 5¹/₂^m breite, 1,6^m hohe Höhle, in deren Hintergrund Wasser herabträufelt. Einsickerndes erwärmtes Wasser, dem der Abfluss durch Eis versperrt worden ist, mag hier wie anderwärts Ursache zur Höhlenbildung geworden sein. Das Gestein ist bräunlich grau, schiefrig, krystallinisch, von feinen parallellaufenden Spalten durchzogen und fällt unter 20° von 315 nach 135, d. i. von Nordwest ein, während die Klüfte die Richtung von 120 nach 300 oder 0 30 S verfolgen. In gleicher Höhe liegt der untere Rand der Felsen, über welche der Abfluss des Eigergletschers stürzt, ein Wasserfall, der gleich beim Betreten der Wengernalp in die Augen springt. Das Gestein ist weicher ausgelaugter Kalk, mit dem Fingernagel ritzbar und fällt unter 15° von 335 nach 155, d. h. von N 25 W ein. In einer Höhe von circa 2070^m finden wir zwischen Laucherfluh und Eigergletscher

Rundhöcker von rauchgrauem, zähem und doch thonigem, weichem, schiefri gem, an Kalkspathabsonderungen reichem Kalk, dessen Schichten unter 70° von 5 nach 185, d. h. von N 5 O einfallen, während die Klüfte von 125 nach 305 oder von O 35 S streichen. Aehnlich verhält es sich mit den mürben rauhen Kalkschiefern, die in etwa 2100^m über den Rundhöckern lagern und unter 74° von 42 nach 222 einfallen, während die Klüfte die Richtung von 120 nach 300 haben.

In derselben Höhe von 2100^m findet sich in der Zone des Wasserfalls eine verwischte, theils durch erratischen Schutt überbrückte, theils durch Verwitterung undeutlich gewordene Thalstufe. Hier stehen mürbe Kalkschiefer an mit deutlicheren Thonschieferlagen, ähnlich denjenigen des Wixibaches, jedoch in Farbe und Beschaffenheit mehr dem Eisenstein sich nähernd. Sie fallen unter 47° von 340 nach 160, also von N 20 W. Ueber dem Wasserfall in 2130^m Höhe treffen wir einen feinkörnigen, schuppigen, röthlichgrauen, ausgelaugten Marmor, der hie und da an der Oberfläche erbsengrosse Höhlungen, durch tropfendes Eis entstanden, zeigt und so weich ist, dass er sich mit dem Fingernagel ritzen lässt. Er fällt mit 16° genau von Norden nach Süden, während die Klüfte von 120 nach 300 d. i. von O 30 S nach W 30 N verlaufen. Steigen wir 30^m höher, indem wir uns zugleich der Laucherfluh nähern, so stossen wir auf Kalkschiefer mit Hornsteinknauern, ähnlich denjenigen am westlichen Fusse der Laucherfluh. Der Neigungswinkel beträgt auch wieder 16° , im Fallen dagegen zeigt sich, verglichen mit der letzterwähnten Beobachtung, eine Abweichung von 10° nach O und auch die Klüfte haben eine um 20° veränderte Richtung (von 140 nach 320). In 2190^m Höhe bildet dasselbe rauhe

aschgraue Gestein schöne Rundhöcker. Es fällt unter 66° von 40 nach 220 , also von N 40 O ein. Die Klüfte haben dieselbe Richtung, wie tiefer unten. Bei ca. 2220 m Höhe fällt der thonige schiefrige Kalk der Rundhöcker mit 16° in der Richtung der Magnetnadel (von 345 nach 165 ; die Declination wurde durchwegs zu 15° nach W angenommen). Noch 30 m höher werden „hähle“ Platten mit tiefen Schratten gebildet von kieselreichem Kalk mit deutlicher regelmässiger Schichtung (sieben Millim. dicke Lagen) und thonigen Absonderungsflächen. Sie fallen unter 20° von Norden nach Süden und sind durchsetzt von linealen Kalkspathadern, welche die Richtung der Magnetnadel haben. Der schiefrige Kalk der obersten Rundhöcker in circa 2280 m Höhe fällt unter 27° von 17 nach 197 oder von N 17 O ein. Die Grundlage des Rothstockkriffs in 2310 m Höhe bildet ein hellgrauer Marmor, an der Oberfläche vom Eiswasser der Eigergletscherlauenen hart mitgenommen, mit einer kreidigen Verwitterungsrinde oder auch mit Kalksinterkrusten bedeckt, welche bisweilen zierliche pilzähnliche Hervorragungen bilden. Die Schichten fallen unter 17 bis 25° in der Richtung der Magnetnadel, also von N 15 W ein. Begeben wir uns dem Fels entlang auf den Rücken, welcher die Laucherfluh mit dem Rothstock verbindet und die Wasserscheide zwischen Wixibach und Eigergletscher bildet, so treffen wir in 2340 m Höhe ein verworren schiefriges, zerdrücktes und zerkrümeltes, an der Oberfläche in Folge Auströpfung morchelähnlich gestaltetes, mit Kalksinter incrustirtes, von einer schönen rothen Flechte (*Amphiloma elegans* var. *tenuis* Körb) bedecktes Gestein, das unter 65° von 10 nach 190 oder N 10 O einfällt. Es ist ein grauer, schiefriger Marmor, in langgestreckten Maschen netzig

durchflochten von dünnen Adern eisenhaltigen Kalkspaths. Dasselbe Gestein tritt uns entgegen wenn wir längs des Rückens nach Westen gehen. Bei 2280 M. Höhe stossen wir auf ein kleines Querriff von rauhem Kalk, dessen Schichten unter 43° von 325 nach 145 , also von N 25 W einfallen. Ganz ähnliche Verhältnisse treffen wir, die Wasserscheide weiter verfolgend, in 2190 M. Höhe. Die Schichten fallen nämlich unter 45° von 335 nach 155 .

Das Gestein ist ein übelriechender zertrümmerter Kalkschiefer mit kieseligen und thonigen Einsprengungen, so dass es sandsteinartig aussieht und sich dem Eisenstein nähert. An der Oberfläche zeigen sich tuffsteinähnliche Verwitterungserscheinungen nebst charakteristischen Flechten wie *Amphiloma elegans* Körb. var. *typica* (ein Kabinetsstück von hier habe ich gerne Hrn. Prof. Fischer überlassen, der die Güte hatte, die Flechten zu bestimmen) *Rhizocarpon geographicum* D. C., *Pyrenodesmia chalibaea* Dut., *Lecidea platycarpa* und *goniophila* Körb., *Biatora rupestris* Körb. und wohl auch *Lecanora frustulosa*.

Auch das Vorkommen von *Saxifraga oppositifolia* L. und *Primula viscosa* Gaud., die sich in dieser Zone nur vereinzelt findet, während sie am Lauberhorn häufig ist, verräth die Annäherung an den an Silicaten reichen Eisenstein. Sehr auffallend ist in circa 2160 M. Höhe ein kleines Riff, das in Beziehung auf die Beschaffenheit des Gesteins und die Vegetation vollständig mit dem westlichen Fusse des Rothstocks übereinstimmt. Auch hier wieder jene zerfressene Oberfläche mit Kalkinkrustationen, auch hier *Amphiloma elegans* Körb. var. *tenuis*, auch hier *Androsace helvetica* Gaud. u. s. w. Die Schichtung ist jedoch so verworren, dass

sie sich kaum bestimmen lässt. Selbst kleine Handstücke zeigen in ihren bloss 1 bis 3 Millimeter dicken umgebogenen Lagen eines hellgrauen Marmor, der durch Eisenspath getrennt und verkittet ist, eine Chipollin ähnliche Beschaffenheit. Die Verschiedenheit dieser Formation, von welcher infolge Erosion durch einen alten grossen Gletscher nur noch ein 3 Meter hohes, durchlöchertes Riff übrig ist, von den darunterliegenden, Rundhöcker und Schratten bildenden, rauhen, kiesel- und thonreichen Platten springt in die Augen. Neben festern, an Kalkspath reichen Stücken dieses schiefrigen Kalkes finden sich auch solche, die, stark in Verwitterung begriffen, in Beziehung auf das feine schimmernde Korn wie Steinsalz aussehen, einen splittrigen Bruch zeigen, sich mit dem Fingernagel ritzen lassen und wie Gyps zerfallen, jedoch mit Säuren brausen. Sie bilden am Südabhang der Laucherfluh eine Trümmerhalde, deren heller Klang beim Betreten dem Ohre nicht entgeht.

