

Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft =
Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della
Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 77 (1894)

Artikel: Eröffnungsrede bei der siebenundsiebzigsten Jahresversammlung der
Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Schaffhausen

Autor: Meister, J.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-90074>

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: 18.02.2026

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

Eröffnungsrede

bei der

siebenundsiebenzigsten Jahresversammlung

der

Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

in

Schaffhausen

gehalten

von dem Präsidenten

Prof. J. Meister

30. Juli 1894.

Leere Seite
Blank page
Page vide

Hochgeehrte Versammlung!

Als Sie im September des vorigen Jahres in Lausanne beschlossen, Ihre diesjährige Versammlung in Schaffhausen abzuhalten, sprach ich Ihnen im Namen unseres Kantons, dieser Stadt und der hiesigen Naturforschenden Gesellschaft den Dank aus für die Ehre, die Sie denselben mit Ihrem Besuche erweisen und in meinem persönlichen Namen dafür, dass Sie mich mit der Leitung Ihrer Versammlung betrauten; und heute habe ich die Freude, Sie bei Ihrem Erscheinen am Fusse des Randens, an den Gestaden des herrlichen Rheines herzlich willkommen zu heissen. Möge es uns gelungen sein, die Vorbereitungen für Ihren Empfang so zu gestalten, dass Ihnen diese bei uns zu verbringenden Tage eine bleibende angenehme Erinnerung zurücklassen.

Sie kehren heute zum vierten Male in Schaffhausens Mauern ein, nachdem Sie bereits in den Jahren 1824, 1847 und 1873 hier getagt unter der Leitung der Herren Oberst Fischer, Apotheker Laffon und Dr. Stierlin. Die beiden erstern sind längst nicht mehr unter den Lebenden, während Herr Dr. Stierlin auch an den Anordnungen für die heutige Versammlung wieder mithalf, sich dagegen nicht mehr zur Uebernahme der ihm selbstverständlich in erster Linie angebotenen Leitung entschliessen konnte.

Das wissenschaftliche Thema , welches der Jahrespräsident jeweils in Ihrer Versammlung behandelt, besteht in der Regel darin, dass er ein allgemein gehaltenes Bild entwirft von der Naturgeschichte des Versammlungsortes nach ihren verschiedenen Disciplinen. Ich kann hierauf um so eher verzichten, als meine Vorgänger Ihnen bereits eine solche Darstellung vorgeführt haben. Ich beschränke mich desshalb darauf, in kurzen Zügen hinzuweisen auf die Resultate, welche die naturwissenschaftliche Forschung in den letzten 20 Jahren hier gezeigt hat, um dann auf mein eigenliches Thema „das Schaffhauser Diluvium“ näher einzutreten.

Aus der Tierwelt haben namentlich Vögel und Insekten immer ihre fleissigen Beobachter gefunden.

Die Liste der für unsere Fauna neu aufgefundenen Käfer hat sich nach Angabe von Herrn Dr. Stierlin um circa 40 Arten vermehrt, und aus der Gruppe der Poduriden hat Herr Dr. Vogler unlängst eine neue Art: Achorutes pluvialis beschrieben.

Auch unsere Flora hat ein sehr einlässliches Studium erfahren, an dem sich besonders die Herren O. Appel, Th. und E. Bahnmaier, Dr. Bührer, Dr. Sulger-Bühl, Dr. Probst, Dr. Vetter, Th. Ziegler u. A. beteiligten. Für bereits bekannte Arten wurden neue Standorte aufgefunden und eine stattliche Zahl von Species, Varietäten und Formen sind erst jetzt bekannt geworden. Die von Apotheker Schalch i. J. 1868 erwähnte, seither aber nicht wieder gefundene *Ophioglossum vulgatum* ist von Herrn Prof. Dr. Stebler 1887 auf dem Rumelenbuck bei Hallau angetroffen worden und verschiedene Schüler des hiesigen Gymnasiums haben in den letzten Jahren an mehreren Stellen des Randens die für uns neue Gattung *Epipogon* entdeckt.

An einheimischen Mineralarten ist unsere Gegend bekanntlich nicht eben reich. Mit um so grösserem Intresse verfolgten wir daher die Funde, welche der nunmehr verstorbene Herr Schenk in Ramsen seit Anfang der achtziger Jahre am Rosenegg zu Tage förderte. Von grösster wissenschaftlicher Bedeutung waren dabei allerdings nicht die Mineralien in ihrer ursprünglichen Krystallgestalt, sondern die zahlreichen und manigfältigen Pseudomorphosen. Leuze hat die meisten derselben einzässlich untersucht und die Resultate dieser Untersuchungen in seiner Inaugural-Dissertation: „Die Mineralien und Pseudomorphosen der Roseneggs“ veröffentlicht. Bis in die letzte Zeit hatte Herr Schenk jedes Frühjahr eine schöne Anzahl solcher Afterkrystalle aus dem verwitterten Tuffe herauslesen und die Sammlungen in weitem Umkreise damit versehen können.

Auch die Welt der ausgestorbenen Organismen hat aus unserer Gegend manchen neuen Repräsentanten geliefert. Am Randen sind die verschiedenen früher schon von Mösch untersuchten Abteilungen des Jura, sowie die tertiären Bildungen von Dr. Schalch paläontologisch durchforscht worden, und wir müssen es in hohem Grade bedauern, dass er verhindert war, seine reiche und vollständige Sammlung von Randenpetrefacten für unsere Jahresversammlung auszustellen. Randenpetrefacten sind ferner auch durch Herrn Schenk seit Jahren in grosser Anzahl nach den verschiedensten Museen gewandert und heute noch liegt eine schöne Auswahl derselben in Ramsen zum gelegentlichen Verkaufe bereit. Von grösster Bedeutung sind aber in Schenks ausgedehnter Sammelarbeit die zahllosen Versteinerungen aus den Oehninger Süßwasserkalken.

Wie kaum ein zweiter hat Schenk es verstanden, die manigfältigen Einschlüsse aus dem Steine heraus-

zulösen und hat in dieser Beziehung wohl das beste geleistet in der Art, wie er den jetzt in Bern befindlichen Pfeifhasen (*Lagomys Meyeri*) blosslegte. Aber Schenk war nicht bloss ein findiger Sammler, er verfügte auch über ein ausserordentlich reiches Wissen, das ihn z. B. befähigte, sich so vollständig in die formenreiche Flora und Fauna von Oehningen einzuarbeiten, dass er im Stande war, das meiste, was er fand, auch selbstständig zu bestimmen. Noch Ende September des letzten Jahres setzte mir der damals Schwerkranke mit sichtlicher Freude und Hoffnung auseinander, wie er für unsere Gäste von der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft eine Sammlung seiner schönsten Funde auszustellen gedenke; doch diese Freude sollte ihm nicht mehr beschieden sein; am 10. Oktober erlöste ihn der Tod von schwerem Leiden. Von Allen, welche Schenk genauer kannten, war nur das eine Urteil zu vernehmen: Wir haben in ihm einen hochbegabten, unermüdlich und gewissenhaft arbeitenden, bescheidenen Mann verloren, der sich um die Kenntnis der Naturgeschichte unserer Gegend grosse Verdienste erworben hat. Leider sind dieselben nur in allzuengen Kreisen gewürdigt worden.

Die Erforschung der ältern Sedimente unserer Gegend ist vor Allem durch die Arbeiten des Herrn Dr. Schalch: Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, Blatt IV.; die Gliederung der Liasformation des Donau-Rheinzuges etc. gefördert worden und nächstens haben wir auch eine specielle Bearbeitung des braunen Jura aus seiner Hand zu erwarten.

