Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern
Band: - (1876)
Heft: 906-922

Artikel: Neuere Beobachtungen über die Bodenverhältnisse Berns
Autor: Bachmann, Isidor
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-318910

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Isidor Bachmann.

Neuere Beobachtungen über die Bodenverhältnisse Berns.

(Vorgetrag. in der allgemeinen Sitzung in der Enge, den 15. Juli 1876.)

Es liesse sich die Behauptung aufstellen und begründen, dass sich in einem während der jüngsten geologischen Periode theils durch Wasser-, theils durch Eisthätigkeit gebildeten Boden bei ausgedehnten Durchwühlungen verhältnissmässig mehr Unerwartetes herausstelle, als bei den grossartigen Tunnelbohrungen z. B., welche in der Culturgeschichte der Gegenwart eine so bedeutende Rolle spielen. Im letztern Falle haben wir es mit Durchsetzungen meistens in ausgebreiteten Bildungsräumen entstandener, ursprünglich horizontal abgelagerter und daher geschichteter Gesteine zu thun, welche allerdings durch die mannigfaltigen Vorgänge der Gebirgsbildung verschiedentlich gewölbt, geknickt und gewunden in irgend einer Weise neben oder über einander gelegt worden sind. Handle es sich um den Hauenstein, den Tunnel durch die Kette des Rebetsch zwischen Glovelier und Pruntrut, den Tunnel des Loges oder den Mont Cenis und Gotthardt, deren Länge in grosser Tiefe sich bis auf fast 15 Kilom. berechnet, so wird dem Spezial- und Lokal-Geologen das betreffende Gebirgsmassiv so viel als durchsichtig erscheinen. Diese in Bezug auf den M. Cenis unter Anderm von Elie de Beaumont vertretene Anschauung erweist sich in der That als eine richtige, durch die im Wesentlichen vorhandene und konstatirte

Uebereinstimmung zwischen den zum Voraus aufgestellten theoretischen oder hypothetischen und den bei der Durchbohrung in Wirklichkeit erhaltenen Durchschnitten oder Profilen.

Ganz anders verhält es sich, wie eingangs bemerkt, bei Ablagerungen, welche in wenig ausgedehnten Bildungsräumen entstanden, einen sogenannten lokalen oder ganz lokalen Charakter annehmen. Obschon auch gegenwärtig und in den neuern Perioden der Erdgeschichte auf den durch viele Breitengrade sich hinziehenden Tiefenplateaux der heutigen Oceane den vorigen vergleichbare Neubildungen und geschichtete Ablagerungen entstehen, so kommen uns dieselben doch in Wirklichkeit nicht zur Anschauung und Beobachtung. Wohl aber bietet sich in einem Baugrunde, wie etwa derjenige von Bern, vielfach Gelegenheit, auf wenige Schritte von einander entfernte Verschiedenheiten in der Zusammensetzung des Bodens zu bemerken, welche nur durch die beschränkte Ausdehnung der bezüglichen Bildungsräume, durch den ganz lokalen, in geringer Entfernung nicht mehr vorhandenen Charakter des Ablagerungsplatzes bedingt sein können. Wie verschwindend muss auf die vorhandene Entfernung der Einfluss der klippigen Küste von Cornwall oder derjenigen von Neufoundland auf die Sedimente in den Tiefen des nördlichen atlantischen Oceans erscheinen! Schon anders und zwar sehr belehrend erweisen sich etwa die Verhältnisse des Beckens des Genfereees als Bildungsraum. Die von Norden her aus Molassegebiet in den See mündenden Bäche und Flüsse transportiren nur Detritus von Molasse und mannigfaltig gemengtem Gletscherschutt; die südlichen Zuflüsse bringen aus den Savoyeralpen nur Kalkge-

schiebe und den Schlamm von Schieferthonen, während die Rhonegeschiebe theils aus krystallinischen Gebirgen der südlichen Wallisthäler, theils aus den Kalkketten der Nordseite des Wallis eine sehr bunte Mischung zeigen müssen.

