

# Das Vordringen des Rhonegletschers ins Schüsstal und dessen Nebentäler

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **13 (1914-1915)**

Heft 2

PDF erstellt am: **17.05.2024**

## **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.

#### IV. Das Vordringen des Rhonegletschers ins Schüsstal und dessen Nebentäler.

Die Schluchten von Bözingen und Reuchenette gestatteten dem wachsenden Rhonegletscher in der letzten Eiszeit schon frühzeitig ein Eindringen ins Tal der Schüss und dessen Nebentäler. Als später der Eisstrom seine maximale Entwicklung erreichte, überflutete er zwischen Magglingen und dem Südwestende des Bözingenberges auch die hier stark eingesunkene Seekette. ROLLIER'S Annahme, die Eismassen seien nur bis Rondchâtel vorgedrungen, würde für die seitliche Ausfüllung des Gletschers das unwahrscheinliche Gefälle von 188 ‰ ergeben<sup>1</sup>. Nach BRÜCKNER und du PASQUIER drang die Eiszunge mit einem Gefälle von 25 ‰ bis Sonceboz vor, daselbst durch mächtige, südlich vom Bahnhof aufgeschüttete Moränen das St. Imertal absperrend<sup>2</sup>. Diese Annahme entspricht den Höhenverhältnissen des eiszeitlichen Gletschers am Eingang des Schüsstaies bei Bözingen besser. Die von ROLLIER bei Rondchâtel verzeichnete Moräne kann nur eine Rückzugsmoräne sein. Der Rhonegletscher muss bei seinem Vorstoss ins Tal der Schüss auch in dessen Nebentäler eingedrungen sein. Das Tal von Pery ist in der Tat stark verschottert. Allein mangels genügender Aufschlüsse kann nicht mit Sicherheit festgestellt werden, wo glaciale Ablagerungen und wo nur gewöhnlicher Gehängeschutt vorliegt. Immerhin dürfen die drei Granitblöcke in der Nähe des Gehöftes aux Deutes in der letzten Eiszeit durch Rhonegletschereis verfrachtet worden sein.

#### *Das Quartär des Orvintales.*

Noch mächtiger sind die Schottermassen, die im Orvintal aufgeschüttet worden sind. Zuerst von ROLLIER als glaciale Ablagerungen erkannt und kartiert, weist auch BAUMBERGER<sup>3</sup> auf dieselben hin, indem er mit Recht vermerkt, die alpinen Geschiebe in diesem Tale seien identisch mit denjenigen auf dem Plateau von Diesse. Der Rhonegletscher ist in der Tat nicht nur von Friedliswart aus ins Orvintal eingedrungen, sondern auch von SW her durch das Jorattal. Die Möglich-

<sup>1</sup> ROLLIER, *Arch. d. sc. phys. et nat.* XII 1900.

<sup>2</sup> BRÜCKNER, *Die Alpen im Eiszeitalter*, S. 352.

<sup>3</sup> BAUMBERGER, *Ueber die geologischen Verhältnisse am linken Ufer des Bielersees*, S. 10.

keit eines solchen Eindringens ergibt sich ohne weiters schon aus der Höhenlage der Bergmoränen auf dem Twannberg. Diese befinden sich in 973 m. Die Sohle des Jorattales kulminiert bei la Tuilerie in 897 m und bleibt somit um einen Mindestwert von 76 m unter der Oberfläche des Gletschers zur Zeit seiner Maximalentwicklung zurück.

Die Quartärverhältnisse des Jorat-Orvintales lassen sich am leichtesten vom Plateau von Diesse aus verfolgen. Von SW her in die enge Mulde eintretend, fällt uns eine Moräne auf, die in schönem Bogen das Gehöft la Praiz umschlingt. Oberhalb des genannten Gehöftes, sowie bei P. 880 nördlich der Strasse gestatten Aufschlüsse die Untersuchung des Materials. Dasselbe setzt sich aus Jurakalk, Molasse, Alpenkalk und kristallinen Gesteinsarten zusammen. Kleinere Blöcke lassen sich vielfach nachweisen. Eckige, mittelgrosse Granite sind der Moräne aufgesetzt. Gekritzte Geschiebe sind ebenfalls vorhanden. Die Moräne von la Praiz liegt zwischen 880 und 890 m. Ihre Höhenlage bleibt somit um zirka 80 m unter derjenigen der etwa 1 km südöstlich gelegenen Twannbergmoränen zurück. Das ist der nämliche Höhenunterschied, den wir zwischen der Moräne von les Jambes de Bois und den höher gelegenen Moränen von Magglingen feststellen konnten. Die Moräne von la Praiz muss somit derjenigen von les Jambes de Bois synchron sein. Sie markiert wie diese das untere Niveau des Oberbergmorängürtels und wurde aufgeschüttet, als sich der Rhonegletscher nach seinem maximalen Stande in der Würmeiszeit schon wieder aus dem Jorattale zurückgezogen hatte.