Wie anderwärts, so bot auch bei uns das Studium des Diluviums ganz besonders grosse Schwierigkeiten. Allerdings haben Merklein und Schalch (Vater und Sohn) unsere Kiesgruben in den Tälern und die zerstreuten alpinen Gesteine auf den Höhen eifrig durchmustert.

Namentlich hat Herr Schalch (Vater) in sehr anerkennenswerter Weise viel Zeit und Mühe auf die Conservirung unserer erratischen Blöcke verwendet und die Aussicht auf den Besuch unserer Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft hat wesentlich dazu beigetragen, dass diesen Sommer die Sammlung solcher Blöcke im Fäsenstaub gruppirt, bestimmt, um einige charakteristische Stücke vermehrt und mit Tafeln versehen worden ist. Dr. Schalch hat schon im Jahre 1873, als er bei Gelegenheit Ihrer Jahresversammlung eine geologische Karte von Schaffhausen und Umgebung bearbeitete, unsere pleistocaenen Ablagerungen unterschieden in: Höhendiluvium, löchrige Nagelfluh und Terrassendiluvium — aber immer fehlte noch das leitende Prinzip, nach welchem eine sichere Einteilung dieser ungleichaltrigen Gebilde hätte durchgeführt werden können. Diese Grundzüge im Baue unseres Diluviums mussten Männer erschliessen, welche Gelegenheit hatten, das glaciale Phenomen auf grossen Territorien zu studiren und welche im Stande waren, den Zusammenhang zwischen den diluvialen Gebilden verschiedener Gebiete festzustellen. So erschienen in den letzten Jahren rasch nach einander eine Reihe von Arbeiten, welche sich mehr oder weniger einlässlich mit dem Schaffhauser Diluvium befassten. Ich nenne hier nur die diesbezüglichen Publikationen von Du Pasquier, Penck, Brückner, Gutzwiller und Wehrli.

Ferner werde ich hier auch der prähistorischen Stationen zu gedenken haben, deren Ausbeutung in die Zeit von der letzten bis zur heutigen Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Schaffhausen fällt. Es sind: das Kesslerloch bei Thayngen, eine Höhle im Freudental, eine solche am Dachsbühl und das Schweizersbild.

Die Ausgrabungen in der Freudentalerhöhle wurden von Herrn Reg.-Rat Dr. E. Joos, diejenigen am Dachsbühl von Herrn Dr. von Mandach sen., selbstständig durchgeführt und die erlangten Funde sind z. T. heute noch in den Händen dieser Herren. Herr Merk, damals Reallehrer in Thayngen, begann die Grabungen im Kesslerloch im Spätjahr 1873 und führte sie dann in Verbindung mit der schaffhauserischen naturforschenden Gesellschaft durch. Die eine Hälfte der Funde kam dem Museum in Schaffhausen zu, die andere gehörte Herrn Merk. Leider haben die weiteren Unterhandlungen zwischen Herrn Merk und der Gesellschaft Schaffhausen, nach welchen auch die zweite Hälfte für unser Museum hätte erworben werden sollen, sich zerschlagen und so wanderte sie nach Constanz, eine Tatsache, welche heute erst recht wieder lebhaft bedauert wird.

Die Entdeckung der Niederlassung im Schweizersbild durch die Herren Dr. Nüesch und Dr. Häusler erfolgte im Oktober 1891. Die Resultate derselben werden in einem späteren Vortrage zur Sprache kommen und ich will an dieser Stelle nur hervorheben, dass die Schaffhauserische naturforschende Gesellschaft diesen Ausgrabungen von Anfang an grosses Interesse entgegenbrachte. Sie erachtete es als ihre Pflicht, ihr Möglichstes zu tun, um dafür zu sorgen, dass auch von den charakteristischen Funden wenigstens ein Teil dem hiesigen Museum erhalten bleibe. In mindestens 12 Sitzungen befassten Comité und Gesellschaft sich laut Protokoll mit diesem Gegenstande; doch muss ich hier auf nähere Mitteilungen darüber verzichten.

Leider blieben unsere Bemühungen ohne Erfolg und unsere Gesellschaft hat also keine Ursache sich über den Ausgang der ganzen Angelegenheit zu freuen. Sie

tröstete sich damit, dass die Funde wenigstens dem Vaterlande erhalten bleiben konnten.

Damit gehe ich über zu meinem eigentlichen Thema:

„Das Schaffhauser Diluvium“.

Durch fortgesetzte Beobachtung der manigfältigsten Aufschlüsse suchte ich das bisher gewonnene Bild von unsrern fluvioglacialen Ablagerungen zu vervollständigen und es ist mir auch gelungen, da und dort Eigentümlichkeiten zu konstatiren, welche von allgemeinerem Interesse sein dürften.

A. Die älteste Vergletscherung.

Die gewaltigen Dislokationen, welche gegen Ende der Tertiärzeit die Aufstauung der Alpen herbeiführten, kamen auch im Gebiete unseres Jura zur Geltung. Sie brachten eine weite Einsenkung zu Stande, welche in der Richtung vom Bodensee her dem Jura entlang sich hinzog und das Flussbett für den damaligen Rhein bildete.

In diese Zeit fällt auch das Vorrücken des ältesten Rheingletschers und man nimmt an, dass diese früheste Vergletscherung ihr Ende erreicht habe auf einem weiten Bogen, der von der Schrotzburg am Untersee über den Stammheimerberg vielleicht bis gegen den Irchel reichte. Tatsache ist, dass man an der Schrotzburg, ferner in einer östlich vom Dorfe Schienen, am Wege von diesem Ort nach dem Oberbühlhof, gelegenen Kiesgrube und endlich am Stammheimerberge in diesen alten Schottern zahlreiche gekritzte Geschiebe findet. Die Talvertiefung, welche während des Vorrückens des Gletschers stetig

zunahm, erreichte immerhin keinen sehr bedeutenden Betrag, und wir müssen annehmen, dass um Schaffhausen die Erosion nirgends tiefer als 480 m. über Meer ging.

Der nun folgende Gletscherrückzug brachte dann veränderte Gefällsverhältnisse mit sich, so dass an Stelle der bisherigen Erosion eine mächtige Aufschüttung der vom Gletscher abgespülten Geschiebe eintrat. Vergleicht man die Höhenlage der so entstandenen Schotter an verschiedenen Punkten des Gebietes: Schrotzburg 680 bis 690 m., Wolkenstein 570—600 m., Stammheimerberg 600 bis 625 m., Berg bei Thayngen 520—540 m., Kohlfirst 495—560 m., Geissberg 500—520 m., Hohfluh 490 bis 510 m., so führt dieser Vergleich zu der Annahme eines starken Gefälles gegen Nordwesten, so dass man die ganze Ablagerung wohl direkt als einen von der Linie Schrotzburg-Stammheimerberg-Kohlfirst nach Nordwest abfallenden Schuttkegel auffasst. Es scheint damit auch die Neigung der Schichten, sowie die Druckrichtung der Geschiebe übereinzustimmen.

Man geht darin jedoch wohl zu weit, dass man diesen Schottern eine so wesentlich andere Entstehungsweise zuschreiben will, als den jüngern Terrassenschottern. Als Grund hiefür nenne ich das bis jetzt so ziemlich unbeachtet gebliebene Auftreten von alpinen Schottern auf der Höhe des Neuhauser Waldes bei 568 m. Man muss dieselben ihrem ganzen Habitus nach diesen alten fluvioglacialen Bildungen zuweisen. Dann stimmt zwar ihre Höhe mit derjenigen des Kohlfirst ganz gut überein, nicht aber mit derjenigen der nur 1,5 km. östlich gelegenen Hohfluh. Man wird demnach richtiger die ganze Schottermasse als eine normale Flussbildung annehmen, deren Niveau im Osten gegen 700 m., in der Nähe von Schaffhausen noch circa 570 m. Höhe erreichte und deren Mächtigkeit hier etwa 70 m. betrug. Da sie

sich zugleich auf eine sehr bedeutende Breite erstreckte und so eine mächtige Decke über ein ausgedehntes Gebiet bildete, so wird man die von Penck für dieselbe eingeführte Bezeichnung „Deckenschotter“ als eine sehr passende gelten lassen.