Denken wir uns nun gar den beschränkten Bildungsraum der nächsten Umgebung des heutigen Berns und den wechselvoll verschiedenen Einfluss einer bald mächtig anschwellenden, bald abschmelzenden vielzackigen Gletscherstirn gegenüber weichen Thalwänden aus Sandstein oder noch lockererm bereits abgesetztem Gletscherschutt von möglichst unregelmässiger Oberflächengestaltung auf einem selbst unregelmässig und bizarr ausgenagten Thalgrunde, so erhalten wir eine Ahnung von der unabsehbaren Reihe möglicher Modalitäten von Neubildungen, von der Thatsache, dass spätere theilweise Abschwemmungen, dass sogar der Unterschied zwischen gefrorenem oder aufgeweichtem Boden nicht ohne Einfluss sein konnten. Allgemeiner ergibt sich aus derartigen Ueberlegungen, dass die Verschiedenheit von Ablagerungen oder geologischen Bildungen überhaupt um so grössere werde, je jüngern Datums dieselben sind. Damit soll ja nicht irgend ein Vorrecht der jüngern oder neuern Bildungsperioden angedeutet werden, sondern im Gegentheil eher ein Mangel unserer Kenntnisse und ein Mangel der Erhaltung auch früher immer vorhandener Lokalverhältnisse und deren verschiedener Einflüsse.

Fast bei jeder Neugrabung da oder dort in unserm aus ursprünglichem oder verschwemmtem Gletscherschutte bestehenden Baugrunde, der nur selten die Oberfläche der unterteufenden Molasse erreicht, wird man zu den in vorstehenden einleitenden Bemerkun-

gen enthaltenen Gedanken geführt und in denselben bestärkt.

Es haben überdies selbstverständlich solche Detailbeobachtungen, wie sie von uns seit vielen Jahren überall wo immer möglich angestellt und gesammelt werden, nicht nur praktische, sondern auch wissenschaftliche Bedeutung behufs Herstellung der thatsächlichen Bodenverhältnisse und deren Bildungsgeschichte. In den letzten Jahren wurde uns vielfach Gelegenheit zu einschlägigen Untersuchungen geboten. Die bedeutenden in der Stadt und selbst von den neuen Militäranstalten und von der grossen Schanze her ausgeführten Cloakenbauten, zahlreiche Fundamentirungen zumal in der obern Stadt und anderweitige Sondirungen boten den Anlass und lieferten eben zum Theil unerwartete Resultate, mit denen ich in Kürze bekannt machen möchte.

a) Grosse Schanze und Umgebung.

Der für den Bau und die Zusammensetzung des Bodens der grossen Schanze interessanteste Anschnitt des Terrains wurde durch die Herstellung des für das Verwaltungsgebäude der J.-B.-L.-Bahn zuerst in Aussicht genommenen Bauplatzes am Südrande des Plateaus entblösst.

Bis dahin hatte man nach den Verhältnissen an der nördlichen und östlichen Abdachung des die Stadt wie ein Vorgebirge beherrschenden Hügels angenommen, dass der grössere Theil desselben aus Fündlingen und ungeordnetem Gletscherschutte bestehe. Es war allerdings bekannt, dass die Basis der Schanze aus Molasse gebildet werde; man war beim Bau des Postgebäudes und der nahen Cavallerie-Kaserne, des jetzi-

gen chemischen Laboratoriums der Hochschule, auf dieselbe gestossen und hatte sie bei der Biegung der Eisenbahn vom Bahnhof nach der Villette angeschnitten. An letzterer Stelle fand unser Mitglied, Hr. Dr. Dutoit, in einer mergeligen Zwischenlage der Sandsteine sogar Süsswasserschnecken. Hienach und namentlich nach den in der Fortsetzung dieser Schichten an der Engehalde beim Bau der Tiefenaustrasse entdeckten Versteinerungen, darf diese Molasse als untere Süsswassermolasse bezeichnet werden. Auf die Schichten derselben legen sich erst die nach Gesteinsart ziemlich wechselnden Bänke von Meeresmolasse des Gurtens, des Ostermundigenbergs und des Bantigers und der andern benachbarten Hügelzüge. Es wird dies Alles nur erwähnt für Zuhörer oder Leser, welche mit den geognostischen Verhältnissen unserer Gegend noch weniger vertraut sind.

