

# Geologische Beschreibung der Sulzfluh

Autor(en): **Theobald, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden**

Band (Jahr): **10 (1863-1864)**

PDF erstellt am: **16.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-594755>

## **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.

## VIII.

### Geologische Beschreibung der Sulzfluh.

Von Prof. G. Theobald.

---

Von der mächtigen Centralmasse des Selvretta, zwischen deren scharfkantig aufsteigenden Gräten und Hörnern weit ausgedehnte Gletschermassen lagern und sich in die benachbarten Thäler hinabsenken, zieht sich eine hohe Bergkette, der Rhätikon bis an die Ufer des Rheins, wo sie sich mehrfach verzweigt und in steilen Vorgebirgen, Falkniss, Fläscher Berg und den drei Schwestern von Vaduz endigt. Der Rhätikon scheidet das Prätigau von dem Illthal und bildet in seiner ganzen Länge die Grenzscheide zwischen Bünden und Vorarlberg. Er fällt von weitem auf durch die steile Form seines felsigen Kammes, welcher aus Kalkgebirgen besteht, deren kühne Umrisse riesigen Mauerzinnen und Festungswerken gleichen, denen thurmartig wie verwitterte Ruinen alter Burgen die Spitzen aufgesetzt sind. Es folgen hier von der Selvretta aus zuerst die Berge, welche das Schlapiner Thal umgeben, dann die hohe Madrisa mit dem Prätigauer Calanda, die Berge des St. Antönierjoches in Gafia, die Mittelfluh, Sulzfluh, Drusenfluh, Kirchlispitze, die hohe Scesaplana, der Tschingel (Barthümelberg), das Grauhorn (Nafkopf)

und die zackige Reihe des Falknissgipfel, bis als letztes Vorwerk der Fläschner Berg die Felsenkette als Hochwacht des Schweizergebietes schliesst. Nur wenige Pässe führen durch den Rhätikon und von diesem sind die meisten nur für Fussgänger gangbar; manche sind nur Spalten in der langen Felsenmauer und werden selten von andern als von Hirten, Jägern und guten Bergsteigern benutzt, wie das Schweizerthor, Drusenthor, die beiden Furken an der Scesaplana u. a. m.

Zunächst an der Selvretta besteht der Rhätikon aus denselben krystallinisch schiefrigen Gesteinen, wie diese. Hornblendeschiefer herrscht vor, ihm untergeordnet sind Gneiss und Glimmerschiefer. Je weiter westlich man gelangt, desto mehr nimmt letzterer an Ausdehnung und Mächtigkeit zu und geht in jenes vielgestaltige Gestein über, das wir in Bünden Casannaschiefer genannt haben, und das zwischen Glimmerschiefer, Talkschiefer und Gneiss schwankt, oft auch in Thonschiefer und Verrucano übergeht. Es schieben sich diese krystallinischen Schiefer, indem sie fortwährend mächtige Hörner und hohe felsige Gräte bilden bis zum Gafier Thal bei St. Antönien und zum Plassegger Pass vor, hinter demselben selbst weiter, indem ein Vorsprung derselben bis zum Hohen Mann auf der rechten Seite des Rellsthal's reicht. Sie sind theils wirklich primitives Gestein, welches der ersten Rinde der erkaltenden Erde angehörte, theils aber sind es die Felsarten, welche man anderweitig in anderer Form unter dem Namen der Uebergangs- und Kohlenformation kennt. Durch Einwirkung von Wärme und Wasser wurden die letzteren Formationen krystallinisch, nahmen in Folge dessen grösseren Raum ein und erhoben sich, worauf das gespaltene Gewölbe in die Gräte und Kämme zerriss, welche gegenwärtig die Selvretta und Madrisa bilden, die geologisch ein untrennbares Ganzes bilden.