Von diesen Schottern sind späteren, mächtigen Ausschwemmungen nur wenige Reste entgangen. Es blieben nur vereinzelte Stöcke dieser *löchrigen* oder *diluvialen* Nagelfluh erhalten, wie Sie dieselben in der Ihnen vom Jahresvorstand überreichten Karte von Schaffhausen und Umgebung angedeutet finden, also am Nordost- und Südostrand des Geissbergs, am Rundbuck südlich vom Geissberg, am Kohlfirst, an der Hohfluh, auf dem Neuhauserwald und am „Berg“ bei Thayngen.

Ich will hier keine einlässlichere allgemeine Beschreibung der löchrigen Nagelfluh geben; wir finden eine solche genau genug bei Gutzwiller, Schalch, Du Pasquier, Penck u. A. Dagegen will ich auf diejenigen Merkmale hinweisen, durch welche sich diese Ablagerung von jüngerer Nagelfluh und jüngern Schottern unterscheidet. Vor Allem muss uns auffallen, dass sie so vorwiegend aus *miocenen Sandsteinen*, *Quarziten* und *Hochgebirgskalk* besteht, während die glimmerarmen krystallinischen Gesteine wie *Amphibolit* und *Diorit* sehr zurücktreten und das glimmerhaltige Urgebirge, nämlich *Granit*, *Gneiss* etc. ganz fehlt. Dann ist für diese Nagelfluh unserer Gegend charakteristisch, dass sie sehr arm ist an *Weissjurakalk* des Randens. Diese Gerölle fehlen jedoch nicht ganz; sie sind aber immer klein, gewöhnlich nicht mehr als nussgross. Dann findet man grau bis graugelb gefärbte Kalkeinschlüsse in einem sehr weit vorgesetztenen Zersetzungszustande. Sie sind oft fast förmlich mulmig, sehen aber sonst einem verwitterten Weissjurakalk durchaus ähnlich. Ich nehme an, dass eine ziemliche Anzahl

der durch Auflösung von Geröllen entstandenen Lücken in unserer löchrigen Nagelfluh ursprünglich Randenkalk enthielten. Phonolithe sind bis jetzt im Deckenschotter der nächsten Umgebung Schaffhausens nicht gefunden worden.

Als eine Eigentümlichkeit unserer löchrigen Nagelfluh wird ferner angegeben, sie zeige ein deutliches Fallen ihrer Schichten gegen Nordwest; doch darf man diesem Merkmale keine zu grosse Bedeutung beilegen, weil die oft sehr mächtigen Bänke z. B. am Kohlfirst nicht selten vollständig horizontal gelagert erscheinen. Ebenso schwierig wird in den meisten Fällen die Ermittlung einer bestimmten Druckrichtung. Immerhin ist in der Regel der ganze Habitus dieser Ablagerungen der Art, dass man ihre Natur jeweils mit Bestimmtheit feststellen kann.

Dass ihnen ein relativ hohes Alter zukomme, hat Penck für verschiedene Stellen in seiner „Vergletscherung der deutschen Alpen“ daraus gefolgert, dass die Oberfläche dieser Nagelfluh mit Gletscherschrammen versehen ist. Auch hiefür bietet unsere Gegend ein recht schönes Beispiel auf dem Geissberg, welches ich im Mai 1893 auffand. Dort liegt am nordöstlichen, dem Schweizerbild zunächst gelegenen Rande eine Kiesgrube, deren Sohle von dem geschrammten Deckenschotter gebildet wird. Er ist zum Zweck einer etwaigen Besichtigung durch unsere heutigen Gäste von Herrn Forstmeister Steinegger so hergerichtet worden, dass die Schrammen auf eine grössere Fläche vollständig blossgelegt sind.

B. **Vorletzte Vergletscherung.**

Nachdem die oben beschriebene älteste Schotterdecke jedenfalls schon sehr lange bestanden hatte, und

ein Teil derselben bereits zur festen Nagelfluh verkittet war, so trat wieder eine stetige Vergrösserung des Gletscherareales ein; die Gletscher rückten wieder vor. Damit wurden aber auch die Gefällsverhältnisse wieder andere und zwar der Art, dass die *Erosion* ihr Werk neuerdings beginnen konnte. In einer Höhe von ungefähr 570 m. durchströmten die Gewässer von Osten her unsere Gegend, um allmählig immer tiefer in die Unterlage einzuschneiden. Vermutlich teilten sie sich am Geissberg in zwei Arme. Der eine floss in der Richtung der Fulach, der andere wandte sich durch die Buchwiesen dem Mühlen-tale zu. Auch an der Enge müssen die Gewässer dieser Periode zu verschiedenen Zeiten einen sehr ungleichen Lauf genommen haben. Anfangs mochte der grösste Teil derselben durch den Klettgau abgeflossen sein. Später drängte ein Arm immer mehr südwärts und schnitt südlich vom Neuhauserwald ebenfalls immer tiefer ein. So kam die auf letzterem gelegene Deckenschotterinsel zu Stande. Die Tiefe, bis zu welcher diese Gletscherflüsse sich einarbeiteten, wird nicht leicht angegeben werden können. Nach Penck reichte sie im deutschen Voralpenlande nirgends bis zur Sohle der heutigen Flüsse. Damit stimmen auch unsere Verhältnisse überein, wenn die ältern Nagelfluhreste am Nordfusse des Felsens der Teufelsküche (470 m.), am östlichen Eingang in's Felsentäli, südlich vom grossen Steinbruch im Loch am Aufstieg auf den Geishof, beim Bellevue (auf der Breite), im „Berg“ bei Löhningen und am Rundbuck westlich von Neuhausen als Hochterrassen-schotter zusammengehören. Dann kann man annehmen, dass diese Einschnitte für die nächste Umgebung von Schaffhausen eine Tiefe von 450—440 m. erreichten. Sind aber auch die bei 360 m. gelegenen Nagelfluhfelsen zwischen der Aluminiumfabrik und dem Schlösschen Wörth gleichen Alters und ebenso die Kiesmassen, in

denen der Pfeiler der neuen Eisenbahnbrücke in Fischerhäusern bis zu 9 m. unter der heutigen Sohle eingesenkt ist, ohne das Liegende zu erreichen, dann hätte allerdings schon die Sohle des damaligen Rheines tiefer gelegen, als die des heutigen.

Auch dieser Erosion folgte in gesetzmässiger Weise das Vorrücken des Gletschers und beim Stillstand und allmählichen Rückzug desselben die *Aufschüttung*.