Ganz ähnliche Trümmer liegen, gemischt mit rosafarbenem Grindelwaldmarmor, an der Nordseite des Rothstocks, der lothrecht gegen die Scheidegg abstürzt. Es fallen jedoch hier ganz besonders die linealen haarscharfen Spaltflächen auf, welche auf bedeutende Längen (durch grosse Blöcke hindurch) geradlinig und parallel verlaufen. Die auf der Karte bei 2295 M. Höhe verzeichneten Abstürze nach Osten (Seite vom Grindelwald) zeigen, dass hier Thonschiefer an den Kalk stösst. Die Contactverhältnisse auf der ganzen Linie genau zu verfolgen ist eine besondere Aufgabe, die ihre Schwierigkeiten hat. Der vorhin beschriebene sandsteinartige Kalkschiefer vom Rücken der Laucherfluh ist namentlich in seinen Verwitterungsprodukten

von gewissen Formen des Eisensteins kaum zu unterscheiden; Eisenstein mit solchen Verwitterungsformen geht aber oft so plötzlich in Tonschiefer über, dass man selbst an Handstücken beide Bildungen nachweisen kann. Genug, eine Zone mürber Thonschiefer zieht sich von der Steinstössi zwischen Gurmschbühl und Hundsschopf beim Beginn der eigentlichen Wengernalp durch den Ruben bis an die Scheidegg hin. Während die Laucherfluh auch in ihrem Nordabhang aus kieselreichem Kalk, der Rundhöcker mit Schratten bildet, besteht, finden wir bereits am Wixibache einen Schieferhubel, so dass die Grenze des Schiefers annähernd in einer Linie liegt, welche wir von unserem Ausgangspunkte bei 2295 M. nach Westen ziehen. Die Lagerungsverhältnisse sind:

am Rothstock	bei 2295 ^m 45°	von 290 nach 110 oder W 20 N.
im Ruben	„ 1866 ^m 70°	von 330 nach 150 oder N 30 W.
in der Steinstössi	„ 1860 ^m 47°	von 288 nach 108 oder W 18 N.
am Galtbachhorn	„ 2220 ^m 20°	von 330 nach 150 oder N 30 W.

Die erste und dritte, zweite und vierte Beobachtung, obwohl zu verschiedenen Zeiten ausgeführt und erst lange nachher verglichen, stimmen genau zusammen. Die starke Neigung im Ruben beruht möglicherweise auf lokalen Rutschungen. Der Bestätigung bedarf eine Notiz vom Schlafbühl in 2190 M., woselbst ich einen Neigungswinkel von 40° in der Richtung von 135 nach 315 verzeichnet habe. Umbiegungen der Schichten kommen im Gebiete vor, so z. B. nördlich vom Lauberhorn. Ob auch hier, ist näher zu untersuchen. Die Richtung der Klüfte von 330 nach 150 stimmt mit dem Fallen im Ruben und am westlichen Abhang des Lauberhorns überein.

Südlich von der Zone der Thonschiefer tritt Eisenstein zu Tage am Gürmschbühl, wo derselbe am Nordabhange bei 1890 M. unter 45° von 320 nach 140 oder N 40 W fällt, während er auf dem Gipfel bei gleichem Neigungswinkel die Richtung von 290 nach 110 oder W 20 N annimmt. Nördlich der Schieferzone habe ich in Beziehung auf den Eisenstein folgende Verhältnisse beobachtet:

Kleine Scheidegg	bei 2076 ^m	45°	von 305 nach 125 oder W 35
Lauberhorn, Ostseite	bei 2190 ^m	35°	von 280 nach 100 oder W 10 N.
Imberg	bei 2400 ^m	50°	von 290 nach 110 oder W 20 N.
Kleines Lauberhorn	bei 2430 ^m	31°	von 300 nach 120 oder W 30 N.
Grosses Lauberhorn	bei 2475 ^m	30°	von 310 nach 130 oder W 40 N.
Tschuggan	bei 2523 ^m	35°	von 300 nach 120 oder W 20 N.

Auffallend ist die grosse Uebereinstimmung im Vergleich mit den grossen Schwankungen beim Kalk in einer dem Urgebirg näher liegenden Zone. Eine Notiz vom Galtbachhorn in 2319 M. Höhe, wonach sich bei einem Neigungswinkel von 35° die entgegengesetzte Richtung (von 120 nach 300) ergäbe, ist an Ort und Stelle zu verifiziren. Sollte mir eine Fortsetzung der begonnenen Studien möglich sein, werde ich den Windungen und Faltungen der Schichten besondere Aufmerksamkeit schenken, während das Sammeln der verschiedenen Eisensteinvarietäten mich diessmal zu sehr in Anspruch nahm. Dieselben zu beschreiben in all' ihren Wandlungen und Wechsellagerungen werde ich mich indess wohl hüten. Ermüdende Einförmigkeit bei grosser Mannigfaltigkeit: diess Wort von Herrn Professor Bachmann charakterisirt sie. Petrefakten habe ich darin nicht gefunden, so gerne ich auch gewisse Concretionen für Seeigel, Terebrateln, Belemniten, Encriniten angesprochen hätte.

Organischen Ursprungs scheinen allein kleine knochen- und biscuitförmige Gebilde in einem Handstück von der kleinen Scheidegg zu sein.

Hr. Professor Bachmann betrachtet sie als Nulliporen, unter welchem Namen sich Link und Blainville kalkige Incrustationen über vegetabilischen Stoffen, Lamark und Ehrenberg Korallenstämme, Rapp, Philippi, Unger, Algen gedacht haben. Letztere Auffassung ist die richtige und stimmt mit der ältern Bezeichnung „Fucoiden“ überein.

Es war um die Mitte der Vierziger Jahre, als ich, ein wissbegieriger Knabe, im Bergacker oberhalb Schüpfen einen rothen Stein fand, welcher mir durch die schöne Politur der einen Seite auffiel. Ich brachte ihn meinem Vater, der mit Recht sagen konnte: „Wäre es eine Pflanze oder ein Schmetterling, so wüsste ich Bescheid, die Steine aber sind mir unbekannt.“ Er wollte auch davon etwas wissen und es wurde eine Mineraliensammlung von Scheitlin in St. Gallen für die Oberklasse der Primarschule angeschafft. Mittlerweile versuchte ich, ob man solche Steine schleifen könne. Es gelang. Der Knabe einer Nachbarin half mir; aber sie selber, sonst eine herzensgute Frau, verhinderte die Fortsetzung des Experiments, denn wir verdarben mit dem harten Granit den Schleifstein. Unser Schliff hatte eine andere Beschaffenheit, als der vorgefundene, und so viel sah unser Knabenverstand ein, dass kein Mensch ein Interesse gehabt habe, den Stein zu schleifen, dass es also in der Natur eine Kraft geben müsse, die den Schliff besorgt habe. Aber welche?

Erst spät wurde mir die Antwort zu Theil, und mit welcher Satisfaktion in Erinnerung an die Fragen und Zweifel der Kindheit vernahm ich sie!

Zwar war mir nicht vergönnt, den Vorträgen unseres bernischen Meisters der Geologie zu folgen, auch nicht, als ich im Jahre 1859 nach 4jährigem Staatsdienst wieder zum Lehramt zurückkehrte. Als Lehrer am Progymnasium in Burgdorf experirte ich jedoch Bernhard Studer's und Karl Vogt's geologische Werke und fand bei Besuchen in Bern gütige Auskunft über gemachte Funde; denn es war kein Stein in der Umgebung von Burgdorf vor meinem Hammer sicher und an Emmengrien, Findlingen, Kies aus Gruben, Nagelfluhstücken besass ich bald grosse Reichthümer. Wie freute ich mich, als beim Graben eines 70' tiefen Sodbrunnens auf dem Kreuzbühl (Besitzung des Hrn. Nationalraths Bucher) lauter Gletscherschutt, zum Theil mit den schönsten Ritzen, zum Vorschein kam, als ich auf dem Schüppberg Hornblendefels mit ächten Granaten fand und in der Kiesgrube glacialen Ursprungs bei der obern Mühle in Schüpfen, in Lehm gebettet, Nadeln von Weisstannen, Früchte von Hagenbuchen, Schuppen von Birken und Stücke von Fischen entdeckte!

In Zürich hörte ich unsern Escher von der Linth, und hatte das Glück, an verschiedenen Excursionen Theil zu nehmen.

In Basel machte die Theologie der Geologie den Rang streitig.

Der Boden der Heimath, die nächste Umgebung von Bern, die Arbeiten von Mühlberg und Bachmann, die Reisen in's Oberland haben die alte Lust wieder wach gerufen, den Gletscherspuren nachzugehen, und die freundschaftliche Theilnahme gelehrter Fachmänner gibt dem seiner Schwäche bewussten Dilettanten den Muth, seine Beobachtungen, ihrer Einladung entsprechend, hier mitzutheilen.