Dass nun aber diese Molasse am Südrande des Plateaus der grossen Schanze bis an einige wenige Fuss unter die Oberfläche empor reiche, davon hatte weder ein Geologe noch ein Architekt eine Ahnung. Bei der Aushebung des tiefen Stadt- oder Schanzengrabens, der sich in der Nähe am sog. Kanonenweg hinaufzog, allein schon längst wieder ausgefüllt ist, muss man die Molasse wohl angehauen haben. Die Kenntniss hievon ist verloren gegangen. Das Auftreten des Sandsteines ist allerdings auch ein sehr eigenthümliches; nur als ein ganz schmaler Rücken, wie eine Nase erhebt sich derselbe hier zu der angegebenen Höhe. Unmittelbar hinter diesem Bauplatze hat man von der Oberfläche der Umgebung an gerechnet, auf eine Tiefe von über 40′ eine Cloake für die neue Entbindungsanstalt angelegt und ist dabei immer in erra-

tischem Schutte geblieben, ohne auf die Molasse zu fahren, während dieselbe allerdings schon jenseits der Strasse ostwärts, vor dem jetzt in Angriff genommenen Bauplatz der Verwaltungsgebäudes der J.-B.-L.-Bahn schon 8′ tief ihre Oberfläche wieder zeigt. Trotz der schmalrückigen riffartigen Gestaltung zeigt sie aber noch weitere Unebenheiten. Auf dem Terrain des ersten nun aufgegebenen Bauplatzes zeigten Anschnitte sackartige und kanalförmige Aushöhlungen, in denen gemischt mit losgelösten Sandsteinbrocken alpiner Gletscherschutt eingebettet war. Ihre obere Partie bestand aus lockerer gemeiner Molasse, unter welcher scharf abgegrenzt graue, zum Theil bunte Mergelmolasse folgte, deren Lagerung nicht genau horizontal, sondern nach SSO. einfallend war. Da sich das Verhältniss aber nur auf eine ganz kurze Strecke beobachten liess, überhaupt die Molasse hier nur eine ganz schmale Rippe bildet, so scheint der Mangel der sonst in der Regel und namentlich auf so kurze Distanzen vorhandenen wagrechten Schichtung eher als Folge späterer und lokaler Zerstörung und Zerrüttung.

Es zeigt sich nämlick diese Zerüttung und allseitige Auflockerung noch in einer zweiten viel auffallenderen Form. Der Sandstein ist bis auf die Mergel hinunter von einer solchen Menge von senkrecht und schief verlaufenden Klüften durchzogen, dass er eher einem Haufwerk von grössern und kleinern Blöcken und Bruchstücken gleich erscheint und auf jeden Fall einen sehr schwierigen Baugrund, zumal für ein schweres Gebäude, darstellt.

Von der auch hier zu Tage tretenden Zerklüftung der Molasse habe ich bei einer frühern Gelegenheit als einer allgemeinen Erscheinung an den aus Sand-