Die scharfe Abgrenzung derjenigen Geschiebemassen, welche durch diese Phase der Ereignisse bei uns abgelagert wurden, hält schwer. Penck nimmt an, dass östlich von der Enge nur in ganz beträchtlicher Höhe Spuren dieser Vergletscherung zu suchen seien, während Gutzwiller z. B. die Grundmoräne auf dem grossen Steinbruch im „Loch“ und die Nagelfluh im Mühlental als zu dieser Zeit entstanden annimmt.

a) Was die Grundmoränen anbetrifft, so stimme ich mit Penck überein. Man vergleiche nach einander die Lehmmoränen im Emmersbergtunnel (410—418 m.), im Steinbruch bei der Sennerei (430 m.), in der Langergeten (Gennersbrunnerwald) (470 m.), im Geissbergwald (470 m.), auf dem grossen Steinbruch im Loch (480 m.) und die Sandmoränen auf dem Geissberg (510 m.), in der Klus (530 m.), etc. so wird man mit Hülfe der gegenwärtig bekannten Kriterien nicht im Stande sein, eine Grenze zu ziehen zwischen letzter und vorletzter Vergletscherung. Am ehesten wäre ich noch geneigt, die zuletzt aufgezählten Sandmoränen als ältere allen anderen gegenüber zu stellen und ihnen dann noch Grundmoränenreste im Hauental (500 m.) und im Orserntal anzurueihen.

Wir finden desshalb diese sog. äussern Moränen auf unserer Karte nirgends angedeutet, während sie nur 3·5 Kilometer vor deren Westgrenze am Schmerlat zweifellos nachgewiesen sind.

b) Die mit der vorletzten Vergletscherung zusammenhängenden Schotter liegen zumeist auf den oberen Partien der unsere Täler begrenzenden Hänge und finden sich oft nur in zerstreuten Geschieben, seltener in mächtigeren Anhäufungen. Im letztern Falle sind sie bald mehr (Klushau) bald weniger (Gretzengraben) gut verkittet; die Verwitterungsschicht ist sehr mächtig: 1 m. und mehr; eine grosse Zahl der Gerölle selbst ist sehr stark zersetzt. Es herrschen Hochgebirgskalke und Sandsteine vor; Amphibolite sind zahlreich, Diorite selten, ebenso selten die glimmerreichen krystallinischen Gesteine. An den meisten Stellen treffen wir diese Schotter wohl nicht mehr an ursprünglicher Lagerstätte; sie haben alle Anzeichen starker Verschwemmung, wie z. B. an einem durch Herrn Fortmeister Vogler auf dem Rändli geöffneten Profile zu sehen ist. Gekritzte Geschiebe fehlen ganz oder sind äussert selten (Gretzengraben). Ich war daher eine Zeit lang im Zweifel, ob ich sie als Moränen oder als Flussgebilde kartiren solle. Aber schon um die Karte nicht allzu complizirt werden zu lassen, konnte ich mich nicht entschliessen, für diese Gebilde eine andere Farbe anzuwenden, als für den Rundbuck bei Neuhausen, den ich für ebenso unzweifelhafte Hochterrasse halte, wie sie im gleichen Niveau im Klettgau bei Löhningen ansetzt und über den Schmerlat sich hinzieht. Die untere Höhengrenze für diese Schotter auf der Enge und östlich von derselben liegt bei ungefähr 540 m., so am nördlichsten Ende des Wirbelberges und an mehreren Punkten des ganzen Hanges, mit welchem der Randen ostwärts abfällt. Eine obere Grenze konnte ich nicht ganz sicher feststellen; man findet eben nur zerstreute Nester von unzusammenhängenden Geschieben, unter denen nur Hochgebirgskalk und Amphibolit die alpine Herkunft verraten. In der Regel sind sie mit tertiären Quarziten und Sandsteinen,

mit Geröllen der Juranagelfluh und mit Randenkalk-fragmenten so vermischt, dass man nicht leicht zu scharfen Grenzen kommt. Sicher ist, dass diese Gesteine in unserem Gebiete die Höhe von 600 m. vollständig erreichen, so auf Griesbach. Es hat den Anschein, als stehen sie zu der eigentlichen Hochterrasse im Klettgau in einer ähnlichen Beziehung, wie die jungen Terrassenschotter östlich von der Enge zu der Niederterrasse westlich derselben.

Hier sind auch die in Blöcken, Bänken und Stöcken vorhandenen Nagelfluhgebilde zu erwähnen, welche am Nordfusse des Geissberg, in der Terrasse östlich vom Wirbelberg, am östlichen Eingang in die Schlucht zwischen Platte und Wirbelberg (Felsentäli), am rechten Hang des Mühlentales vom Loch bis zum städtischen Krankenhaus und gegen die Enge hin beim Belair und Wiesli vorkommen. Penck fasst sie entschieden als Ablagerungen der dritten Vergletscherung auf, und Gutzwiller rechnet sie ebenso entschieden zur vorletzten. Für die Penck'sche Auffassung spricht die enge Verbindung dieser Nagelfluh mit den jungen Terrassen und der im allgemeinen frische Zustand der Gerölle, für diejenige von Gutzwiller dagegen das starke Zurücktreten von Urgebirge und die ausserordentlich feste Verkittung.

Was mich zuerst bewog, dieser Nagelfluh ein höheres Alter als jüngste Terrasse zuzuschreiben, war das Vorkommen derselben in mächtigen Blöcken bis zu 1 m. und mehr Durchmesser in einer grossen Auswaschungsmulde des weissen Jura im sog. „Loch“. Die Blöcke haben alle Anzeichen davon, dass sie gerollt wurden und liegen neben ebenfalls transportirten Weisjurablöcken inmitten eines verschwemmten Moräenschotters, der petrographisch von diesen Blöcken stark abweicht und sicher der letzten Vergletscherung an-

gehört. Für die ähnlich zusammengesetzte und ebenso fest verkitte Nagelfluh beim Belair und Wiesli kommt ferner in Betracht, dass sie auch namhaft höher liegt, als die ihr zunächst abgelagerte junge Terrasse. — Nach alle dem komme ich dazu, diese Ablagerung jedenfalls nicht als letzte Vergletscherung anzusprechen, und wenn noch triftige Gründe dafür gefunden werden, dass sie nicht Hochterrasse sei, so muss man sie mit der von Steinmann für den oberbadischen Schwarzwald nachgewiesenen Mittelterrasse parallelisieren. Bei dem grossen Intresse, welches die heutigen Glacialgeologen dem Schaffhauser Diluvium entgegenbringen, ist anzunehmen, dass auch diese Frage von andern in nächster Zeit einlässlich geprüft werden wird und ich habe desshalb diesen von Penck angelegten Teil der Karte nicht ändern wollen.

Aber auch die bereits erwähnten, tief gelegenen Kiese im Rheine, oberhalb der alten Rheinbrücke und die alten Nagelfluhmassen am Rheinfalle müssen als Gebilde der vorletzten Vergletscherung berücksichtigt werden. Penck hat vor einem Jahre schon die Ansicht ausgesprochen, dass diese Schotter zusammenhängen und demjenigen früheren Rheinlauf angehören, der ungefähr von der alten Rheinbrücke an mehr südlich gerichtet war, als der heutige Fluss und seinen Weg zwischen Kohlfirst und Rheinfels über Flurlingen und Neuhausen gegen die Stelle nahm, die zwischen der jetzigen Aluminiumfabrik und dem Hôtel Bellevue liegt. Uebrigens hat sich schon Leopold Würtemberger in seiner Arbeit „Ueber die Entstehung des Schaffhauser Rheinfalles“ in „Neues Jahrbuch für Mineralogie und Geologie“ und „Untersuchungen über die Bildung des Rheinfalles“ im „Ausland 1871 und 1872“ in ähnlichem Sinne geäussert. Jedenfalls gehört die Nagelfluh zwischen Aluminiumfabrik und Schlösschen Wörth nicht einer jungen Terrasse an. Sie stimmt nach der Art ihrer Zu-

sammensetzung und namentlich mit ihrer äusserst festen Verkittung vollkommen mit den bereits erwähnten Nagelfluhen im Mühlenthal, am besten mit derjenigen am Aufstieg vom grossen Steinbruch im Loch gegen den Geishof überein. Aber auch die Ablagerungen zwischen Kohlfirst und Rheinfall dürften hieher gehören. Sie stehen im Zusammenhange mit den noch genauer zu besprechenden Flurlinger Kalktuffen.