Als die Selvretta solchergestalt dem alten Meeresboden entstieg, erhob sie mit sich ihre ganze Umgebung, aber die abgelagerten Schichtengesteine wurden nicht bloss einfach gehoben, sondern auch zurückgeschoben, gebogen und zu langen Wellenlinien aufgestaut, welche dem Relief der Selvretta folgend dieselbe westlich und nördlich in weiten Bogen umziehen. Solche Hebungswellen bilden den Rhätikon, sowie die angrenzenden Vorarlberger-, Tyroler- und Baierischen Kalkalpen. Wo sie zunächst an das krystallinische Gebirg grenzen, fallen ihre Schichten steil oder in schiefen Mulden gegen dasselbe ein, ja es legen sich sogar an vielen Orten die Glimmerschiefer und Gneisse über die Kalkformationen weg, so dass hier das Untere zu oberst gekehrt ist; je weiter man sich aber von der Kernmasse entfernt, desto flacher werden die Wellen, desto weniger häufig die steilen Felsenmauern, bis das Ganze sich in der süddeutschen Hochebene verflacht.

Auf der Bündner Seite lagert vor den hohen Kalkriffen des Rhätikon ein System von wellenförmig gebogenen Schiefer-schichten, die ebenfalls hohe Berge bilden. Ihre Thäler sind viel gebogene und verzweigte Einfaltungen, von Wald und üppiger Weide bedeckt, doch ist die weiche Felsart oft zu tiefen Schluchten und Tobeln ausgewaschen. Auf der Vorarlberger Seite dagegen behauptet sich das Kalkgebirg weithin und gibt dem ganzen Lande auf grosse Erstreckung das Aussehen von Zerrissenheit, welches man von hohen Standpunkten bemerkt und anstaunt, denn nur selten erkennt das Auge in der grauen Steinwüste die dazwischen in der Tiefe gelagerten grünen Thäler. Das krystallinische Gebirg erlangt diesen Charakter von Kahlheit und Wildheit nicht, denn mit den nackten dunkel gefärbten Felsen seiner Gräte und Spitzen wechseln grüne Halden und reiche Alpentriften. Darin sind das Gargellen- und Ganpadelthal fast ganz, das Gauer- und

**Reilsthal** zum Theil ausgeschnitten, die andern Thäler des **Rhätikon** verlaufen auf der Nordseite im Kalkgebirg, auf der Südseite in Bündner Schiefer.

Es ist wegen der Grenzen, die dieser Arbeit gesteckt sind, nicht möglich, eine Beschreibung der im Rhätikon vorkommenden Felsarten zu geben, wo es nöthig ist, werden wir diejenigen näher beschreiben, die an der Sulzfluh vorkommen. Die Formationsreihe im Rhätikon ist nachstehende von unten nach oben.

**I. Krystallinisches Gebirg.** 1) Gneiss; 2) Hornblendeschiefer; 3) Glimmerschiefer; 4) Casannaschiefer.

**II. Trias.** (Bunter Sandstein, Muschelkalk, Keuper). 1. Verrucano, rothes Conglomerat und rother Schiefer, vertritt in den Alpen den bunten Sandstein; 2) Virgloriakalk, ein schwarzer Plattenkalk; 3) Partnachschiefer, graue mergelige Schiefer mit Halobia und Bactryllium Schmidtii; 4) Arlbergkalk, ein grauer, theils zelliger, theils glasig glatter Kalk; 5) Lünser Schichten obere Rauhwacke und Schiefer; 6) Hauptdolomit, die grosse graue Kalkbildung der Scesaplana, welche meist aus Dolomit besteht; 7) Kössner Schichten, dunkelgrauer schiefriger Kalk mit vielen Versteinerungen, welcher die Spitze der Scesaplana bildet; 8) Dachsteinkalk, ein hellgrauer Kalk in dicken Bänken oder auch in dünnen Schichten, meist dicht.

**III. Lias und Jurakalk.** 1) Steinsberger Kalk (Hirlazer und Adnether Kalk der Oesterreichischen Geologen), theils dicke Kalkbänke von weisslicher, gelblicher oder röthlicher Farbe, wie sie die Hauptmasse der Sulzfluh bilden, theils dünnere blutrothe Schichten, zuweilen auch rothe Kalkbreccien. 2) Algauschiefer, Oberlias, zu unterst graue und rothe Kalkschiefer, die in die vorige Formation übergehen, dann graue Kalk-, Sand- und Thonschiefer oft mit Abdrücken von Meerpflanzen (Fucoiden); 3) unterer und mittlerer Jurakalk, grauer

Kalk und Kalkschiefer, die erst am Falkniss und Fläschner Berg Bedeutung gewinnen.