Es schien mir gerathen, zur Ergänzung der trefflichen Arbeit von Professor Bachmann über die Kander einen andern Gang der Untersuchung zu wählen, nämlich nicht unten, sondern oben anzufangen.

Die in's Trümmlenthal einmündenden Gletscherbecken und die in ihrem Bereich sich findenden Gesteine habe ich am angeführten Orte einlässlicher geschildert. Hier stelle ich mir die spezielle Aufgabe, den Rückzug des Eigergletschers in seinen verschiedenen Etappen zu verfolgen, um für weitere Forschungen einige allgemeine Gesichtspunkte zu gewinnen.

Blatt 489 unseres schönen topographischen Atlas ist nach der gütigen Mittheilung des Hrn. Oberst Siegfried, Chef des eidgenössischen Stabsbureau's, bereits im Jahre 1851 aufgenommen worden. Seither haben sich die Gletscher um ein Bedeutendes „rückwärts concentrirt.“ Es müsste sich der Mühe lohnen, diesen Rückzug durch Ingenieure genau feststellen zu lassen, indem alle meine Zahlenangaben nicht auf völlige Genauigkeit Anspruch machen, sondern bloss den Höhenkurven angepasst sind. An Anhaltspunkten fehlt es nicht. Diese genau zu fixiren und die Moränenbildung geometrisch zu verfolgen ist von grossem Interesse; denn das Studium der Gegenwart allein berechtigt zu einer Deutung der Vergangenheit. Auch die Geologie bedarf des Masses und der Zahl zur Ergründung der Zeit.

Das Erste, was einem frühern Besucher der Wengernalp jetzt gleich beim Betreten derselben auffällt, ist der Wasserfall hinten im Thal; denn der war früher nicht vorhanden, es sei denn unter dem Eise¹⁾, und

¹⁾ Könnte nicht die Redensart „unter's Eis gehen“ beim Vorücken der Gletscher in historischer Zeit entstanden sein. Wer kennt ihre Geschichte?

ist nach den Aussagen von Frau Wyder-Seiler, der kundigen Wirthin, welche seit mehr als 30 Jahren auf der Wengernalp lebt, erst seit 3 bis 4 Jahren sichtbar geworden.

Ein Blick auf die Karte lässt errathen, wo er liegen muss; sind doch in 2160 M. Höhe Gletscherbrüche an der Stelle verzeichnet, wo sich das obere Felsband der Guggeni nach dem Eiger hinüber zieht. Das jetzige Gletscherende findet sich noch höher oben.

Zur Bildung einer Stirnmoräne kommt es nicht, weil das Terrain zu abschüssig ist. Es sind bloss Spuren einer solchen vorhanden, runde Schutthaufen. Bei der starken Zuspitzung des Gletschers gab es auch früher keine Stirnmoräne. Die rechtseitige grosse Seitenmoräne erscheint zugleich als solche. Auf der linken Thalseite lassen sich deutlich, den steilen Felshängen aufgelagert, vier Moränenzüge unterscheiden, von welchen die beiden letzten begrast sind. Dann folgt der Schuttkegel des Guggigletschers, der sich hoch an die Felswand, über welche weiter östlich der Abfluss des Mönchgletschers herabstürzt, hinaufzieht und offenbar neuern Datums ist, als die letzten Moränenzüge, die er theilweise zudeckt, wie man selbst auf den Photographien von F. Charnaux, wo der Wasserfall am Eigergletscher noch vereist erscheint, nachweisen kann. Unterhalb des Falls zeigen sich in unmittelbarer Nähe des Gletscherbaches noch zwei bis drei Moränen. Darüber liegende „hähle“ Platten verrathen ein früheres Gletscherbecken, wovon später noch die Rede sein wird. Die genannten Bildungen mögen sich auf Vorgänge beziehen, die in das Bereich der letzten dreissig Jahre fallen. Die Behauptung der geschwisterlichen Wirthe, Frau Wyder-Seiler (Hotel Jungfrau) und

Herr Seiler-Sterchi auf Scheidegg (Hotel Bellevue), Eiger,- Mönch- und Guggi-Gletscher hätten sich noch Anfangs der Vierzigerjahre in ihren unteren Parthieen zu einem Ganzen vereinigt und es sei mit gewaltigem Krachen die zusammenhängende Eismasse jeweilen im Frühsommer in ihrer ganzen Breite (beiläufig ein Kilometer) in's Thal gestürzt, bei einer Höhe von durchschnittlich 2100 M. abgebrochen, erhält dadurch ihre Bestätigung.

Wie im Laufe der Jahre eine grosse Moräne statt verschiedener kleiner Wälle entsteht, darüber scheint mir der rechtseitige Eigergletscherwall befriedigende Aufschlüsse zu geben. Derselbe ist oberhalb des jetzigen Wasserfalls, wie der Verlauf der Höhenkurven beweist, ein Mittelding zwischen Seitenmoräne und Stirnwall. Dieser Auffassung entspricht der verschiedene Charakter der Gesteine in verschiedenen Lagen. Denken wir uns auf schiefer Basis den Ansatz eines Walles. Derselbe ruht nach oben auf Felsplatten, nach unten wird er durch das Eis gestützt, wodurch der steilere Abfall auf der Innenseite (45 bis 47°) seine Erklärung findet. Schmilzt im Sommer Eis ab, so verbreitert sich der Fuss durch neu hinzukommende Gerölle. Wird im Winter der Zwischenraum zwischen dem Kamm der Moräne und dem Eis durch Schnee und Lawinentrümmern ausgefüllt, so können Steine bis auf die First gelangen und die Moräne kann Jahre lang nicht nur an Breite, sondern auch an Höhe wachsen. Schmilzt der Gletscher im Sommer bedeutend zurück und folgt darauf ein schneearmer Winter, so steht die alte Moräne verlassen da, eine entthronte Königin, und es bildet sich, von ihr umschlossen, eine neue

Moräne. Das ist hier der Fall. Ich habe den Eigergletscher zuerst im Jahre 1872 besucht und war erstaunt, ihn schon im folgenden Sommer bedeutend reduziert zu finden. Sehr auffallend war der Rückgang im Juli 1873. Ende dieses Monats zeigte er sich unterhalb seiner Vereinigung mit dem secundären Gletscher des ersten Beckens, d. h. der Lauenen vom Eigerfirn zwischen Rothstock und Klein-Eiger bis nahezu auf die Axe des Thales abgeschmolzen (Linie vom kleinen Eiger über den Wasserfall nach dem Trümmletenthal.) In einer Höhe von 2330 M. lag der Rand des Eises 72 M. (am Abhang hinunter gemessen) vom Kamm der grossen Moräne entfernt. In der Mitte dieses Abstandes fand sich der Ansatz einer neuen Moräne, der je nach der Menge des Eises und Schnees sich behaupten oder wieder verschwinden wird.

Interessant ist das Verhalten der in Bildung begriffenen Moräne des Eigergletschers zu derjenigen der Lauenen. Sie wenden sich nämlich zunächst ihre convexen Seiten zu. Nun wird aber diejenige des secundären Gletschers von Zeit zu Zeit durch grössere Lawinen durchbrochen, so dass sie Lücken zeigt. Die gleiche Ursache bewirkt wohl auch eine Verschiebung und Unterbrechung des zweiten Gletscherwalls, welcher indess eben so gut eine ungleiche Bewegung des Eises nach der Axe des Thales hin zu Grunde liegen kann.

Der Hauptkamm der Lauenenmoräne ist breit, von Wasserrinnen durchzogen. Seine Richtung bildet mit der Moräne des Eigergletschers einen Winkel von 75° . Das untere Ende legt sich indess in stark convergierender, zuletzt paralleler Richtung an letztere an (in 2340 M. Höhe). Zwischen beiden Wällen liegt ein klei-

nes Plateau, welches in einer vom Schmelzwasser gebildeten Rinne endigt. Dasselbe war nämlich bis Ende Juli 1873 mit Schnee bedeckt. Auf dem Schnee lag, von der benachbarten höhern Moräne herabgeweht, feiner mergelig-thoniger Staub. Beim Schmelzen des Schnees bildet sich alsdann jener lehmige Schlamm, der die Gerölle überzieht und verkittet, so dass sie für Wasser undurchdringlich werden. So entstehen in Vertiefungen, wo früher der Schnee am längsten lag, jene kleinen Wassertümpel, die sich so häufig am Rande der Gletscher finden.