stein bestehenden Abhängen gesprochen. Zuerst wurde der Thatsache durch Herrn Prof. B. Studer Erwähnung gethan. Zur Erklärung schien es mir früher genügend, die Veranlassung des Zerfalls und der im Allgemeinen der äussern Oberfläche parallel verlaufenden Zerklüftung in dem Aufhören des Seitendrucks durch die bei der ältern voreiszeitlichen Thalauswaschung weggeführten Gesteinsmassen zu finden, welche die nun getrennten Molassehügel der beiden Thalseiten mit einander verbanden. Auf jeden Fall haben wir es dabei im Gebiete der horizontalen Molasse mit einer mechanischen Erscheinung zu thun, die spätern Ursprungs ist, als die Thalbildung. Die Verhältnisse an der von uns im Vorigen näher beschriebenen Stelle drängen aber noch eine weitere Vermuthung auf. Wenn wir nämlich berücksichtigen, dass zur Zeit der grössten Ausdehnung der Gletscher, vor deren Heranrücken die Oberfläche der Mollasse bereits ihre jetzige Gestaltung angenommen hatte, unsere Gegend mit einer wohl 600^{m} mächtigen Eisdecke bekleidet war, so kann eine beträchtliche Abkühlung des Bodens bis in grosse Tiefe, wie sie übrigens in Sibirien noch fortexistirt, wohl nicht in Abrede gestellt werden. Schon während der Periode des Vorrückens der Gletscher musste der Boden gefrieren. In die bereits zahlreich vorhandenen Spalten und Klüfte der damaligen schmalen Molasserippe der grossen Schanze drangen die eisigen Schmelzwasser ein, gefroren in der kältesten Zeit und zersprengten das sonst schon aufgelockerte ruinenähnliche Gerüste der Molasse nach den verschiedensten Richtungen. Will man sich in der That eine richtige Vorstellung von dieser damals noch entblössten und nicht von Gletscherschutt eingehüllten und verdeckten Sand-

steinrippe machen, so muss man sich auf die schmalen Gräte desselben Gesteins am Bantiger draussen bei Geristein versetzt denken, auf deren oberer Kante stellenweise kaum für einen schmalen Fusssteig Raum vorhanden ist. Nicht nur das Aufhören des Seitendruckes, sondern in zweiter Linie auch die Eisbildung in schon vorhandenen Klüften scheint mir also für den Zerfall der Molasse von Bedeutung.

Die Oberfläche der hier unvermutheter Weise bekannt gewordenen Molasse zeigt, wie schon bemerkt, einen sehr unregelmässigen Verlauf und zieht sich mit demselben Charakter weiter gegen den östlichen Rand der grossen Schanze. Früher wäre man eher geneigt gewesen anzunehmen, dass diese Oberfläche mehr horizontal ungefähr in derselben Höhe unter dem deckenden Gletscherschutt verliefe. Auf weiteres Detail beabsichtige ich später einzutreten, wenn die begonnene Durchminirung der Schanze weiter vorgeschritten sein wird. Allerdings hatte ich, gestützt auf Tiefen von Ziehbrunnen in der Nachbarschaft und verschiedene Wasserverhältnisse an den verschiedenen Abhängen der Schanze schon gelegentlich die Vermuthung der Existenz eines Molasserückens im Innern der grossen Schanze und deren Fortsetzung gegen Westen ausgesprochen. Allein dass ihre Oberfläche so weit hinauf reichte, war zu überraschend.

b) Terrain der kleinen Schanze und deren Nachbarschaft.

Bei Einzelnen mag noch in Erinnerung geblieben sein, wie vor einigen Jahren die Versuche, den Turn- und Hirschengraben zu überschwemmen und in eine Eisbahn zu umwandeln, missglückten. Aus dem Umstande, dass einzelne Brunnen im Marziehle reichlicher

und auch trübe flossen, schloss man mit Recht auf eine grosse Durchsickerungsfhäigkeit des Bodens. Demjenigen, der mit den Bodenverhältnissen etwas bekannt zu sein glaubte, musste diese Thatsache auffallend sein, indem einerseits an der Christophelgasse bei Kellergrabungen, also noch lange nicht so tief wie der Turngraben, die Molasse erreicht worden war und anderseits südwärts das Terrain des Monbijou aus gemeinem ungeschichtetem, lehm- und blockreichem Gletscherschutt besteht. In der Regel findet der Wasserabfluss nämlich auf der obern Grenze der Molasse oder auch des Gletscherschuttes statt. Das erstere war unzweifelhaft hier der Fall, allein es durfte unerwartet vorkommen, dass erstens die Oberfläche der Molasse in der Richtung des ehemaligen Turngrabens eine so beträchtliche Depression zeigte, und zweitens, dass unmittelbar an gemeinen Gletscherschutt anstossend so ausgezeichnet durchlässiges Material in so bedeutender Mächtigkeit auftreten musste.