IV. Eocenschiefer, Flysch. Graue oder braune Schiefer, welche den Algauschiefern gleichen und ebenfalls Fucoiden enthalten, die aber von den Liasfucoiden verschieden sind. Diese Formation trifft im Prätigau mit dem Lias auf eine Weise zusammen, dass man wegen der auffallenden mineralogischen Aehnlichkeit bis jetzt, an mehreren Stellen noch keine scharfe Trennung hat vornehmen können. Wir bezeichnen solche zweifelhafte Schichten als Bündnerschiefer. Nach dieser allgemeinen Betrachtung gehen wir zu unserm speziellen Gegenstand über.

Aus weiter Ferne erkennt man die Sulzfluh als hohe, kegelförmige Felsengestalt, 2842 Met., im Hintergrund des Thales von St. Antönien. Links von ihr erhebt sich, durch das Drusenthor, 2384 Met., und den Sporner Gletscher davon getrennt, die Drusenfluh, 2834 Met., zur rechten, jenseits des Partnuner Passes, 2240 Met., die Mittelflüh (Windeck), 2573 Met., beides hohe Felsenketten, der Sulzfluh in den Formen sowohl als in der Felsbildung ähnlich.

Steigt man von Küblis aus in dem Thal des Schanielbaches aufwärts, so bleibt man auf Bündner Schiefer, welcher nördlich nordöstlich und selbst östlich einfällt und im Ganzen genommen NW. SO. streicht. Die Schichten sind sehr verbogen und stehen an den steilen Gehängen und in dem zur Schlucht ausgefressenen Bette des Baches als graue Wände und Zacken hervor. Oben auf diesen Schiefeln lagern aber eine Menge eckige Blöcke vom krystallinischem Gestein, mitunter in solcher Menge, dass man sie für anstehend halten könnte. Sie sind erratische Blöcke, welche von der Selvretta aus hierher geschoben wurden, als in der Eiszeit die Gletscher alle diese Thäler füllten. Auf der rechten Seite, sowie weiter

innen im Thale mischen sich mit ihnen die Gesteine des Plassegger Passes, Sulzfluh u. s. w. In der Gegend von Ascherina, wo man wieder in die Thalsohle kommt, trifft man in diesem Schiefer Fucoiden, welche für Flyschfucoiden gehalten werden. Auch der ganze Thalgrund von St. Antönien ist mit diesen Bündner Schiefeln gefüllt, welche sich bis an den Fuss der Sulzfluh erstrecken, auch das hohe Jäglhorn und der nördliche Ausläufer des Rätshorns bestehen aus dieser Felsart. Hoch über dieselbe erheben sich aber auf der linken Seite die weissen Felsenzinnen des Calanda und Rätshornes. Sie bestehen aus Steinsberger- und Dachsteinkalk, vor welchem der Schiefer so lagert, dass er vor der Kalkmauer eine schief östlich einfallende Mulde bildet, dergestalt, dass der Kalk auf ihm zu liegen kommt, welcher in der That unter ihn gehört. Auf den Dachsteinkalk folgt nun östlich gegen die Madrisa erst die Reihe der Trias, in der die Kössner Schichten und der Hauptdolomit so schwach repräsentirt sind, dass sie zu fehlen scheinen, dann Verrucano (rothes Conglomerat) nur schwach, und endlich das krystallinische Gestein, Casannaschiefer, Hornblendeschiefer und Gneiss, woraus sich die imposante Masse der Madrisa aufbaut. Die krystallinischen Felsarten haben sich hier über die Kalkbildungen gelegt, wie diese über den Bündner Schiefer. Es ist diess ein klassisches Beispiel von Ueberwerfung der Schichten.