Die Spuren der Lauenen vom Eigerfirngletscher lassen sich zur Seite der grossen Eigergletscher-Moräne weiter verfolgen. Niedrige Querwälle verbinden diese mit älteren Gletscherwällen, so dass sich auch die Bildung kleiner seichter Becken oder Plateaus unter denselben Verhältnissen wiederholt. Bei einem zweiten Querwall beobachten wir wie beim ersten eine Differenz in der Richtung von 75° . Das dazwischen liegende Plateau hat eine Länge von 180 M. Etwa bei 2280 M. verräth ein Durcheinander von Hügelchen die alte Lawinenbahn des Eigerfirngletschers. Wir unterscheiden einen dritten Querwall. Ein vierter schliesst sackartig ein kleines Thälchen ab und ein fünfter (in 2100 M. Höhe) trägt auf seinem Rücken grosse Blöcke (Höhe 2 M., Umfang 32 M.) eines in der Nähe anstehenden dünnschiefrigen Kalkes voll kieseliger Konkretionen.

Welches in verschiedenen Zeiten das Verhältniss der Eigerfirngletscherlauenen zum Eigermönchgletscher war, ist schwer zu ermitteln, weil der innere Theil jener nie sehr bedeutenden Stirnmoränen der Lauenen durchschnitten und bedeckt wird von den viel mächtigen

geren Moränen des Gletschers, welche früher mehr als jetzt als Mittelmoränen beider gelten konnten. Verfolgen wir also die Bildungen, welche der jetzigen grossen Moräne in concentrischen Bogen mehr oder weniger parallel gehen.

Schon in einer Höhe von 2310 M. treffen wir am Fusse des Rothstockkriffs neben der ersten kahlen eine zweite bewachsene Moräne. Sie beginnt als kleiner Wall. Ihr Kamm ist sehr verwaschen, voller Schneelöcher. In 2280 M. Höhe misst die äussere Böschung 3 M., die innere bis da, wo sie in kahle, von Schratten durchfurchte Kalkplatten übergeht, 22 M. Der innere Böschungswinkel beträgt 25° ; die Aussenseite ist sehr unregelmässig, eher steiler. Oberhalb des Walles finden sich schöne Rundhöcker mit Schratten (bei 2250 M). Auch nach Westen verliert sich die Moräne, Trümmerhalden bildend, auf Rundhöckern. Ihre Richtungslinie trifft direkt den Gipfel des Eiger und geht von 80° nach 260° , d. h. von O 10 N nach W 10 S.

Auf den Rundhöckern dieser ersten Thalstufe lagert eine dritte Moräne, welche sich jedoch bald in neuen Rundhöckern verliert. Bei 2190 M. Höhe stossen wir auf eine gemeinsame Schutthalde, die sich an den nahen Rücken der Laucherfluh hinzieht. Unterhalb dieser zweiten Thalstufe liegt etwa bei 2100 M. ein Gletscherboden mit moosbewachsenen Quellen und einem Wassertümpel, von welchem sich bei meinem ersten Besuche eine kleine Ente schnatternd entfernte. Zahlreiche Murmelthiere haben sich in der Nähe angesiedelt. Auch waren hier am 25. Juli 1873 fünf Schneehühner zu sehen. Piepend ätzte ein Schneefink sein Junges. Die Laucherfluh umkreisten Falken. Mauerspechte liessen ihre roth gebänderten Flügel im Sonnenstrahl glänzen.

In dieser Gegend hat die erste Moräne eine nördliche Abdachung von 40° , eine südliche von 45° . Am 23. Juli 1873 lag das Gletscherende etwa bei 2190 M. Höhe.

Ein kleiner, circa 2 M. hoher Absturz durchzieht quer den Gletscherboden, da wo auch die Rundhöcker zwischen dem Weiher und der ersten Moräne wieder beginnen. Dieses Querriff entspricht also einer untergeordneten Thalstufe. Will man einen Ueberblick gewinnen über die Thalstufen, so muss man sie von unten sehen. Sie erscheinen alsdann als ehemalige Gletscherbuchten. Ihre Grenzen sind durch erratischen Schutt, auch wohl durch Bergschlipfe des benachbarten Riffs häufig verwischt, während andererseits die Moränen in ihnen ihre Grenzen finden und in Trümmerhalden übergehen. Das kann man in vielen Fällen nur von oben beobachten, so z. B. beim dritten Querwall der Lauenen, der auf hohlen Platten liegt, wie ein vierter Moränenzug unterhalb des Rothstockriffs auf solchen Platten beginnt und in den Rundhöckern der zweiten Thalstufe endigt. Zwischen den grossen Blöcken des fünften Querwalls der Lauenen und der ersten Moräne des Eigergletschers lassen sich zwei bis drei untergeordnete Züge bemerken. In wie weit beide Gletscher daran Antheil haben, dürfte schwer zu ermitteln sein.

Die zweite Moräne endigt nach unten auf „hohlen Platten“. Die dritte, beim Weiher beginnend, keilt sich aus. Die vierte ist in jeder Beziehung die bedeutendste. Auf ihrem breiten Rücken finden sich Vertiefungen mit *Aconitum Napellus* L., *Trollius europæus* L., etc. angefüllt. Sie beginnt über dem Weiher südlich von einem kleinen Moränenthälchen, in welchem der Schnee

am längsten liegen bleibt, als schwacher Wall, grenzt die Schutthalden der Laucherfluh vom übrigen Moränengebiet ab, trägt zusammentreffend mit dem fünften Querwall, die grossen Kalkblöcke, geht allmählig in eine Stirnmoräne und Schutthalde über und endigt auf den Rundhöckern beim Wasserfall.

Ihr parallel geht von den grossen Blöcken an ein fünfter Zug, charakterisirt durch einen Block rauhen Kalkes und eine auf Seite der Laucherfluh entblösste Schutthalde mit fünf Schürflöchern, wo früher nach Murmelthieren gegraben wurde. Sie keilt sich aus in einer Wasserrunse. Durch einen schwachen Querwall gegen den Fuss der Laucherfluh oberhalb des Schuttkegels ansteigend, beginnt hier ein sechster Rücken, welchem ein siebenter parallel geht, um mit ihm einen Sack zu bilden, wo in tiefen Löchern *Rhododendrum ferrugineum* L., *Botrichium lunaria* Sw. u. s. w. wachsen. Hier beginnt dann, theils begrast, theils mit entblössten Felsplatten, die gemeinsame erratische Schutthalde, welche in der Zone des Wasserfalls eine dritte, nach unten zu einem ehemaligen Gletscherkessel sich erweiternde Thalstufe überbrückt. Die mürben Felsen am Wasserfall haben gegenwärtig noch eine Höhe von beiläufig 18 M., werden sich aber bald, vom Schneewasser des zurückgewichenen Gletschers schon zerfressen, in einen Trümmerhaufen verwandeln. Angelangt an unserm Ausgangspunkte bemerken wir bloss, dass die erste und zweite Moräne unterhalb des Wasserfalls nur eine geringe Kammhöhe besitzen und nach innen und unten bald in Trümmerhalden übergehen.

Ein kleiner Boden mit *Aconitum Lycoctonum* L., *Centaurea montana* L., *Phaca frigida* L., *Chrysanthemum Leucanthemum* L., bewachsen, verdankt sein

Dasein der dritten Moräne, von welcher sich unterhalb der Thalstufe eine begraste Spur findet.

Vom Fuss der grossen Laucherfluh an lassen sich kleine begraste Querwälle verfolgen, welche von oben gesehen steinige Terrassen bilden und zweifelsohne Etappen des Gletscherrückzugs bezeichnen. In den inmitten schönen Rasens von den Sennen gesammelten Steinhäufen sind zwar allerdings Kalke (Schutt der nahen Fluh) vorherrschend. Es finden sich aber daneben verwitternde Quarzite (auch solche mit den charakteristischen Brauneisenstein - Pseudometamorphosen) und Grünsteine, welche nur vom Gletscher, heisst das vom Eiger oder Mönch herrühren können. Solcher Terrassen habe ich sechs gezählt. Ich betrachte sie als Stirnstücke der bei den mehrerwähnten grossen Blöcken sich herunterziehenden weiter thalwärts zu verfolgenden fünften Moräne. Ein modernder Tannenstrunk von 2 bis 3 Fuss Durchmesser in 1980 M. Höhe spricht für ein höheres Alter dieser Bildungen. In 2010 M. Höhe finden wir gegenwärtig nur niedriges Rothtannengebüsch, dessen Gipfel erfroren, vom Föhn thalwärts niedergebeugt sind und worin sich *Rosa alpina* L., die dornenlose, ächte Rose der Alpen schüchtern birgt, ohne je erblühend mit dem Glühen der Firnen im Abendsonnenstrahl zu wetteifern.