C. Letzte Vergletscherung.

Der mächtigsten Vereisung folgte wieder eine gewaltige Ausschwemmung beim Herannahen derjenigen Eismassen, welche die letzte Vergletscherung des Landes herbeiführen sollten. Verschiedene Beobachtungen weisen darauf hin, dass auch die jetzigen Wasserläufe wieder eine sehr bedeutende Ausfurchung der Talsohle zu Stande brachten.

Namentlich im Klettgau muss sie sehr tief gelegen haben, worauf die auch von Merklein in seinem „Beitrag zur Kenntniss der Erdoberfläche um Schaffhausen“ erwähnten Brunnen hinweisen, von denen z. B. einer bei Oberneuhaus 47 m. tief in den Kies getrieben werden musste. Oestlich von der Enge ist der tiefste Einschnitt, den diese Erosion zu Stande brachte, durch die Sohle der circa 8 m. mächtigen Grundmoräne begrenzt, welche bei Anlage des Emmersbergtunnels durchschnitten werden musste. Sie enthält Sand- und Kieseinlagen und ist von Schotter überdeckt, so dass auf und in ihr das Wasser aus einem recht ansehnlichen Sammelgebiet zusammenfliesst. Dieses Wasser hat bekanntlich dem Tunnelbau ganz ungewöhnlich grosse Schwierigkeiten bereitet.

Der allmälig bis in unsere Gegend vorgeschobene Gletscher reichte, wie aus der Karte hervorgeht, bis

ziemlich weit in den Klettgau hinunter, eine Tatsache, welche erst in den letzten Jahren, vor Allem durch Gutzwiller festgestellt wurde, während man noch vor zehn Jahren angenommen hatte, er sei nur bis in die Gegend von Singen vorgedrungen. Man schrieb damals also consequenterweise alle Schottermassen um Schaffhausen der vorletzten Vergletscherung zu.

Die letzte Vereisung hatte sicher nicht die Mächtigkeit der vorletzten erreicht, aber sie behielt unsere Gegend sehr lange besetzt und lagerte in dem bereits sehr stark coupirten Terrain gewaltige Massen von Geröll ab, welche dem Gletscher auf dem langen Wege von den Bergen Bündens und Voralbergs bis an den Randen zur Verfrachtung zufielen.

Der Habitus dieser jüngsten Kiesablagerungen ist im Ganzen ein ziemlich gut bestimmter und wenn man durch längere Beobachtung sein Auge an die charakteristischen Merkmale gewöhnt, so wird man auch in den höher gelegenen Grenzgebieten allmählig im Stande sein, diese jüngern Kiesgruben als solche zu erkennen. Die sie bedeckende Verwitterungsschicht wird 40—60 cm. mächtig sein, selten mehr; ihr Aussehen ist durch die ganze Tiefe gleichmässig gelbbraun, wenn nicht, wie dies in bewaldeter Gegend der Fall ist, das reiche Wurzelwerk der Bäume eine vermehrte Oxydation bedingte und der „Verwitterungslehm“ mehr oder weniger tief hinein dunkel rostfarben aussieht. Die rein fluvialen Terrassenschotter sind in der Regel gar nicht verkittet, während man in den verschwemmten Schottermoränen im Hauenthal, am Aufstieg zwischen dem grossen Steinbruch im Loch und dem Geissberg (nördlich von der ältern Nagelfluh) und im vordern Mühlenthal am linken Hang oberhalb der Fischer'schen Werke einen Anfang zur Nagelfluhbildung wahrnimmt. Das Korn weist alle

Grössen auf, von dem einen Bruchteil eines Millimeters messenden Kiessplitter im Sand und Lehm der Talsohle bis zum erratischen Blocke von 0,5 bis 6 Kubikmeter Inhalt. In dem von der Endmoräne abgespülten Flusschotter findet man die denkbar vollkommenste Schichtung, bald horizontal als Absatz in rinnendem Wasser, bald schräg, da wo die Ablagerung in ein gestautes Wasser erfolgte, so im Hauental, Riedt, besonders aber in „Gruben“, wo die Deltabildung eine recht umfangreiche ist, wenn sie auch nicht verglichen werden kann z. B. mit dem gewaltigen Delta bei Ravensburg. Im Flusschotter sowohl als in der verschwemmten Schottermoräne kann man die Richtung, in welcher das Wasser floss, gewöhnlich deutlich erkennen. Die Gerölle sind wenig verwittert; die Grube sieht, wenn sie nicht schon allzu lang verlassen ist, recht frisch aus bis ganz nahe an den Verwitterungslehm oder den Humus. Die Gesteine selbst bilden eine wahre petrographische Musterkarte, so nördlich von Thayngen am Eingang ins Bibertal, aus welcher besonders die verschiedensten krystallinischen Urgebirgsarten hervortreten. Unter diesen sind dann die ziemlich leicht kenntlichen Albula-granite und Roffnagneisse charakteristisch, sofern sie nämlich einigermassen zahlreich vorkommen; denn sie fehlen eben doch auch den Geschieben der vorletzten Vergletscherung nicht ganz. Ferner spricht das häufige Vorkommen von Dioriten und grünen Sernifiten für Ablagerungen der letzten Eiszeit. Randenkalte und Phonolith sind reichlich in allen Grössen und in den verschiedensten Graden der Abrundung vorhanden. Immerhin bleiben Hochgebirgskalke und Sandsteine neben Amphibolit doch die häufigsten Gerölle. Die *Grundmoränen* weisen als vorherrschendes Material bald einen heller oder dunkler grauen Lehm, bald eine feine Sandmasse auf, in welcher die Gerölle eingebettet

sind. Die Zahl der geschrammten Hochgebirgskalke wechselt dabei ausserordentlich. Im Allgemeinen sind hier die petrographischen Merkmale weniger sicher, als in den verschwemmten Schottermoränen und den Flussterrassen. Die glimmerreichen, krystallinischen Gerölle sind ausserordentlich stark zersetzt, so dass man annehmen muss, die meisten derselben werden vollständig zerfallen sein und so einen Teil des Grundmateriales ausmachen. Vielleicht wird es möglich, bei noch genauerer Vergleichung ein Kriterium herauszufinden in dem mehr oder weniger weit vorgeschrittenen Verwitterungszustande der Kalkgerölle.

Die *Endmoränenwälle*, von denen wenigstens einige in der Karte durch ein intensiveres Rot angegeben sind, fallen leicht auf durch ihren Blockreichtum und als unmittelbar mit ihnen zusammenhängend wird man auch die Blockfelder ansehen müssen, welche den jungen sandigen Lehm und lehmigen Sand in der Talsohle der Fulach, auf dem Geishof etc. bedecken.