Die Stelle, wo der Prätigauer Calanda an die Madrisa grenzt, heisst »Gafier Platten«. Der Steinsberger- und Dachsteinkalk fallen hier in mächtigen plattenförmigen Massen gegen das krystallinische Gestein. Aber diese gewaltige Kalkmasse zieht sich auf der rechten Seite des Gafier Thales, das sich bald mit dem Partnuner Thal zum Hauptthal von St. Antönien vereinigt, auf einen schmalen Streif zusammen.

welcher zwischen dem Bündner Schiefer und dem krystallinischen Gebirg des St. Antönier Joches im Zickzack hinstreicht. Der Kalk bildet fortwährend eine leicht übersehbare Muldenbiegung, welche am Schollberg sich wieder erweitert, dann nochmals verschmälert, endlich jenseits des Plassegger Passes in der Mittelfluh sich zu einem mächtigen Gebirgsstock erhebt, der sich durch den Rücken des Partnuner Passes mit der Sulzfluh vereinigt. Auf der ganzen langen Strecke bleibt die Ordnung der Formationen dieselbe wie an den Gafier Platten, was sich namentlich auf dem St. Antönier Joch und an der Stelle, wo man nach dem Plassegger Pass aufsteigt, sehr gut beobachten lässt. Auch hier ist der Hauptdolomit kaum nachweisbar, eine Sonderbarkeit, welche um so mehr auffällt, da diese Felsart sonst in den Bündner Gebirgen die Hauptmasse der Kalkformation ist.

Schon nahe bei St. Antönien, etwas oberhalb der Vereinigung der Thäler Gafia und Partnun, findet man grosse Haufwerke von Kalksteinen; es sind alte Moränen, welche seiner Zeit die Gletscher hervorgeschoben haben. Deutlicher bemerkt man solche, aus sehr ansehnlichen Kalkblöcken bestehende Haufwerke auf dem Schiefergrund des Schafberges, oberhalb Garschuna, welche sehr gut ihre halbkreisförmige Gestalt beibehalten haben und jenseits oberhalb der Drusenalp, die vom Drusenthor stammen. Auch das Alpendorf Partnun liegt auf mächtigen Trümmerhaufwerken von Kalk, unter welchem grauer Fucoidenschiefer steckt. Solchen trifft man dann auch im Bache, auf dem Wege zum Partnuner See mit Fucoiden, die denen des Flysch gleichen; dennoch gehören diese Schiefer wahrscheinlich zu den Algauschiefen. Vor dem See bilden die Schiefer eine felsige Thalschwelle; er ist durch eine Moräne geschlossen, auf beiden Seiten aber ist das kleine tiefe Seebecken von mächtigen Trümmerhaufwerken umgeben, die



theils von der Sulzfluh, theils von der Mittelflüh herabgestürzt sind.

Der Schiefer setzt sich als ziemlich tiefe Einbucht noch eine Strecke gegen die Lücke fort, welche hier zwischen Sulzflüh und Mittelflüh gegen den Partnuner- oder Lysunapass vordringt. Dieses ganz eingesenkte Terrain wird mit einem wohlbezeichnenden Ausdruck »die Gruben« genannt. Geht man in der untersten Grube eine Strecke vom See aufwärts, so ist man überrascht, plötzlich auf Gneiss und Granitische Gesteine zu kommen, welche nicht erratisch sind, sondern anstehen. Diese Felsarten sind entschieden eruptiv, d. h. sie haben sich durch unterirdische Gewalt aus dem Boden gehoben. Wir werden alsbald sehen, zu welchen Schlüssen uns die Anwesenheit dieser bis jetzt der Beobachtung entgangenen Felsbank berechtigt. Merkwürdig ist, dass sie unmittelbar unter dem Lias und Dachsteinkalk hervortritt, ohne die Reihe von Zwischengesteinen, welche man vermuthen sollte; nur wenig unbestimmbares schiefrißiges Gestein liegt zwischen Gneiss und Dachsteinkalk. Auch nach dem See hin bemerkt man zwischen dem Gneiss und Fucoidenschiefer keine Zwischengesteine.

Die niedrige Felsenterrasse, zu welcher man nun gelangt, besteht aus grauem Dachsteinkalk, welcher nördlich vom Gneiss abfällt; aber durch eine Art Schieferung sind die Bänke desselben so gespalten, dass ein steilsüdliches Fallen statt zu finden scheint, ein Verhältniss, welches an diesem ganzen Theil des Rhätikon bemerkbar ist. Hinter der Felsenschwelle folgt eine Einsenkung mit weniger Vegetation. Der Dachsteinkalk ist in der Richtung der oben bemerkten Schieferung oder vielmehr Plattung eingerissen und ausgewaschen, so dass dadurch ein Karrenfeld entsteht, dessen Spalten die spärliche Vegetation noch nicht auszufüllen vermochte.