Die umfangreichen Terrainbewegungen bei der Abtragung der kleinen Schanze, soweit dieselbe nicht blos aufgeschüttet war, die Anlage des Cloakenstranges in der Sohle des Turngrabens und durch die verlängerte Bundesgasse und ebenda vorgenommene Fundamentirungen haben vollständige Klarheit in die betreffenden Bodenverhältnisse gebracht und zudem zu mehrern andern für unsere Detailstudien interessanten Beobachtungen Veranlassung geboten.

Der ganzen Länge nach bestand die Sohle des Turngrabens aus Sand und feinem wohlgeschichtetem und geschlemmtem Kies, dessen Durchlässigkeit Jedermann einleuchten musste. Auch das Bauterrain der verlängerten Bundesgasse, der Schwanengasse u. s. f.

besteht aus geschichteten Ablagerungen, die allerdings durch Einzelheiten sich auszeichnen. Zwischen groben Kiesbänken mit kopf-, ja kubikfussgrossen Geschieben, erscheinen unvermittelt und scharf abgeschnitten die feinsten Sandlagen. Eine solche Schicht ziemlich lehmigen Sandes (Schleimsand) zieht sich durch das ganze Terrain in der Tiefe der Cloake. Höher erscheinen solche Lagen nur als Reste früher viel ausgebreiteterer Parthien, von denen die Hauptmasse durch stärkere Strömungen, die natürlich gröbere Geschiebe transportirten und absetzten, weggeführt worden sein muss. Sehr ungleich muss auch die Richtung dieser Strömungen gewesen sein, indem dieselben bald von Süden her, offenbar der zurückweichenden Gletscherstirn, dem damaligen Ursprung der Aare, bald von Norden, d. h. von dem bereits bestehenden Schuttwall der grossen Schanze her den kahlen lockern Boden auffurchten oder überführten. Lange Zeit muss dieses wechselnde Spiel gedauert haben. An mehrern Stellen erkannte man noch ganz deutlich einzelne hohlkehlenartige Wasserfurchen, welche eine so überraschende Art der Ausfüllung zeigten, dass dieselbe besonders erwähnt werden muss.

An den konkaven Wandungen dieser offenbar alten Wasserfurchen folgten in wiederholten concentrischen Schichten einzelne Lagen von gröbern Geröllen, welche diese Stellung nur eingenommen und behalten haben konnten, wenn der Boden gefroren war, wenn sie selbst zuerst durch Eis angekittet wurden und dann auf die noch nicht aufgethauten Wandungen neuer weicher Schlamm sich muldenförmig absetzte. Dieser Vorgang muss sich mehrmals wiederholt haben; so allein können die in einander geschachtelten Lagen von feinerm Schlamm

und Geröllen entstanden sein. Wäre das Material weich und lose gewesen, so hätten sich gewiss horizontale Schichten gebildet.

Während nach den bisherigen Andeutungen das ganze Terrain offenbar durch Wasserablagerung entstanden sein muss, so darf man sich darunter doch nicht etwa einen regelrechten Wasserlauf, wie einen Fluss oder grössern Bach vorstellen. Im Ganzen haben wir es mit der Auffüllung und Verebnung einer Vertiefung zwischen der grossen Schanze, dem Moränenberg des Monbijou einer- und der sich zurückziehenden, zeitweise aber auch wieder vorrückenden Eisstirn des Aaregletschers zu einer Zeit, als er den Stirnwall der Schanze u- s. f. schon ausgestossen hatte, anderseits zu thun. Diese Auffüllung kam durch ganz unregelmässige bald starke, bald schwache und in ihrem Laufe vielfach abändernde Gletscherbäche zu Stande. Dass der Transport der Geschiebe nur ein ganz kurzer war, beweist uns auch ihre Gestalt. Nur wenige, etwa weiche Schiefergesteine oder Granite haben das Aussehen von eigentlichen Geröllen. Meistens zeigen sie nur wenig abgenutzte Kanten und Ecken, kurz einen ähnlichen Charakter, wie die Steine im benachbarten Gletscherschutte.