Der Gletscher, welcher dieses bunte Chaos von Steinsmaterial hier aufhäufte, das die Oberflächengestalt des Terrains um Schaffhausen nicht unwesentlich beeinflusst, stand also im Klettgau, am Lauferberg (der Ostgrenze unserer Karte) und am Eingang ins Rafzerfeld. Während seines Rückzuges füllte sein Schmelzwasser die kurz vorher gebildeten Talfurchen zum Teil wieder auf, es entstand die *Niederterrasse* im Klettgau. Sein Rückzug erfolgte aber nicht gleichmässig, sondern etappenweise und als der Gletscher östlich von der Enge auf der Linie Hauental-Riet-Galgenbuck stand, so nahm der Gletscherstrom, wie sich aus der Druckrichtung der Geschiebe dort überall ergibt, eine südwestliche Richtung an und verlegte allmälig sein Bett südlich vom Neuhauserwald. Seit jener Zeit hat der Klettgau nie mehr

als Abflussrinne eines bedeutenden Gewässers gedient. So kamen denn nach und nach die von Penck in unserer Karte als *Terrassenschotter von Schaffhausen* bezeichneten Ablagerungen zu Stande. Die ebenso geistreiche als überzeugende Darstellung, welche Penck in seinem Berichte über die geologischen Verhältnisse vom Schweizerbild¹⁾ ausführt, muss im Original nachgelesen werden. Ich hatte daher im Sinne mich gar nicht weiter auf dieselbe einzulassen, aber da ich glaube, dass die umfassenden Erdbewegungen, die in jüngster Zeit um Schaffhausen vorgenommen wurden, Aufschlüsse geliefert haben, welche die Penck'sche Theorie noch wesentlich begründen helfen, so will ich ihrer doch mit einigen Worten gedenken. Penck ordnet die jungen Schotter im untern Tal der Durach, der Fulach und des Rheines östlich von Schaffhausen in 4 Terrassen, von denen jede entstanden ist durch Ausfurchung während des Stillstandes und Aufschüttung während des Rückzuges des Gletschers. Er zeigt ferner, wie in der Tat der Zusammenhang einer jeden Terrasse mit einem besondern Endmoränengebiete zu erkennen ist. Diese selbständige Entstehung mehrerer, gewissermassen in einander geschachtelter Terrassen wird meiner Ansicht nach durch folgende Profile bestätigt:

Bei der Erweiterung des Bahnhofes Schaffhausen wurde der Bach fast quer unter der neuen Anlage durchgeführt, was zur Folge hatte, dass man einen Einschnitt von 8 m. Tiefe anbringen musste. Dieser zeigte unter der Vegetationsdecke :

¹⁾ Herr Professor Penck hatte die Freundlichkeit, mir diese Arbeit, deren Publikation sich nun unerwartet lange verzögert, seiner Zeit zur Einsicht zu überlassen, nachdem er mir vorher die verdankenswerte Gelegenheit geboten, an verschiedenen seiner Excursionen in diesem Gebiete Teil zu nehmen.

1 m.	Verwitterungsschicht.
2 m.	Vorherrschend mageren oder auch fetten Lehm mit Sandeinlagen; zahlreiche Gerölle und Blöcke von 1—2 cbm. Inhalt; keine gekritzten Geschiebe.
0,4 m.	fetten, hellgelblichen Lehm.
0,6 m.	sandigen Lehm.
0,3 m.	fetten, hellgelblichen Lehm.
0,2 m.	fetten, grauen Lehm mit Sand.
2 m.	Sand.
0,3 m.	fetten Lehm.
1,2 m.	ziemlich zarten Flusskies, z. T. zur Nagelfluh verkittet; nicht vollständig durchbrochen.

Der Einschnitt liegt zwischen 411 und 403 m. über Meer.

2) Am Geishof, hinterhalb der Fischer'schen Werke, wird seit einiger Zeit ein Steinbruch betrieben, dessen Decke folgende Zusammensetzung besitzt:

0,4 m.	Humus.
1,5 m.	abwechselnde Schichten von fettem und sandigem Lehm.
1 m.	ziemlich zarten Flusskies.
—	Plattenkalk.

Etwa 3 bis 4 m. höher, südlich vom Wohnhause z. Geishof, wurde unlängst ein neues Gebäude erstellt. Das Fundament desselben steht in einem blockreichen

Schotter, von dem man wohl annehmen darf, dass er als Liegendes die eben genannten Schichten von fettem und sandigem Lehm enthält. Wir finden also hier ungefähr zwischen 457 und 463 m. über Meer genau in derselben Reihenfolge wieder dieselbe Ablagerung, wie zwischen 403 und 411 m., und doch kann unmöglich das Flussgebilde in der Sohle des Fulachtales gleichzeitig abgelagert worden sein, wie das 50 m. höher gelegene am Geishof.

Mit der Bildung dieser Terrassen hängen ohne Zweifel auch die mächtigen Lehmbablagerungen südwestlich von Flurlingen und östlich von Neuhausen zusammen. Die Vorgänge, welche diese Aufschüttungen herbeiführten, sind wahrscheinlich nicht einfacher Natur. Darauf weist zunächst der schroffe Uebergang von gut geschlemmtm Flusskies zu feinem Sand und Lehm. Aber noch schwerer verständlich ist das Vorhandensein von grobem Schotter vermischt mit einer Unzahl von Blöcken, welche in den obern Partien sich finden. Jedenfalls hat das Wasser, welches Sand und Lehm aufschwemmte, nicht zugleich auch diese Blöcke mit sich geführt und man wird fast gezwungen sein, anzunehmen, das Eis habe nach Aufschüttung der Schaffhauser Terrassen noch einmal einen Vorstoß gemacht, bei dem es das ganze Gebiet mit Blöcken übersäte. Allerdings könnte man diese Blockfacies auch auffassen wollen als „Uebergangskegel“ in dem Sinne, wie ihn Du Pasquier in seinen „fluvio-glacialen Ablagerungen der Nordschweiz“ definiert, und in der Tat wird man in der Oberklettgauer Niederterrasse einen solchen erkennen, weil hier grober Kies und Blöcke in der Oberfläche der Aufschüttung nach der Tiefe allmählig in weniger groben Kies übergehen.

Bei Aufschüttung des Blockfeldes über die Schaffhauser Terrassen hätte also auch Eis wieder wesentlich

mitgewirkt. Doch konnte auch die Tätigkeit des Wassers nicht ausgeschlossen sein, wenigstens habe ich weder im Ausgang des Mutzentäli nach dem Fulachtal, wo Blöcke und Schotter dem weissen Jura direkt aufliegen, noch an einer andern der genannten Stellen gekritzte Geschiebe finden können.

Der endgiltige Rückzug des Gletschers mochte jetzt ziemlich gleichmässig erfolgen und als sein Ende die Gegend östlich von Stein erreicht hatte, wurde nun auch das Fulachtal als bisherige Fortsetzung der Biber in ähnlicher Weise ausser Funktion gesetzt, wie dies früher schon für das Klettgau der Fall war. So blieb uns als stärkere Wasserader ausser dem Rhein nur die Durach.

D. Interglacielle Bildungen und die Randentäler.

Der bisherigen Erörterung über die diluvialen Ablagerungen müssen sich noch solche über die interglaciellen Gebilde und den Zusammenhang der Randentäler mit den verschiedenen Perioden der Vergletscherung anreihen.

Als *interglaciale Schuttkegel* beschrieb ich an der letzjährigen Versammlung in Lausanne eine Ablagerung von Randengeschieben auf dem Plateau des Geissbergs, welche hier dem Deckenschotter unmittelbar auf liegen und überlagert werden von sehr stark verwittertem alpinem Gerölle. Penck fasst die Ablagerung als lokale Facies der letzten Vergletscherung auf, indem der auf die Höhen des Randens ansteigende Gletscher dieses Schottermaterial aufgearbeitet hätte. Die Frage bedarf indessen noch weiterer Prüfung, wenn später auch noch bessere Aufschlüsse zur Verfügung stehen werden. Ich habe nämlich seither an andern ganz benachbarten Stellen gekritzte Hoch-

gebirgskalke vermischt mit Sand gefunden, deren Beziehung zu den Weissjurageröllen aber noch genauer untersucht werden muss.