Gletscher und Gletscher, Moränen und Moränen, wie langweilig! Wie seufzen wir nach Leben! Geduld, Geduld! Wir wollen der Mutter Natur einigermassen nachempfinden, wie sie in der langen schrecklichen Eiszeit den besten Boden bereitet hat zu schwellenden Alpentriften, wallenden Kornfeldern, herzerquickenden Weinbergen. Stein, Eis, Wasser, Vegetation, Thierwelt, Menschenleben, Feuergluth von innen, Son-

nengluth von aussen — wie reich ist unsere arme kleine Erde!

Der Arzt hat das Richtige getroffen. So wohl wie auf Wengernalp auf solche Dauer war mir seit vielen Jahren nicht. Ich fand Gesundheit, Kraft, Lebensmuth, Arbeitslust wieder in der stillen Einsamkeit der lichten Höhen und will auch jetzt zu mir selber kommen; denn die subjektive Empfindung hat kein Recht, in wissenschaftlichen Mittheilungen sich geltend zu machen.

Wir sind das letzte Mal stehen geblieben in 2010 M. Höhe beim Rothtannengebüsch unweit des Uebergangs von den Wixihütten zum Eigergletscher unterhalb der Laucherfluh. Begeben wir uns von hier quer hinüber an den Fuss des Wasserfalls, so bemerken wir, dass die vorerwähnten sechs Terrassen sich fächerförmig über einen breiten Rücken hinziehen, der nach unten sich verschmälert und eine alte Gletscherbucht in der Richtung der auf der Karte noch verzeichneten ehemaligen Gletscherspitze mit Rundhöckern abschliesst. Der ausgelaugte Kalk dieser Rundhöcker ist so weich, dass er sich mit dem Fingernagel ritzen lässt. Die beiden ersten Moränen sind schon bewachsen mit *Campanula pusilla* Hänke, *Veronica saxatilis* Jacq., *Gypsophila repens* L., *Saxifraga aizoides* L., *Gaya simplex* Gaud., *Thymus Serpyllum* L., *Linaria alpina* Mill., *Arabis alpina* L., *Arenaria ciliata* L., *Anthyllis vulneraria* L., *Poa alpina* L., *Alchemilla alpina* L., *Helianthemum vulgare* Gärt. var. *grandiflorum*, *Cardus Personata* Jacq. Eine dritte Moräne ruht auf einem spindelförmigen Rundhöcker, welcher die Stelle der vierten Moräne vertritt. Wo der Gletscher von abschüssigen Felsen begrenzt wird, kann er nicht Wälle

bilden. Es sind daher Riffe und Rundhöcker öfter als Aequivalente für Moränen aufzufassen. Ein Thälchen mit einem Bächlein führt von hier hinunter nach der Schlucht des Eigergletscherbaches. Auch die fünfte Moräne zieht sich gegen die Schlucht hin. Die sechste ist sehr breit und (wie die fünfte) in ihren tiefern Parthien mit Wald (Rothtannen) bewachsen. Sie beginnt mit hügeligem Terrain oberhalb des in 2000 M. Höhe liegenden Joches und bildet (wie in höherer Lage die fünfte) eine Reihe von Terrassen. Die erste ist begrast und reichlich mit *Trollius europæus* L. und *Aconitum Napellus* L. bewachsen. Auch die zweite besitzt Rasen. Die dritte bis neunte dagegen sind steinig. Die zehnte, worin ein tiefes Loch sich findet, ist begrast. Die elfte und zwölfte sind nach innen wieder steinig. Dann folgen bewachsene Höcker und Löcher bis hinunter zu den hählen Platten. Eine Erhöhung, die mit einem grossen Blocke endigt, kann man als eine dreizehnte Terrasse ansprechen. Das Gestein ist ein thoniger Kalk mit einer verhältnissmässig grosse Löcher bildenden Flechte: *Microtelia marmorata* Hepp. Haufen rother Ameisen, von *Campanula Scheuchzeri* Vill. und *Polygonnum Bistorta* L. umkränzt, fallen ins Auge. Unterhalb eines kleinen Querriffs entspringen Quellen und befindet sich ein Brunnen. Etwas tiefer, ungefähr bei 1930 M., hebt sich von dem erratischen Terrain, welches an den Rücken der Weissfluh sich lehnt, eine siebente Moräne ab. Tückische Rundhöcker erschweren die weitere Untersuchung in der Richtung des Trümmletenthals. Wir gehen lieber der Weissfluh entlang und freuen uns des schönen duftigen Tannenwaldes mit seiner üppigen Vegetation und dem Ameisengewimmel. Ein

andermal wollen wir die Spuren des Eigergletschers weiter verfolgen.

Auf Biglenalp, am Wege nach der Mettlen, unterhalb der Mettlen, sowie beim Thalausgang hoch über dem Trümmelbach finden sich mächtige Moränen, unterbrochen von Rundhöckern, an welchen ohne Zweifel der Eigergletscher mit Theil hat. Sieht man von Mürren aus nach ihm hinüber, so bringt man unwillkürlich die treppenartigen Abstufungen der Stelliflüh mit seiner frühern Ausdehnung in Zusammenhang. Ueber den Flühen der Stegmatten und des Sandbachs zieht sich eine unterste Stufe als bewaldete Halde von 1000 M. hinauf zu 1350 M. Dann folgt eine Felsstufe von 120 M. Höhe, welche weiter östlich in die kolossalen Abstürze des Trümmletenthals (von 1470 M. bis zu 1170 M.) übergeht. Darauf ruht eine zweite bewaldete Schutthalde, die bis zu 1600 M., an einzelnen Stellen bis über 1700 M. hinauf reicht, halbkreisförmig den nördlichen Fuss der Stelliflüh umgibt und weit in's Trümmletenthal hinein sich erstreckt. Darüber erhebt sich ein Felsband von 80 M. Höhe, auf welchem eine letzte schmale Schutthalde bis zu 1710 M. ansteigt. Nun lag das Gletscherende im Jahre 1851 bei 1920 M. Wir hätten also auf eine Strecke von 3500 M. ein Gefäll von 210 M. oder 6%. Mithin könnte noch jetzt das Eis des Eigergletschers selbst auf die oberste jener Terrassen gelangen, insofern das Trümmletenthal nicht vorhanden oder durch Eismassen angefüllt wäre. Um wie viel eher musste dieser Fall eintreten in der Vorzeit, da schon die Basis der Gletscher, namentlich aber ihre Oberfläche Hunderte von Metern höher lag als jetzt? Schon die Basis der Gletscher. Die Behauptung erscheint mir nicht zu gewagt, dass die erwähnten

Terrassen nichts Anderes seien als die Reste alter Thalstufen. Die Erosion ist von unten nach oben fortgeschritten; desswegen haben sich diese Stufen am Ausgang des Thales am besten erhalten. Das Trümmletenthal in seiner gegenwärtigen Gestalt war früher nicht vorhanden und die Gletscher haben einen andern Weg genommen. Welchen? Das ist näher zu untersuchen.

Unterhalb des vorhin erwähnten bei 2000 M. gelegenen Joches, dem obersten Theile des Rückens zwischen Weissfluh und Laucherfluh, zeigen sich Rundhöcker mit Schratten nicht nur auf der Südseite, sondern auch auf der Nordseite gegen den Wixibach. Verlängern wir die Axe des Eigergletschers zwischen seinem jetzigen Ende und den Gletscherbrüchen in 3210 M. Höhe, so geht sie unter der Laucherfluh durch über die Wixihütten und das Hotel Jungfrau nach der Einsattelung zwischen Gürmschbühl und Hundsschopf. Längs dieser ganzen Linie finden wir charakteristische erratische Gesteine, auf dem Joche Quarzite mit Pseudomorphosen von Brauneisenstein und lose ringsum abgeschliffene Platten jenes kieselreichen, Schratten bildenden Kalkes, der in der Nähe ansteht. Am Fusse eines runden Hügels, der in seinem obern Theile aus schiefrigem Eisenstein besteht, und über welchem eine sumpfige Stelle mit einem Brunnen liegt, etwa in 1920 M. Höhe gegen den Bach, fällt uns zunächst die lehmige Beschaffenheit der Erde auf. Tiefer bietet sich unserem Hammer eine Menge alter Blöcke dar: so ein mit *Rhizocarpon geographicum* D. C. und *Aspicilia cinerea* Körb. bewachsener chloritischer Quarzit, krystallinisch, grün von Farbe mit braunrothen Flecken, rostbraunen Absonderungsflächen, reich an weissen Quarzadern mit