Eine zweite höhere Felsenterrasse, ebenfalls theils aus Dachstein-, theils aus weisslichem und rötlichem Steinsberger Kalk bestehend, muss nun erstiegen werden. Auf der Höhe derselben so wie an den Felsenabsätzen befinden sich einige kleine, durch Auswaschung entstandene Höhlen und vor dem steilen Abhang der Mittelfluh ein auffallend tiefer Spalt von 5—6' Breite. Gleich dabei an der Mittelfluh selbst ist eine Mulde von blutrothem Kalk und sehr ansehnlicher Ausdehnung nach NO. einfallend, in den grauen Kalk der Felswand eingesenkt. Beide gehören der Steinsberger Formation an (Adnether- und Hirlazerkalk) und könnten als Marmor benutzt werden.

Hinter der Thalschwelle senkt sich ein ziemlich tiefer Felsencircus ein. Er scheint durch Einsturz entstanden und hat ganz das Ansehen der trichterförmigen Erdfälle, welche da entstehen, wo Gypslager ausgewaschen worden und dann die Felsendecken nachgebrochen sind. Die in der Tiefe gelegenen Felsbänke sind dolomitisch und zwischen diesem Dolomit und dem dichten Dachsteinkalk liegen schiefrige Kalkschichten, welche zwar hier keine Versteinerungen enthalten, jedoch der Lage und dem Aussehen nach Kössner Schichten sind. Hier hat also erst eine Erhebung statt, gefunden, welche die Felsendecke sprengte und die tiefere Formation zu Tage brachte, dann aber ein Einsturz der gehobenen Schichten. In dieser Grube sammelt sich in der nassen Jahreszeit viel Wasser, so dass ein kleiner See entsteht, der aber nicht bleibend ist. Bei unserer Anwesenheit war er nahezu ganz verschwunden.

Noch einmal erhebt sich eine steile Felsenschwelle von Kalkmassen, die unten dem Dachstein, oben dem Steinsberger Kalk angehören. Wie die vorigen Terrassen, aber deutlicher sind sie zu Rundhöckern abgeschliffen und beweisen dadurch,

dass hier ehemals durch die Felsenlücke des Passes ein Gletscher sich in das Partnuner Thal herabsenkte.

Der Passweg steigt, die glatten Felsen vermeidend, östlich im Zickzack an der Terrasse aufwärts. Hat man diese überschritten, so folgt ein überraschender Anblick. Eine schöne grüne Fläche dehnt sich hinter den kahlen Kalkfelsen aus und darin liegt in schweigender Einsamkeit ein kleines grünes Wasserbecken der Lysunasee. Hinter demselben erheben sich schwarze Halden und Felsenwände eines fremdartigen Gesteins. Es ist das Lysuner-Schwarzhorn, die schwarzen Felsen, welche unheimlich gegen die weissen Kalkfelsen des Passes und der Sulzfluh abstechen, sind Serpentin und Diorit und lehnen sich an krystallinische Schiefer an, die dahinter, so wie rechts und links sich ausdehnen, die grüne Alpenfläche aber, die vor dem See liegt, besteht aus Fucoidenschiefer, welcher dem Steinsberger Kalk aufgelagert ist und jenseits ohne Zwischenlage von weiteren Sedimentgesteinen an den Serpentin grenzt. Letzterer zieht sich noch eine Strecke westlich und senkt sich in das Gauerthal hinab, in welches dann auch von der Sulzfluh die Kalkfelsen in furchtbar steilen Wänden abfallen. Der Schieferstreif setzt sich aber hinter diesen und hinter Drusenfluh und Kirchlispitze fort und verbindet sich mit dem Schiefer, welcher über das Cavelljoch gegen den Lünner See vorgeschoben ist. Hinter der Drusenfluh in dem wilden Ofentobel erscheint auch wieder ein vereinzelter Gneissrücken und nördlich davon erhebt sich die aus Dolomit bestehende Geisspitze.

Oestlich und südöstlich setzt sich der Schiefer auch noch eine Strecke hinter der Mittelflüh fort, verschwindet aber noch vor dem Plassegger Pass auf den Triasbildungen, hinter welchen sich dann die ausgedehnten krystallinischen Massen des Quellenjochs, Reutihorns und der Sarotlaspitze erheben.