Ferner erkannte Prof. Penck zuerst das interglaciale Alter der Kalktuffe oberhalb Flurlingen. Auf seine Veranlassung beantragte ich der hiesigen naturforschenden Gesellschaft, sie möchte die Untersuchung der organischen Einschlüsse des Tuffes an Hand nehmen. Herr Wehrli in Zürich übernahm es, die Untersuchung durchzuführen und die Gesellschaft hatte die Beschaffung des Materials zu besorgen. Heute liegt uns der vollständige Bericht über die äusserst mühsame, mit grösster Sorgfalt betriebene Arbeit vor. Ich will aus demselben nur wenige Punkte herausgreifen. Einmal waren die in Unzahl vorhandenen, sehr oft unvollkommenen Pflanzenabdrücke ganz ausserordentlich monoton. Immer und immer fand sich nur *Acer Pseudoplatanus L.*; Herr Wehrli schreibt: „Wohl 95% aller Pflanzenabdrücke gehören hierher.“ Ausserdem fanden sich *Buxus sempervirens L.*, *Fraxinus excelsior L.*, *Abies pectinata D. C.* und ungefähr 4 weitere, weniger sicher bestimmbarer Arten.

An Tierresten sind Schnecken und Wirbeltiere gefunden worden. Von jenen erwähnen Wehrli und Penck nach der Bestimmung Sandbergers die Gattungen: *Hyalina*, *Helix*, *Clausilia*, *Succinea* und *Limnaeus*, und ausserdem führt Gutzwiller noch *Daudebardia*, *Patula* und *Planorbis* an.

Unter den Wirbeltierresten, welche teils von mir, teils von Wehrli gefunden wurden, bestimmte Herr Prof. Dr. Th. Studer die Gattung *Rind* und zwar von den Dimensionen einer Torfkuh und den *Hirsch*. Sicher ist, dass alle pflanzlichen und tierischen Einschlüsse, die bis jetzt von dieser Stelle bekannt geworden sind, postglaciale und nicht interglaciale Formen angehören und so steht man vor dem eigentümlichen Widerspruche, dass

die Flurlinger Kalktuffe der Lagerung nach interglacial, der Fauna und Flora nach aber alluvial sind. Um nun womöglich zur Lösung dieses Widerspruches beizutragen, beschloss die hiesige Naturforschende Gesellschaft zu Anfang dieses Monats auf meinen Antrag, im Bruche selbst einen Schacht abzuteufen, um zu erfahren, was das Liegende des Tuffes sei. Es können nämlich, wie Sie aus der Karte ersehen, Weisser Jura, Molasse und Schotter in Betracht kommen. Die Grabungen verliefen sehr günstig; schon 3 m. unter dem Boden des Bruches oder 13 m. unter der Oberfläche der ganzen Tuffab-lagerung war der Tuffsand durchsetzt und nun folgt eine etwas lehmige Sandmasse mit sehr zahlreichen Gerölle, also eine *diluviale Bildung*. Die Gerölle sind vorzugsweise: Hochgebirgskalk, grauer und rotbrauner Sandstein und Quarzite. Die Kalkgeschiebe sind meist mit einer mehrere Millimeter dicken Verwitterungskruste versehen; auch die Sandsteine sind sehr stark verwittert. Amphibolite sind vorhanden, aber selten; andere krystallinische Gesteine habe ich nicht finden können. Einen hellgrauen Kalkstein halte ich für Randenkalk. Faust-grosse und grössere Stücke Nagelfluh haben dieselbe Zusammensetzung, wie das lose Gerölle; sie sind höchst wahrscheinlich an Ort und Stelle entstanden und stammen nicht vom Deckenschotter. Gekritzte Geschiebe sind, wie zu erwarten war, nicht gefunden worden; denn auf den so stark verwitterten Gerölle wären Schrammen in keinem Falle mehr sichtbar. Nach Alle dem glaube ich dieses Liegende des Kalktuffes für Hochterrasse, resp. Grundmoräne der vorletzten Vergletscherung ansehen zu müssen, und damit hat die bereits erwähnte Ansicht Penck's über einen alten Rheinlauf an dieser Stelle jedenfalls an Wahrscheinlichkeit gewonnen. Es verdienen aber auch die Lagerungsverhältnisse noch genauere Beachtung:

Penck nimmt an, der Rhein, an dessen Ufer der Tuff abgesetzt wurde, sei nördlich oder südlich an ihm vorbeigeflossen. Mir will scheinen, dass er nicht südlich an ihm vorbeifliessen konnte, da der Tuff stets in Verbindung mit dem Kohlfirst gewesen sein muss. Dann sind die Kalkmassen zwar schlecht geschichtet, sie zeigen aber doch ein deutliches Fallen gegen den heutigen Rhein und ebenso zeigt die neueste Grabung wieder, dass auch die Sohle des Tuff-sandes von Westen her stark ansteigt. Man wird demnach die Bildung des Tuffes in Verbindung bringen müssen mit derjenigen Erosion, welche die Entstehung einer der „Schaffhauser Terrassen“ einleitete. Die bis zu ungefähr 470 m. ansteigende Hochterrasse wurde immer stärker angeschnitten und abgetragen und zwar an unserer Stelle durch einen Flusslauf, welcher ungefähr die Richtung des heutigen Rheines hatte. Ihr gehören wahrscheinlich auch die Schotter an, welche gegenwärtig in einer Kiesgrube südlich neben dem Kalktuffe aufgeschlossen sind. Eine Wasserader aus dem Kohlfirst stellte nach und nach die Böschung der heutigen Kalktuffsohle her. Der Vorgang muss sich auf eine sehr lange Zeit erstreckt haben, was aus dem hohen Verwitterungsgrad der Gerölle hervorgeht und wahrscheinlich begann der Tuffabsatz erst gegen das Ende dieser „interstadiären“¹⁾ Epoche der letzten Vergletscherung. Der nochmals vorrückende Gletscher selbst schüttete dann die Moräne auf und erst auf den definitiven Rückzug des Gletschers folgte allmählig der gegenwärtige Zustand.

Der Löss: Jene Decke von sandigem Materiale, wie sie im Klettgau, überhaupt im ganzen Rheingebiete und anderwärts vor Allem der Hochterrasse aufliegt und als

¹⁾ S. Dr. A. Penck, Dr. Ed. Brückner und Dr. Léon Du Pasquier: „Le Système glaciaire des Alpes“ 1894.

Löss bezeichnet wird, fehlt auch unserem Gebiete nicht ganz. Er dürfte sich aber in der Regel nicht mehr an ursprünglicher Lagerstätte finden und bietet nur an wenigen Stellen gute Aufschlüsse. Am bekanntesten ist das auch schon von Merklein in seinem „Beitrag zur Kenntnis der Erdoberfläche um Schaffhausen“ erwähnte Vorkommen am Wege über die Enge nach dem Engebrunnen. Hier finden sich Lösskindchen, aber auch Gerölle; das Material braust mit Säure noch stark auf, ist also noch nicht in *Leimen* übergegangen. Wahrscheinlich haben wir es auch am Wege von der Klus nach dem Lahnburg¹⁾ mit ungelagertem Lösse zu thun; am mächtigsten aber ist er im Hauenthal, am Aufstieg gegen das Rändli. Eine genauere Untersuchung dieser Ablagerungen habe ich bis jetzt nicht vorgenommen und zwar schon deshalb, weil ich eben vermuthe, dass sie an ihrer jetzigen Lagerstätte nicht besonders charakteristisch sind.