Ausscheidungen von Bergkrystallen und pulverigem Brauneisenerz, beim Zerschlagen von starkem Geruch; ein heller Gneiss mit spärlichem, meist verwittertem Glimmer, weissem Feldspath, graulichem Quarz, bewachsen von *Rhizocarpon geographicum* D. C. und *Imbricaria cæsia* Hoffm.; ein in Zersetzung begriffener chloritisch - granitischer Hornblendegneiss mit *Rhizocarpon geographicum* D. C. und *Biatora polytropa* Körb.; ein olivengrüner krystallinischer, im Bruche flachmuschelrig - splitteriger Quarzit mit zahlreichen Quarzadern und demselben Flechtenüberzug, wie das vorige Gestein; ein schmutziggrüner, ringsum abgeschliffener, glatter, nur an einzelnen Stellen in getrenntem Rasen von der geographischen Flechte in Angriff genommener schiefriger Quarzit mit rostfarbenen Absonderungsflächen; ein sehr schön polirter, völlig glatter, harter, zäher, sehr fein krystallinischer, beinahe dichter, schiefrig splitteriger, dunkelgrüner Quarzit, der den Strich des Goldes, Silbers, Kupfers, Nickels, Neusilbers, Messings, Stahls, sehr gut annimmt und wohl als Probirstein dienen könnte. Im Wixibach selbst finden wir dieselben Gesteine wieder, so einen weissen Kiesel mit Einsprengungen von Chlorit, einen grauen, sandigen Quarzit und einen grünen schiefrigen Quarzit mit chokoladefarbigen bis zinnoberrothen Flecken. Ein Handstück eines chloritischen von weissen Quarzadern durchflochtenen grünen Quarzites trägt an seiner Oberfläche die interessante, in ihrer Verästelung an gewisse Lebermoose erinnernde Flechte: *Stygmatomma porphyreum* Körb. Jenseits des Wixibaches sind erratische Blöcke nicht selten. Unweit der Sennhütten des Rubens traf ich Kalkplatten mit Hornsteinknauern, wie ich sie bis

jetzt nur an der Laucherfluh anstehend gefunden habe. Beim „Thürli“ wo man an sumpfiger Stelle, nach der Biglenalp hinuntergeht, ganz nahe dem Hotel, liegt ein abgeschliffener, an der Oberfläche in Folge Verwitterung bräunlicher, auf Bruchflächen grünlicher Quarzit. Ueber dem Wege nach der Scheidegg im Gläus fällt ein mit rothen Flechten bewachsener Block schon von Weitem in die Augen. Ebenso auffällig ist selbst für den Stallknecht des Hauses ein grosser Stein am östlichen Abhang des Gürmschbühl. Wohl möglich, dass derselbe Anlass gab, jene Stelle der Wengernalp Steinstössi zu nennen, wohl möglich, dass sich wie anderswo, verklungene Sagen an diese „Teufelsbürde“ knüpften. Uebungen im Steinstossen sind seit Menschengedenken hier nicht vorgenommen worden. Der Stein selbst hat den Geologenhammer wiederholt zu kosten bekommen. Ecken und Kanten sind abgeschlagen. Er hat kein anderes Vertheidigungsmittel gegen Angriffe als seine grosse Zähigkeit und einen charakteristischen Geruch, der jedoch nicht eine abschreckende Wirkung zu üben im Stande ist. Es ist ein an der Oberfläche erst gelber, rostrother oder röthlich-grauer, mit *Rhizocarpon geographicum* D. C. und *Lecanora badia* Pers. bewachsener, inwendig olivengrüner, rothgefleckter, weisse Quarzadern einschliessender chloritischer Quarzit, wie er im Wixibache vorkommt. Der Block liegt in einer Höhe von 1860 M. und in einer Linie, welche vom kleinen Rugen bei Interlaken nach der Jungfrau (Gletscherjoch zwischen Mittelhorn und Schneehorn oder von 340 nach 160 d. h. von N 20 W nach S 20 O zu ziehen ist. Seine Länge beträgt $1\frac{1}{2}$ M., seine schiefe Höhe auf der hübsch geglätteten Südseite 70 bis 80 cm., seine Dicke auf der Nordseite 60 Cm.

In der Nähe fand sich ein an der Oberfläche glatter, grünlich gelber, rostiger, im Innern eben brechender, schuppiger, röthlich grauer, sandsteinartiger, adernreicher Quarzit und ein an der Oberfläche rostgelber, im Innern grünlicher, dünnschiefriger, etwas talkiger Quarzit. Im Torfmoos östlich vom Gürmschbühl lag ein alter Eisensteinblock, völlig bedeckt mit *Aspicilia cinerea*. Dieses Moos ist von einem Graben durchzogen, der nördlich vom Gürmschbühl zu einem Bächlein führt. Er dient hier in der Steinstössi statt eines Zaunes, und wurde zu diesem Zwecke vertieft. In dem ausgeworfenen Schutt fand sich ein schwarzbraunes, rings abgeschliffenes, ohne Zweifel vom Gletscher transportirtes, hartes, zähes, krystallinisches Stück Eisenstein neben kleinen, ausgelaugten Stücken chloritischer Gesteine (weisser Quarz, durchflochten von einem in Zersetzung begriffenen, thonig aussehenden Chlorit) und sehr reduzirten abgeriebenen Stücken krystallinischer, ursprünglich grügefärbter Thonschiefer, wie sie sich häufig genug am Eigergletscher finden. Der Saumweg auf die Wengernalp führt an Stellen vorüber, die reich sind an erratischen Blöcken von Gneiss und grünen Gesteinen. Mit besonderer Genugthuung fand ich ungefähr in 1600 M. Höhe einen mässig grossen, rings polirten Block jenes grünen, roth gefleckten Quarzites, den ich zwar am Eigermönchgletscher nicht gefunden, aber vom Wixibach an durch das ganze Gebiet verfolgt habe. Er gehört wahrscheinlich einem früheren Eigergletscher an, der jetzt nur noch durch den Firngletscher und den sekundären Gletscher der Lauenen repräsentirt ist, während er in der Vorzeit die Lauerfluh in einer Höhe von 2000 M. bis 2300 M. über-

fluthet hat. Dafür spricht ein Moränenzug, der sich zwischen den beiden Quellen des Wixibaches gegen den Fallbodenhübel hinzieht. Der rechte Zufluss, von der Scheidegg herkommend, ist der bedeutendere. Steigen wir durch das Thälchen des linken hinan, so finden wir auch hier noch jene grün und rothen Quarzite im Bachbett, während rechts und links mürbe Schiefer anstehen, die mit härtern Lagern wechseln. Unweit einer Stelle, wo das Vieh seinen Uebergang bewerkstelligt, etwa in 1920 M. Höhe, liegt erratisches Terrain auf den Schiefen. Unter dem Rasen finden sich Steine mit Gletscherschliff. Ein kleiner aber unverkennbarer Gletscherwall hat die Richtung gegen den Rothstock. Er ist bewachsen mit niedrigem Ge-
sträuch von *Picea vulgaris* Link, *Juniperus nana* Wild. *Rhododendron ferrugineum* L.; *Calluna vulgaris* L., *Vaccinium uliginosum* L., *Azalea procumbens* L., *Rosa alpina* L., und wird als rechtseitige Moräne des Eiger-
gletschers (erstes Becken) anzusprechen sein. Ein Schieferhubel erscheint als der nördliche Rand einer alten Gletscherbucht, deren Boden unterhalb der Laucherfluh liegt und durch einen Teich in 1950 M. charakterisirt wird. Nach oben keilt sich dieser Hügel aus und geht in einen Sattel über, durch welchen noch früher der Eigermönchgletscher den Rücken der Laucherfluh überschreitend seinen Weg genommen hat. Die Nase des „Minervariffs“ in 3000 M. Höhe ist von unserm Standpunkte aus eben noch sichtbar. Der direkte Abstand beträgt 2250 M., die Differenz in der Höhe 1050 M., das Gefälle 47%. Wir könnten also 900 M. hohe Felsen oder Eismassen auf unsere gegenwärtige Basis thürmen und noch behielten die Firngletscher ein Gefälle von 7%, Neigung genug, in's Thal hinunter zu

fliessen. Rechts und links des jetzigen Thälchens, das offenbar spätern Ursprungs ist, liegt auf gleichem Niveau ein alter Gletscherboden.