Hinter dem Schwarzhorn aber erscheint noch einmal ein mächtiger Kalkstock, die Mittagsspitze, worauf der Glimmerschiefer die vorherrschende Felsart wird und weiter unten bei Tschagguns rothes Conglomerat und Triasbildungen eintreten. Vom Lysunasee abwärts führt ein ziemlich bequemer Pfad fast ganz über Glimmerschiefer durch das Gampadelthal hinab zur Ill.

Es erscheint hiernach die ganze Kalkmasse des Partnurer Passes als eine schmale Brücke über dem krystallinischen Gestein, welches zu beiden Seiten hervortritt, so wie die ganze Felsenkette des östlichen Rhätikon als ein durch die Erhebung des krystallinischen Gesteins losgetrenntes Stück einer von OW. fortstreichenden Erhebungswelle, die Sulzfluh selbst nur als ein zwischen zwei aufgerissenen Spalten, dem Drusenthor und Partnurer Pass gelagertes Fragment dieses Riffes.

Wir haben nun noch einige Blicke auf diesen kolossalen Felsblock zu werfen.

Vom Partnurer See aufsteigend, kommt man über grosse Massen von Kalktrümmern zunächst auf Fucoïdenschiefer, der meist ein sandiger Thonschiefer ist. Diese Felsart umzieht den ganzen Südfuss des Berges und setzt sich dann überhaupt am Südabhang des Rhätikon fort, überall nördlich unter die Kalkformation einfallend, vor welchem sie aber eigentlich nur eine Muldenbiegung macht.

Ueber diesem grauem Bündner Schiefer liegt ein System von hellgrauen Kalkschiefern, welche zum Theil auch roth werden und die ohne Widerrede zu den Algauschiefern, also zum oberen Lias gehören. Sie fallen unter die folgende Formation ein, da sie aber eigentlich darauf liegen sollten, so müssen wir auch hier annehmen, dass die ganze Masse der Sulzfluh übergeworfen ist.

Es folgt nun der rothe Kalk, den wir oben als Steinsberger oder Adnether Kalk bezeichneten. Man hat in ihm

schon verschiedentlich Ammoniten gefunden, deren schlechte Erhaltung jedoch keine genauere Bestimmung zulässt. Dicke rothe Bänke wechseln mit schiefrigen Schichten. Wir sahen oben, dass diese Formation sich an der Mittelflüh fortsetzt, nachdem sie durch den See und die Gruben unterbrochen war.

Die ganze vordere Kegelspitze der Sulzfluh besteht von da an aus nördlich fallenden, jedoch senkrecht mit etwas Neigung nach S. in Platten zerspaltenen Bänken eines grauen und weissgelblichen, oft auch röthlichen, dichten Kalksteins, welcher auch zum Steinsberger Kalk, mithin zum Lias gehört und die Hirlazer Schichten repräsentirt. Es finden sich viele Versteinerungen darin, Ammoniten, Bivalven, Gastropoden, Corallen, welche aber noch nicht haben bestimmt werden können. Die höchste Spitze, so wie die Partie unter dem Gletscher sind am reichsten daran.

Ueberschreitet man den Gletscher in nordöstlicher Richtung, so bleibt man fortwährend auf diesem Kalk, welcher dann ohne recht scharfe Scheidung in einen grauen Kalk übergeht, welcher derselben Lage an der Scesaplana entspricht und Dachsteinkalk ist. Man findet darin verschiedene Corallen (Lithodendron), aber sonst viel weniger organische Reste. Wo die Kalkbänke an den Fucoidenschiefer der Nordseite stossen, der eine Mulde darin bildet, ist wieder Steinsberger Kalk. An den Serpentin und Diorit des Schwarzorns brechen alle diese Formationen plötzlich ab. Er ist bei der Erhebung daran vorbeigeschoben, ganz wie der Granit um Partnurer See und der Gneiss im Ofentobel. Es ist also die Sulzfluh eine Mulde von Lias- und Infraliasbildungen zwischen zwei krystallinischen Erhebungen, deren eine, die untere am See jedoch nur hier, und zwar unbedeutend hervortritt, während man Gründe hat, in der Tiefe eine Fortsetzung bis zum Saminajoch

anzunehmen, wo ebenfalls unerwartet dioritisches Gestein aus den Triasbildungen hervortritt.