Dass das Eis selbst, sei es in Form von schmalen weiter vordringenden Eiszungen, sei es in Form von zurückgebliebenen Eisinseln — was gar nicht unmöglich ist, wenn natürlich auch nur für verhältnissmässig kurze Zeit — bei diesen Ablagerungen sich mitbethätigte, wird uns durch gewaltige Blöcke, eigentliche Fündlinge bewiesen, die sonst ganz unmotivirt mitten in dem kiesartigen Material liegen würden. An der verlängerten Bundesgasse stiess man auf einen über

4^m langen ziemlich parallelipipedischen Gneissblock aus dem Hintergrunde von Lauterbrunnen oder der Gegend von Guttannen. Ein anderer bedeutender Block lag im Baugrunde an der Schwanengasse, der gleichfalls gesprengt werden musste. Dieser bestand aus einem rauhen, sandigen, grauen, von zahlreichen weissen Kalkspathadern durchzogenen Kalkstein, wie solcher namentlich am Trümmletenbach in Lauterbrunnen gegen den Eigergletscher hinauf anstehend vorkommt.

Einzelne grössere Blöcke lagen ganz unvermittelt und isolirt im feinsten lehmigen Sande.

Dieselben kiesartigen Materialien, also wesentlich aus verschwemmtem Gletscherschutt hervorgegangen, ziehen auch weiter stadtabwärts durch die Bundes- und Sehauplatzgasse und stellen einen vorzüglichen trockenen Baugrund dar. Bei der Fundamentirung des geselligen Museums traten ganz ähnliche Sandschichten zu Tage, wie die vorher erwähnten. In demselben Kiese fand sich auf dem Bauplatz der Kantonalbank die hintere Hälfte des Backenzahns eines Mammuths (Elephas primigenius Blb.), welche im Museum der Naturgeschichte aufgestellt ist.

c) Der Abhang des Kirchenfeldes beim Schwellenmätteli.

Die weitaus eigenthümlichsten Verhältnisse stellten sich in dem Gletscherschutt, welcher die Molasseplatte des Kirchenfeldes bedeckt und umhüllt, heraus.

Es ist bekannt, dass auf dem rechten Ufer der Aare sowohl beim Bärengraben und Klösterli jenseits der grossen Nideckbrücke, als auch flussaufwärts jenseits der niedern Dalmazibrücke die Molasse zu Tage tritt. An beiden Stellen sind Bierkeller in den Sand-

stein getrieben. Im Dalmazi zieht sich die Molasse in Form einer vorspringenden Platte noch ziemlich weit in die Aare hinaus.

Bei der durch die Terrassenbildung stattgefundenen Abschrotung des Kirchenfeldes und dem eben erwähnten zu Tage treten der Molasse war die Vermuthung nahe gelegt, dass die noch übrig gebliebene, den Sandstein verbergende Decke von Gletscherschutt nur eine geringe Mächtigkeit haben könne, insbesondere an dem Abhange über dem Schwellenmätteli, in welchen der Vorsprung am Dalmazi allmälig übergeht. Es stellte sich das Verhältniss anders heraus.

Zum Zwecke der Planirung und Berechnung der wohl nur hinausgeschobenen Brückenanlage über die Aare nach dem Kirchenfeld ordnete Herr Ingenieur Thormann-von Graffenried verschiedene Sondirungen und namentlich auch einen Einschnitt in den Abhang des Kirchenfeldes beim Schwellenmätteli an. Durch denselben wurde ich in zuvorkommender Weise von den Arbeiten, welche ich dann wiederholt besichtigte, in Kenntniss gesetzt.