Wir überschreiten den Bach zur Untersuchung zahlreicher, hier am steilen, rundhöckerigen Nordabhang der Laucherfluh in 2010 M. Höhe zerstreuter Blöcke. Sie sind bewachsen mit *Primula viscosa* Gaud., *Saxifraga aspera* L., *Phyteuma hæmisphæricum* L., *Rhododendron ferrugineum* L., *Vaccinium uliginosum* L., *V. Myrtillus* L., *Arbutus Uvæ ursi* Spreng., *Cardamine resedifolia* L., *Polytrichum sexangulare* Hoppe, *Rhizocarpon geographicum* D. C., *Biatora polytropa* Körb. *Aspicilia cinerea* Körb. und bestehen aus einem grauen, bald massigen, grobkörnigen, von unregelmässigen Absonderungsflächen durchzogenen, bald mehr schiefrigen, feinkörnigen adernreichen **Q u a r z i t**. In der Tiefe des Baches, der hier wieder erratisches Terrain durchschneidet, lachen uns die wohlbekanntten grün und rothen **Q u a r z i t e** entgegen. Ihren Heimathschein zeigen sie nicht, diese bunten Vagabunden. Auf die rechte Bachseite zurückgekehrt schreiten wir über schönen Rasen auf ehemaligem Gletschergrund. An einem runden Schutthügel finden wir ein chloritisch quarzitisches, am Stahle funkendes, mit Flechten bewachsenes Gestein. Ein Brunnen mit herrlichem Wasser rechts, ein kleines Schneefeld (30. Juli 1873) links, das sind die beiden Quellen des südlichen Zuflusses des Wixibaches. Ein äusseres Gletscherbecken der Vorzeit verräth sich durch einen kleinen Teich und Terrassenbildung; Fallboden wird es genannt und liegt in 2100 M. Höhe. Ein Bächlein, das sich in westlicher Richtung in den nördlichen Zufluss des Wixibaches ergiesst, hat sein Bett in Thonschiefer eingegraben. In den Bachbetten dieser

Gegend finden wir Anfangs keine erratischen Gesteine, lauter Eisenstein und Schiefer. Im Hauptthälchen dagegen stossen wir erst auf graue, grobkörnige Quarzite, die sich von den kieseligen Kalken des Eisensteins durch grössere Härte unterscheiden, dann auf grünliche, etwas talkige, schiefrige, schuppige Quarzite, endlich auf chloritische Gesteine und die vielgenannten grünen und rothen Quarzite. Auf der rechten Thalseite des eigentlichen Wixibaches sind zahlreiche sumpfige Stellen die jedoch ebensowohl auf einer Grundlage von Thonschiefer als auf erratischem Lehm beruhen können. Ein Blockwall, der sich im Bogen gegen die Wixihütten (Katzentiefe der Karte) hinunterzieht, enthält nur Gesteine, welche auf den rechtseitigen Bergen anstehend sind, kann daher als rechtseitige Moräne des alten Eigergletschers angesprochen werden, dessen krystallinische Gesteine auf andern Wegen ins Thal gegangen sind. Wälle, welche den Bach beim Hotel zu beiden Seiten einrahmen, sind als Schwemmwälle eines Bergschliffs aufzufassen, wie ich sie im Kleinen nach dem Hochgewitter vom 14. Juli 1873 am Imberg hinter dem Lauberhorn beobachtet habe. Eine dritte Art von Wällen dürften Rutschwälle genannt werden. Am Lauberhorn stauen sich die rutschenden Schiefer an vorstehenden, in der Richtung der Klüfte Widerstand leistenden Parthien, so dass sie sich über einander häufen, was in grösserem Massstab im Ruben vorgekommen sein mag, wo, wie es scheint, postglaciale Bergstürze und Erdschlipfe das erratische Terrain grossentheils bedecken; doch habe ich die Hoffnung nicht aufgegeben, am Südabhange des Schlafbühls Spuren der Gletscher zu finden. Die Vermuthung liegt nahe, es sei das Eis einst in 2000 M. Höhe über ein

moosiges Joch hinweggegangen, das sich über dem Hundsschopf findet. Am Hundsschopf selbst zieht sich von der Steinstössi an der Kirchweg hin; denn es geht die Sage, es habe dort oben vor Zeiten ein Kirchdorf gestanden. Noch ist es in der Gegend nicht ganz geheuer. Ein alter Küher sieht von Zeit zu Zeit, zumal wenn das Wetter ändern will, ein altes Männchen mit Schnallenschuhen, Kniehosen, Dreieckhut, bisweilen in Sonntagstracht. Einmal ist es ihm beinahe auf die Füsse getreten! Gehen wir diesen Kirchweg, so wird uns klar, dass wir am Rande eines alten Gletscherbeckens und auf einer wenig ausgebildeten Randmoräne stehen. Seinen Abfluss hatte der Gletscher in der Richtung des „Fulnbachs“ gegen die Hausseng (Aussenkung?) und den Kneugraben. Wie schön zeigt sich diess, wenn wir niedersteigend nach Schiltwald in 1600 M., wo der Mettlenalpweg einmündet, den Saumpfad verlassen, bei einer „Stapfeten“ den Zaun überschreiten und dem Fussweg folgen, der über prächtige Alptriften am Ostabhang eines Musterexemplars von Moräne hinführt, bis wir links abschwenkend den Kamm erreichen und herrlicher Aussicht froh uns niederlassen in 1276 M. Höhe auf dem Ruhebanke der Raineck, den zahlreichen Gästen der freundlichen Pension Lauener ein wohlbekanntes unvergessliches Lieblingsplätzchen.

Was es mit diesem kolossalen Gletscherwall für eine Bewandtniss hat, ist näher zu untersuchen. Ich vermuthete zuerst, es sei die Mittelmoräne eines alten grossen Ammertengletschers, wie wir die in der Vorzeit vereinigten Tschingel-, Breithorn-, Schmadri-, „Tanzhubel-“, Breitlauen- und Roththalgletscher nennen wollen, und des alten grossen Trümmletenglet

schers, als Inbegriff des Eigerfirn-, Eigermönch-, Guggi-, Kühlaunen-, Giessen- und Silberhorngletschers.

Diese Vermuthung drängt sich auf, wenn wir von der Wengernalp aus unter der Mettlenalp durch nach dem Röhnwald und Hahneggwald gehen und bei Bühlbach auf die ersten Heuställe stossen. Der Weg ist so schön und interessant, dass wir ihn noch einmal in Gedanken durchpilgern wollen. Durch das Thürlein unterhalb des Hotels Jungfrau längs des Baches niedersteigend gelangen wir in ein Weglein, welches von der Biglenalp nach der Matten hinüberführt. Unter stattlichen Rothtannen erfreut uns schwellendes Moos, aus welchem hie und da *Corallorhiza innata* R. Brow. hervorguckt. Unterhalb des Weges ist eine reich bewachsene alte Moräne. Eine schön begraste Halde führt nach den Schnüren hinunter.

Hier ist der schönste Standpunkt für eine malerische Ansicht der Jungfrau, ihrer Nebenbuhler und Vasallen. Der abschwächende Vordergrund fällt weg. Wir stehen bedeutend tiefer als auf der Wengernalp und sind den Kolossen näher gerückt. Ihre strenge Erhabenheit wird jedoch gemildert durch die stattlichen Tannen, welche rechts und links das vollendete Bild einrahmen. Hier ist gut sein. Es gibt kein schöneres Plätzchen in der Welt, als dieses, der Jungfrau gegenüber.

Aber es gibt noch andere Moränen. Wir überschreiten einen alten Gletscherboden mit zahlreichen Blöcken. Die grössern bestehen aus weichem thonigem Kalk, kleinere aus glimmerreichem und daher bräunlichem Gneiss, zum Theil bewachsen mit einer Alge: *Scytonema incrustans* und aus olivengrünem adernreichem Quarzit. Auch hier fehlt nicht ein Was-

sertümpel mit einem Brunnen. Ein kleines Riff, das die Richtung auf die Kühlaunenschlucht innehält, veranlasst uns, ihm aufwärts zu folgen. Er erscheint jetzt als eine alte Gletscherterrasse, obere und untere Rundhöcker von einander trennend. Auf einem zweiten Gletscherboden liegen Blöcke von Gneiss, Conglomerate mit thonigem Bindemittel, kieselreichem, zur Schrattenbildung geneigten Kalk, so namentlich in der Nähe einer wohlausgebildeten Endmoräne, die im Meridian des Schwarzmönchs liegt. Ein steiler Absturz, offenbar eine alte Lawinenbahn, ist mittelst eines wohl besorgten Fusswegs leicht zu überschreiten. Wir gelangen auf eine Terrasse mit üppigem Rasen. In den von den Sennen gesammelten Steinhaufen finden sich zahlreiche erratische Gesteine, namentlich Gneisse. Am Rande der Terrasse gewinnen wir einen schönen Ausblick auf den Wasserfall, den der unterirdische Abfluss des Giessengletschers bildet, auf die Lamm und in den Hintergrund des Lauterbrunnenthals. Wir wenden uns nach Norden, überschreiten das hügelige Terrain einer alten Endmoräne, klettern über hähle Platten an den Fuss einer weissen durchlöcherten Felswand, treffen über derselben Angesichts der Jungfrau, wie sie von Wengen aus sichtbar ist, einen schön berasteten Gletscherboden, der in ein Gletscherjoch und eine Gletscherhalde übergeht.