Auf dem hohen Plateau, welches zwischen dem Gletscher und dem Partnuner Passe liegt, findet man überall Spuren, dass der Sporer Gletscher es ehemals bedeckte; die Felsenflächen sind abgerieben, die Ecken geglättet, Schluchten und Thälchen, die es durchziehen, sind an den Wänden und in der Sohle ebenfalls glatt abgerieben. Dabei ist die ganze Oberfläche der Kackfelsen zu einem Karrenfeld zerrissen, d. h. es wechseln lange tief ausgewaschene Risse mit scharfen hervorstehenden Kanten, so dass das Gehen auf diesem Boden sehr beschwerlich ist. Die Risse stimmen mit den Spalten der Schieferung überein und gehen tief hinab; andere noch tiefere Spalten dringen von der Oberfläche tief ins Innere des Gebirges, welches von einem Netzwerk derselben durchzogen ist. In diese Risse, sowie in die des Karrenfeldes sinkt alles Regen- und Schneewasser ein, und als noch hohe Gletschermassen dieses Plateau bedeckten, senkte sich das Wasser des schmelzenden Eises ebenfalls in dieselben, erweiterte die tiefer gelegenen Spalten zu unterirdischen Wasserläufen und bildete durch solche Auswaschung die Höhlen der Sulzfluh. Aber auch die Felsenwände, welche gegen die Gruben in steilen Terrassen abfallen, zeigen die Spuren der alten Gletscher der Eiszeit. Nicht bloss die Felsenschwellen der verschiedenen Thalstufen in der Grub sind glatt geschliffen, sondern auch die Ostseite der Sulzfluh hat nur abgerundete Felsenkanten, an welchen man an geschützten Stellen auch horizontale Streifung wahrnimmt. Wo aber das Regen- und Schneewasser an den steilen Wänden herabfließt, da entstehen in Folge dessen und unter Einfluss der senkrechten Schieferung senkrechte Auswaschungstreifen auf deren Oberfläche, welche die Gletscherschliffe verwischen.

Nur die höchsten Spitzen der Sulzfluh und der Drusenfluh zeigen eckige Felsenkanten. Sie ragten also über das Eismeer hervor, welches alle Thäler des Rhäticon füllte und aus den Passlücken dem tiefer gelegenen Selvrettagletscher, welcher damals das Prättigau ausfüllte, seine Arme entgegenstreckte, wie man an den abgeschliffenen Felsen dieser Pässe und an den unten gelagerten Moränen deutlich sieht.

Wir bemerkten so eben schon, dass die Entstehung der Sulzfluhhöhlen mit eben dieser Eisbedeckung zusammenhängt. Diese Höhlen tragen einen gemeinsamen Charakter. Es sind lange, meist in westlicher und nordwestlicher Richtung in das Gebirg eindringende stollenartige Gänge von verschiedener Länge und Weite. Die grossen Weitungen, welche man in andern Höhlen findet, werden vermisst, doch finden sich einige, welche schon eine ziemliche Weite besitzen; in einer derselben (Seehöhle) ein ausgewaschenes Becken, in welchem klares Wasser von etwa 4—6' Tiefe sich sammelt. Durch engere, für Menschen nicht gangbare Röhren, durch erweiterte Spalten und schachtartige Gesenke stehen die verschiedenen Höhlen mit einander in Verbindung, einige sind senkrechte Abgründe, in welchen man lange die hinabgeworfenen Steine rollen und anschlagen hört. In allen Höhlen sieht man deutliche Spuren der Auswaschung, wodurch die weniger festen Schichten zerstört wurden, während die festeren weniger angegriffen wurden und daher als scharfe Kanten wie Gesimse hervorstehen, auf welchen man z. B. in der Seehöhle bequemer fortgeht, als auf dem mit Felstrümmern bedeckten Boden. Auch ausserdem nehmen die Vorsprünge der Wände eben durch die Auswaschung mitunter seltsame Formen an, theils abgerundet, theils zugespitzt, und gespitzt, ausgefressen u. s. w. Dagegen sind schöne Stalactiten nicht häufig, nur in einer, der sog. Kirche zeigen die Wände und die Decke diesen ge-