Statt der nach aller Analogie in geringer Tiefe des Schlitzes erwarteten Molasse blieb der Einschnitt gegen 70′ weit immer in Gletscherschutt, der allerdings etwas und zwar in der überraschendsten Art verschwemmt war. Bei der Steilheit des Abhangs war der Einschnitt im Hintergrunde auch in senkrechter Richtung wohl 50′ tief geworden. Es war dadurch ein genügender und ausserordentlich belehrender und interessanter Anschnitt geschaffen worden, dessen Anblick für mich, so viel ich sonst die Struktur erratischer Bildungen kenne, das Frappirendste, was ich je gesehen, darbot.

Nach Charakter der Gesteine, Form der Stücke, Lehmreichthum der Ablagerung hatte man es ohne Zweifel mit einer zum erratischen oder Gletscherschutt gehörenden Bildung zu thun. Geritzte Geschiebe vermochte ich allerdings keine mehr zu finden. Wie schon gesagt, war nämlich das Material in auffallendster Art schichtenweise angeordnet. Diese stellenweise deutlichen Lagen stehen aber fast senkrecht oder fallen doch mit einem Winkel von 80° gegen das Kirchenfeld zu ein.

Es sind mir allerdings früher schon sehr merkwürdige Lagerungsformen untergeordneter Partien von Gletscherschutt vorgekommen: diskordante oder Uebergus-Schichtung, selbst, und zwar gerade bei der nahen Dalmazibrücke, gewundene Schichten, welche letztere nur durch Ueberstürzen und Aufhäufung rundlicher mit Schutt sehr reich beladener Eisblöcke erklärt werden können. Ich habe auch wohl zuerst in meiner Darstellung der erratischen Bildungen des frühern Kandergletschers auf das Vorkommeu von modificirten Seitenmoränen und von mir sogenannten Zwischenmoränen bestimmt hingewiesen. Allein trotz zahlreicher einschlägiger Beobachtungen war mir das Bild unseres Einschnittes neu, wenn ich auch über die Erklärung der Bildungsverhältnisse nicht lange nachzusinnen hatte.

Diese steil gegen das Kirchenfeld einfallenden Massen von verschieden deutlich geschichtetem Gletscherschutt sind nämlich als modificirte Seitenmoräne aufzufassen. Zwischen dem aus Sandstein bestehenden und von einem früher höhern Stande des Eises oberflächlich mit Gletscherschutt bedeckten Abhang des Kirchenfeldes und einer Gletscherzunge, welche dem heutigen Bette der Aare folgend vorwärts floss,

war eine verschiedentlich breite bergschrundartige Rinne vorhanden. Wie schon die grosse Entfernung von dem zugehörigen Firngebiete leicht erklärlich macht, musste der damalige Aaregletscher reichlich mit Schutt und mit gewaltigen Seitenmoränen belastet sein. Von der rechten Seitenmoräne schwemmten abfliessende Schmelzwasser bald gröbern, bald feinern Schutt in die Lücke zwischen dem Eis und dem Abhange des Kirchenfeldes. Natürlich bestand die erste Unterlage dieser steil abgesetzten Schichten aus einer senkrechten oder überhängenden Eiswand. Beim Abschmelzen derselben setzte sich der Moränenschutt, mit dem das Eis beladen und gespickt war, zu Boden und stellte für die vorher entstandenen schiefen Ablagerungen eine Art Brustmauer dar. Die spätere Thätigkeit des fliessenden Wassers hat dann diese Bildungen ausgenagt, geformt und terrassirt, wie wir sie gegenwärtig sehen.