Im schattigen Tann am Rande eines Bächleins überrascht uns ein seltenes Beispiel von Blockwanderung auf steiler Halde. Das Gestein ist ein schiefriger Kalk mit thonigen Absonderungen, wie wir es am Wixibach getroffen und wie es auch hier ansteht. Der Block mag einen Kubikmeter in sich fassen. Er hing mit einer obern Ecke an einer Tanne, die er stark

angeschürft hat; dann brach diese Ecke ab und er ist 2 Fuss abwärts gerutscht. Noch stützt er sich auf eine zweite Tanne, die auf der Bergseite infolge des starken Drucks ihre Jahrringe nicht entfalten konnte und daher ganz flach erscheint. Nachdem wir den Wald verlassen, tritt uns eine erste diesseitige Moräne entgegen, deren breiter Rücken in Rundhöckern endigt. Ein kleines Riff hat die Richtung auf Mürrén. Unterhalb der beiden obersten Heuställe von Schiltwald durchschreiten wir sumpfiges Terrain und gelangen dann zu einem dritten Heustall nahe dem Kamm der zweiten grossen Moräne. Die rohen Mauern desselben sind aufgeschichtet aus Gneissblöcken und Kalksteinen, welche wie diejenigen von der Laucherfluh mit *Amphiloma elegans* Körb. bewachsen sind. Diese zweite Moräne, früher schon begrüsst, bildet ein hohes Dach, das auf der Ostseite steiler abfällt, nach unten terrassenartige Höcker bildet und in 1340 M. Höhe die ersten Bergahorne trägt. Ihre Richtung geht von 145 nach 325 d. h. von S 35 O nach N 35 W. Oestlich neben ihr vorbei erblickt man den Absturz des Hundschopf. Ein von einer alten Hütte herrührender Steinhafen besteht fast zur Hälfte aus Gneiss. Zwei grosse Eisensteinblöcke liegen auf dem steiler werdenden Westabhang. Der grössere hat 3 M. zur Seite und 7 M. Höhe und ist mit Erdbeeren bewachsen. Zahlreiche Gneisse, Kalkconglomerate u. s. w., finden sich in der Nähe, so auch bei einer Hütte, die auf einem Sporn der Moräne steht. Solcher Sporne sind drei bis vier zu unterscheiden, dann geht sie selber in Terrassen aus.

Es ist anzunehmen, dass dieser kolossalen, auch auf der Karte durch den Verlauf der Höhenkurven hervorgehobenen Moräne, insofern sie wirklich eine

Mittelmoräne ist, Stirnmoränen nach rechts und links angelagert seien. Von ihrem Rücken bei Schiltwald aus, erblickt man links drei bis vier solcher Wälle, wo nach Ammertengesteinen zu suchen wäre. Rechts sind ähnliche Bildungen. So scheint z. B. das oberste Wohnhaus von Schiltwald auf dem Kopfe einer Stirnmoräne des Trümmletengletschers zu stehen und es convergiren verschiedene Wälle nach dem Bache hin, in derselben Weise, wie das nun am Eigergletscher der Fall ist. Die Raineck, wo das Bänkchen steht, wendet ihre concave Seite thalaufwärts und erscheint so als erster Abschluss eines grossen Beckens des vereinigten Ammertens- und Trümmletengletschers, der nach dem Anblick vom Tschuggen aus zu schliessen auch vom Schilthorn her (wie vom Gspaltenhorn) Eismassen in sich aufgenommen hat und den wir den Lauterbrunnengletscher nennen wollen. Von der Raineck aus zählt man aufwärts sieben bogige Nebenrücken (Stirnstücke), abwärts bis zur Pinte von Gertsch (jetzt Graf), über den Zickzackwegen nach dem Bäziboden ebenfalls sieben und darüber hinaus noch neun Wälle bis zur Leiterfluh, wo man in einer Höhe von 1535 M. durch Lücken im Walde nieder schaut auf Isenfluh und auf Gündlischwand und hinaus nach Wilderswyl und Interlaken. Diesseits runden sich die Hänge zu einem schönen grünen Amphitheater, jenseits geht es steil hinunter nach den Schneitweiden. Die Grindegg, welche sich vom Männlichen nach der Leiterfluh herabzieht, bildet hier die Wasserscheide zwischen Lauterbrunnenthal und Grindelwaldthal. In der Vorzeit mag sie, wie die ganze Scheideckkette mit Lauberhorn, Tschuggen und Männlichen, so weit sie nicht selber mit Firn bedeckt oder vergletschert war, her-

vorgeragt haben, eine Insel im Eismeer des Gletschers der beiden Lüttschinen, der zwischen Bellenhöchst und Gummihorn hinausdrang ins Aarthal, vielleicht zurückgedämmt von dem noch mächtigeren Aargletscher, der seine Granite bis hoch hinauf ins Saxetenthal geführt hat, so dass es sich der Mühe lohnte, ein eigenes Strässchen anzulegen, ihrer habhaft zu werden, Fuhre um Fuhre (Sommer 1872) im Interesse der Menschen, die das Solide schätzen und ihre Häuser auf Felsen bauen.

Eine höchst interessante Arbeit müsste es sein, das Verhältniss der Gletscher der Nebenthäler zu denjenigen der Hauptthäler zu ergründen. Als der Trümmlengletscher mit der erratischen Schutthalde unterhalb des Bätzibodens die Felswand des Lauterbrunnenthals überbrückte, wie jetzt der Guggigletscher die Guggeni überbrückt, da musste der Ammertengletscher sich schon mehr bergwärts zurückgezogen haben, wie jetzt das Ende des Eigergletschers sich bergwärts zieht und ungefähr in gleicher Höhe wie dasjenige seines Concurrenten, nämlich bei 2200 M. liegt. Auf Wengen und Schiltwald konnte sich in 1200 M. Höhe noch der Trümmlengletscher behaupten und Lawinen ins Lauterbrunnenthal senden, als der Ammertengletscher, bereits der Wärme weichend, seinen Fuss nach Trachsellaunen zurückgezogen hatte. Diese Erwägung und das Vorkommen von Eisensteinblöcken auf der westlichen Abdachung würden unser Prachtexemplar von Gletscherwall als eine seitliche Randmoräne des Trümmlengletschers erscheinen lassen. An den hohen Schuttkegeln im Stock unterhalb der Hausseng hat wohl der Trümmlengletscher eben so sehr Antheil, wie der Schilthorngletscher an demjenigen des Spissbach. Gleiche Ursachen, gleiche Wirkungen! Man

lege die Karten neben einander und betrachte die Formen der Felsen an der Kühlaunen, der Giessen, der Lamm und dann diejenigen unter den Stauden, im Stock am Lauibach und Spissbach.

Man erinnere sich an die Balmen des Lauterbrunnen- und des Trümmeletenthals und erlaube mir beizufügen, dass sich solche überhängende Felsen, welche im Profil als Sicheln erscheinen, finden an der Laucherfluh, am Rothstock und hoch oben am Riff, welches die westliche Grenze des Kühlaunengletschers bildet, wie selbst auf der Photographie beobachtet werden kann. Der Gletscher ist zurückgegangen, mit ihm die durch das Eiswasser ausgelaugte, erweichte, durch den Wechsel von Frieren und Thauen zerbröckelnde Felswand. Die Sichel aber an weit vorspringender Kante bleibt stehen, ein Wegweiser mehr für den alten Gletscherstand.

Alb. Benteli.

Ueber Beleuchtungsconstructionen.

(Vorgetragen den 20. Mai 1874 in der physik.-math. Sektion.)

Betrachten wir darzustellende Objecte nicht nur als geometrische Gebilde, an welchen uns nur die Form derselben, die Art der Begrenzung von Raumtheilen interessirt, sondern als physikalische Körper,