wöhnlichen Schmuck unterirdischer Räume, so wie den lockern tufartigen Ueberzug, den man gewöhnlich Montmilch nennt, und verschiedene andere ähnliche Ueberzüge. Auf dem Boden hingegen liegen meist eine Menge zerbrochener Stalactiten umher, und unten entstandene Stalagmiten sind häufig. Es kommt diess daher, dass die Wände und Decken der Höhlen einige Linien dick mit zähem, weichem Thonschlamm überzogen sind, der ebenfalls im Wasserabsatz ist, welcher sich bei höher stehendem Wasser bildete, während der constante Wasserlauf, welcher die Auswaschungen bewirkte, sich mit deren Fortschreiten nachgerade tiefer legte. Setzen sich nun auf diesem Schlamm Stalactiten an, so erlangen sie niemals eine bedeutende Grösse, weil sie durch ihr Gewicht abfallen müssen, sobald dieses die haltende Kraft der Thonlage überschreitet. — Der Boden ist ausserdem mit einer dicken Thonschichte von gelber Farbe bedeckt, in der wir vergeblich nach Knochen und andern urweltlichen Resten suchten.

Dagegen fanden wir die schon von Ul. v. Salis angegebenen fremdartigen Geschiebe. In den höheren Höhlen ist es meist schwarzer Kalk und Dolomit, in den unteren dagegen bestehen diese Geschiebe aus Quarz, Glimmerchiefer, Hornblendeschiefer, Gneiss, Verrucano, Diorit und Serpentin. Die letzteren beiden Felsarten können nur von dem Schwarzhorn gekommen sein, denn sonst kommen sie in der ganzen Umgegend nicht vor; der nächste Serpentin liegt nämlich ausserdem in der Thalsole von Klosters, der nächste Diorit auf der Dörfli Schafalp von Davos. Diese Geschiebe sind abgerundet wie Bachkiesel und zeigen zum Theil die dem Gletschergeschiebe eigenthümliche Streifung. Durch Wasserläufe können sie durchaus nicht gebracht sein, denn welches Wasser hätte in diese Höhe Kiesel von Faustgrösse tragen können? Das Räthsel, welches Salis unlösbar war, weil man damals von



den Gletschern der Eiszeit nichts wusste, löst sich sehr leicht, wenn man bedenkt, dass das ganze Thal der Gruben damals mit Eis gefüllt war. Die Serpentin und Dioritstücke, welche an dem Schwarzhorn auf die Gletscher und dann in den Zwischenraum zwischen der Eismasse und der Felswand der Sulzfluh geriethen, wurden an dieser abgerieben und da ihrer eine grosse Menge war, so kamen auch viele davon in die Eingänge der Höhlen, in welche sie bis in eine gewisse Tiefe hineingeschoben oder von dem Gletscherwasser hineingespült wurden. Eben daher stammt der Lehm, welcher den Boden bedeckt, so weit er nicht mit dem Wasser, das durch die Spalten einsank und die Anwaschungen verursachte, von oben her eiudrang. Es ist leicht möglich, dass zur Zeit der Schneeschmelze manche dieser Höhlen sich noch jetzt mit Wasser füllen, doch wird diess nicht leicht zu ermitteln sein, da sie zu dieser Zeit sehr schwer zugänglich sein mögen. Die Erosionen an den Wänden u. s. w. gehören einer weit entfernten Vorzeit an, wo der Rhätikon wie das ganze Alpengebirg unter einer Eisdecke lag, aus welcher nur die höchsten Spitzen hervorragten, und unter welcher die Gletscherwasser ähnlich wie unter den Gletschern der jetzigen Weltperiode ganz andere Wirkungen der Erosion hervorbrachten, als bloss atmosphärische Wasser vermögen.\*)

---

\*) Dieser Aufsatz war ursprünglich für den Alpenklub bestimmt und ist durch Zufall in den Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft gekommen, was erst nach vollendetem Satz bemerkt wurde. Da der Inhalt sonst in letztere Schrift passt, so hat man nicht für gut gefunden, den Satz wieder auszubrechen; verschiedene Anspielungen etc. werden in dem genannten Umstand ihre Erklärung finden. (Theob.)