Möglich wäre es, dass diese höchst eigenthümliche Bildung in einer Art seitlichem Gletschersee entstanden wäre, vergleichbar dem Märjelensee am Aletschgletscher oder dem Lac Combal in der Allée blanche auf der Südseite des Montblanc. Allein erstlich würde dann die schichtweise Ablagerung des hineingeschwemmten Materials mehr horizontal stattgefunden haben. Zweitens könnte bei dieser Bildungsart eine weitere noch zu erwähnende Erscheinung kaum eingetreten sein. Auf eine Höhe von 20 bis 30 Fuss zeigen sich nämlich feinere Kies- und Sandschichten weggeführt und zwar durch eine von oben hereinbrechende Strömung, welche dann die entstandene Lücke mit gröberm Material erfüllte; tiefer ist die ursprüngliche Sand- oder feinere Kiesschicht noch in ihrer vollen Mächtigkeit erhalten und stellt für die verschmälerte Fortsetzung

nach oben eine Art Fuss oder Piedestal dar. Dieses thatsächliche Verhältniss hätte sich nun nicht wohl ausbilden können, wenn die Ablagerungen in einem seeartigen Becken entstanden wären oder man müsste dann weiter ein Schwanken des Spiegels dieses See's supponiren.

Ich betrachte diese blos durch Worte schwer zu gebende Darstellung der so merkwürdigen Verhältnisse nur als eine vorläufige und hoffe später durch eine mit Zeichnungen erläuterte Beschreibung noch spezieller auf den Gegenstand zurückzukommen.

Ausser diesen in Vorstehendem ausgewählten drei wichtigern Stellen des Bodens von Bern wären noch andere anzuführen, deren Kenntniss aber weniger allgemeines Interesse beanspruchen kann. Durch das Bisherige ist aber wohl der Beweis geleistet, dass sehr verschiedene und mannigfaltige Modalitäten die Struktur jener Materialien veranlasst, durch deren Gegenwart vornehmlich die Fruchtbarkeit unserer Aecker und Wiesen, wie auch die im Allgemeinen erwünschten Eigenschaften eines gesunden und zuverlässigen Baugrundes bedingt sind. Des Weitern ergibt sich aber auch, dass nur die Untersuchung aller irgendwie zugänglichen Stellen und Anschnitte nach und nach zu einem Verständnisse der Details in dem Bau unseres Bodens zu führen vermag. Es erscheint darum der Wunsch gerechtfertigt, dass man durch Bauleute, Spaziergänger und Naturfreunde auf da oder dort vorgenommene Grabungen, die man sonst nicht leicht in Erfahrung bringen kann, aufmerksam gemacht würde. Vielen bin ich allerdings schon zu Dank verpflichtet.

d) Ein interessanter Fündling aus der Nähe von Bern.

In den vorigen Abschnitten beschäftigten wir uns immer wesentlich nur mit den Ablagerungen des quartären Aaregletschers. Namentlich was die Mannigfaltigkeit der Fündlingsgesteine betrifft, erscheint aber das gegen Süden, Westen und Norden angrenzende Gebiet des Rhonegletschers unendlich viel reicher. Fast bei jeder Wanderung hat man Gelegenheit, neue Abänderungen der so vielfältig variirenden und durch Uebergänge mit einander verbundenen Wallisergesteine heim zu bringen.

So machte uns schon letztes Jahr unser eifrige Mitarbeiter, Herr Edm. von Fellenberg, auf einen kleinen, höchstens 1 Kub.-F. haltenden Block aufmerksam, welcher die oft gemachte Behauptung, dass man für viele Fündlinge die Felswand angeben könne, von der sie stammen, bestätigte. Das fragliche Blöcklein lag bei der Stürleren, einem einzelnen Hause am Nordwestabhange des Riederenhubels gegen Frauenkappeln, wo man sich schon längst in reinem Gebiete des Rhonegletschers befindet. Das Gestein selbst bestand aus verschiedenen Kupfererzen und mit vorkommenden Mineralen in einer Gangmasse, wie beides nur im Einfischthale bekannt geworden ist. Es lassen sich Malachit, Kupferlasur, Kupferkies, Buntkupferkies, Arsenikkies und Magnetkies erkennen. Es ist diess mit Hinzunahme des Ganggesteins ein über alle Zweifel aus dem Einfischthal stammender Fündling, woselbst im Anstehenden auf diese Erze mit wechselndem Erfolg und gegenwärtig eingestellter Bergbau betrieben wurde.