Die Randentäler. Während im Tale Wasser und Eis abwechselnd das Regiment führten und Erosion und Aufschüttung mehrmals einander ablösten, so nahm die Modellirung des Randens während des ganzen Pleistocäns einen viel gleichmässigeren Verlauf. Immerhin scheinen Rückwirkungen der Vorgänge im Gletschergebiete auch hier hervorzutreten und zeigen sich am deutlichsten im Durachtale. Hier dürften die einzelnen Phasen der Talbildung mit den verschiedenen Vergletscherungen auf folgende Weise zusammenhängen:

Die ältesten Terrassenreste finden sich in Form von kuppenförmigen Aufsätzen auf der Gräte, dem Buchberg, dem Randenhorn, der Thüle, dem Osterberg etc. Ihre Isolierung würde zeitlich bis zu derjenigen Stauung

¹⁾ Wo jetzt das zweite Reservoir der städtischen Wasserversorgung angelegt wird.

reichen, welche der Ablagerung des Deckenschotters entspricht. Die intensive Erosion, welche die Vorläuferin der zweiten Vergletscherung bildete, verursachte auch ein kräftiges Einschneiden der Durach. Während die vorhin genannten Köpfe um Merishausen einem weiten, flachen Talgrund von 780—760 m. mittlerer Meereshöhe entsprechen, in welchem wir keine Wasseradern mit bestimmtem Bette mehr erkennen, so tritt uns jetzt ein scharf umgrenztes Bachgebiet entgegen. Die mittleren Schichten des weissen Jura wurden abgetragen und dasselbe hätte dann auch im Gebiete des Osterbergs und der „Barmen“ mit seinen untersten Lagen und dem braunen Jura geschehen sollen. Diese Tieferlegung und gleichmässige Ausweitung des Tales hätte hier sogar ziemlich rasch erfolgen können; denn bekanntlich bestehen die Birmenstorfer Schichten im weissen Jura, sowie die Ornaten- und Makrocephalus-Schichten des braunen Jura auch am Randen zum grossen Teil aus Mergeln. Gerade in diesem Niveau aber finden wir hier statt einer gleichmässigen Böschung eine ausgezeichnete Terrassenbildung. Ich denke mir diese Verminderung des Gefälles als eine Folge der mächtigen Stauung, welche die auf der Linie Lohn—Längenberg—Rändli—Griesbach stehenden Eismassen der vorletzten Vergletscherung hervorufen mussten. In der Tat bildete der Bach nach Beseitigung des Hindernisses und Wiederherstellung des ursprünglichen Gefälles einen fast grabenartigen Einschnitt, und brachte sein Bett in Einklang mit der tiefen Talsohle bei Schaffhausen.

Aber auch die Wirkung der letzten Vergletscherung spiegelt sich im Durachtale wieder. Zunächst lagerte der Gletscher selbst eine Grundmoräne vom Schweizerbild her durch die Buchwiesen gegen das „Birch“ hin ab; sie wurde jedoch später wieder vom Gletscherwasser

weggespült bis auf einen kleinen Rest am Nordfusse des Geissberg und durch den Schotter der höchstgelegenen der „Schaffhauser Terrassen“ ersetzt, welche Penck als „Breiteterrasse“ bezeichnet. Sie ist noch erhalten in den Kiesmassen der Längenberger Ziegelhütte und des Birch. Bis zu dieser Zeit hat vermutlich die Durach ihren Weg durch das Mühlental genommen. Er muss ihr später aber der Terrasse entlang an irgend einer Stelle verlegt worden sein, so dass sie sich durch die Buchwiesen, am Schweizerbild vorbei, wandte. Gleichzeitig lagerte sie im „Engestieg“ (der Längenberger Ziegelhütte gegenüber) eine bis 8 m. mächtige Lehmmaße ab, die wohl zum grössten Teil dem Randen entstammt und sich noch weiter talaufwärts verfolgen lässt. Sie entspricht demnach der Niederterrasse, resp. einer der „Schaffhauser Terrassen“, in welche der Bach bis heute nur unbedeutend eingeschnitten hat; er hat also bei weitem noch nicht die frühere Talsohle erreicht.

Dies war der Lauf der Durach zu einer Zeit, als sie noch eine bedeutend grössere Menge Wasser führte als heute; denn man wird wohl annehmen dürfen, dass damals, als der Gletscher noch im Lande stand, die Niederschläge reichlicher waren, als gegenwärtig. Sie räumte jetzt den Terrassenschotter in den „Buchwiesen“ grösstenteils wieder aus, um später bei verminderter Wassermenge und vermindertem Gefälle ihre eigenen Schotter in dem Tale abzulagern. Heute sehen wir daher Randenbachschotter in der Talsohle liegen und auf ihr lagen auch die prähistorischen Funde des Schweizerbildes, wie Penck u. A. dies bereits schon dargestellt haben. Gerne hätte ich zur sichern Feststellung dieser Auffassung an einem oder an mehreren Punkten des Tales Probegräben öffnen lassen; aber nachdem mir unsere naturforschende Gesellschaft mit grösster Bereitwilligkeit

im Laufe dieses Jahres die Mittel bewilligte zur Ausführung der in Ihrer Hand befindlichen Karte, für die Grabungen im Flurlinger Steinbruch, für die Vermehrung der Zahl der erratischen Blöcke im Fäsenstaub und deren Bezeichnung, endlich für die Erstellung von Herbarien charakteristischer Schaffhauserpflanzen zu Handen Ihrer botanischen Sektion, so möchte ich sie für einmal nicht zu noch weiteren Opfern veranlassen. Im Ganzen wird die vorgetragene Anschauung richtig sein und beweist, dass Penck Recht hat, wenn er sagt: die prähistorischen Funde von Thayngen und Schweizersbild sind „postglacial in Bezug auf das Maximum der letzten Vergletscherung“; sie wären somit jünger als die Spuren menschlichen Daseins, die man aus dem ältern Löss im Rheintal kennt.

Nach Ablagerung der Schotter in den Buchwiesen hat die Durach wieder freie Bahn durchs Mühlental gefunden.

Zu ganz ähnlichen Resultaten führt die Untersuchung der kürzeren Täler wie: das Freudental, Orserntal, Hemmenthalertal und Eschheimertal, von denen das Orserntal und das Freudental nur ganz unbedeutende Rinnale darstellen, und das Eschheimertal schon durch die Schotter des vorletzten Gletschers abgedämmt wurde.

Besonders deutlich ist die Beziehung dieser jungen, in Folge der letzten Stauung aufgeschwemmten Bachschotter zum Profil des heutigen Baches im Hemmenthalertal, und hier liegt der Gedanke nahe, die Dauer dieser Stauung, also der letzten Vereisung, durch Rechnung ermitteln zu wollen. Einen Anhaltspunkt hiezu dürfte die von Herrn Ingenieur Spahn auf 400 cbm. berechnete Menge Geschiebe geben, welche die Durach, mit dem Hemmenthalerbach jährlich dem Rheine zuführt; doch sind offenbar noch weitere Messungen und Beobachtungen notwendig.

Es verhält sich eben mit der Erforschung des geologischen Werdens für irgend einen Punkt unseres Erdkörpers wie mit jedem anderen Zweige der naturwissenschaftlichen Forschung überhaupt. Jeder Schritt, den es uns auf dem Wege des Erkennens zu thun gelingt, eröffnet uns die Aussicht auf neue Probleme. Das Arbeitsfeld wird immer grösser; aber gerade unsere vaterländische Naturforschende Gesellschaft beweist, dass es nie an Männern fehlen wird, welche solche Probleme weiter verfolgen und welche mit Freude und Gewissenhaftigkeit ihre Arbeitskraft in den Dienst der Wissenschaft stellen.

Ich erkläre damit die 77. Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft für eröffnet.



Leere Seite
Blank page
Page vide