Folgen wir nun der Strasse dieses Tales nach der alten Ziegelei, so können wir rechter Hand auf aufgeschürfter unterer Süsswassermolasse ein Haufwerk von Jurakalkblöcken und Schottern beobachten. 1 km unterhalb der Ziegelei sperren diese Schotter in Form eines kurzen, nicht gerade mächtigen Walles die schmale Talsohle ab. Der Wall wird von der Strasse durchschnitten. Im Einschnitt erkennen wir typisches Rhonegletschererratikum: Granit, Gneiss, Gabbro, Quarzit, teils eckig, teils gerundet. Hier liegt eine schwache Rückzugsmoräne der Gletscherzunge vor, ein direkter Beweis, dass der Rhonegletscher in der Würmeiszeit durch das Jorattal ins Orvintal eindrang. Weitere Rückzugsmoränen finden wir nahe am Ausgang des engen Tälchens. Sie liegen auf dem Kreiderelikt, das in dieser Mulde bis heute den abtragenden Naturkräften erfolgreichen Widerstand geleistet hat. Links der Strasse beobachten wir zwei hintereinander

liegende Wälle in ausgesprochener Bogenform. Ein den äussern ergänzendes Bogenstück ist auf der rechten Talseite deutlich erkennbar. Auch diese Moränen sind an der Strasse aufgeschlossen. Ausser Jurakalk und Molasse schliessen sie charakteristisches Rhoneerratikum ein. Granit und Gneiss liegen in grossen Blöcken vor. Die Moräne ist in 830 m aufgeschüttet worden.

Damit sind wir im obersten Teil des Orvintales angekommen. Zum bessern Verständnis der keineswegs einfachen Quartärverhältnisse dieses Tales diene zunächst ein orientierender Ueberblick über die verschiedenartigen Schottervorkommnisse desselben.

Dem Nordosteingang des Jorattales unmittelbar vorgelegt, erhebt sich bei P. 838 ein mächtiger Schotterkegel. Er ist stark terrassiert, zeigt ein schwaches nach NO gerichtetes Gefälle und bricht in einer 40—50 m mächtigen Stufe nach dem Orvintal ab. Seine Schotternatur erkennen wir aus dem Geröll, das beim Abstieg über P. 829 reichlich zu Tage tritt. Es ist ein Gemenge aus Jurakalk und alpinen Gesteinsarten. Diesem Schotterkegel selbst ist eine kurze, hufeisenförmig gebogene Wallmoräne aufgesetzt, die sich südlich des P. 838, allmählich auf 850 m ansteigend, dem Gehänge der Seekette anschmiegt.

Von hier aus den oberen Teil des Orvintales überblickend, fallen uns zwei Hügelzüge auf, die sich über les Vernes und les Envers in der Richtung der Talachse hinziehen und drei flache, gleichlaufende Mulden von einander trennen. Die nördliche derselben wird heute durch den Hauptbach des Tales entwässert; die mittlere ist ein Trockental, während in der südlichen, die ein kleines Torfmoor birgt, wieder ein Bach entspringt. Die beiden Hügel kulminieren in 750 und 758 m. Zwischen ihnen und dem Fusse des grossen Schotterkegels breiten sich bei Charjus und le Jorat talwärts fallende und vielfach aufgeschlossene Schotterfelder aus, die durch die Punkte 778, 756, 755 und 749 markiert werden. Die genetische Zusammengehörigkeit dieser Schotterfelder und der aus ihnen herauswachsenden Anhöhen von les Vernes und les Envers geht sowohl aus ihrer Höhenlage und ihrem Gefälle, als aus dem übereinstimmenden petrographischen Charakter ihres Schottermaterials mit aller Deutlichkeit hervor. Nördlich der Kirche von Orvin setzt im mittleren Talabschnitt das zweite, tiefer liegende Schotterfeld von longs champs ein. Es hat eine mittlere Höhenlage von 650 m, liegt also etwa 100 m tiefer als die erwähnten Schotter im oberen Tal-

abschnitt und erstreckt sich, durch die beiden Bäche in zwei Felder zerschnitten, bis zum Gehöft Scierie. Hier fällt es in einer bogenförmigen, talwärts offenen Stufe ab, so dass der untere Talabschnitt, dessen Sohle mit grossen erratischen Blöcken belegt ist, ganz den Eindruck eines kleinen Zungenbeckens erweckt.

Unsere Orientierung über die Quartärablagerungen im Orvintal wäre unvollständig, wenn wir nicht noch auf die mächtigen Schotterablagerungen am südlichen Talabhang hinweisen würden. Diese werden verschiedenerorts durch den Waldweg aufgeschlossen, der sich fast durchwegs in der Höhe des untern Waldsaumes dem ganzen Talabhang nachzieht. Mächtige Aufschlüsse lassen sich besonders südlich des Gehöftes la Vauchée beobachten, sodann in der Umgebung des Punktes 711 an der Leubringen-Orvinstrasse und wiederum unterhalb Friedliswartseite und Friedliswartecke.

Basierend auf die genaue Untersuchung dieser verschiedenen Schotterablagerungen, sollen die Vereisungs- und Akkumulationsvorgänge im Orvintal während der letzten Eiszeit enträtselt werden. Das Vordringen einer Eiszunge durch das Jorattal ist bereits festgestellt worden. Dieser Zunge gehört jene hufeisenförmig gebogene Moräne an, die bei P. 838 dem grossen Schotterkegel im obersten Teil des Tales aufgesetzt ist. Sie ist die Endmoräne dieses Eisstromes und wurde zur Zeit der maximalen Vereisung aufgeschüttet. Der genannte Schotterkegel selbst liegt da, wo der Gletscherarm des Jorattales und die von Friedliswart her talaufwärts vorrückende Gletscherzunge aufeinander stiessen. Wir betrachten ihn als eine Kombination der Endmoränen beider, wobei allerdings die Akkumulationsarbeit des vom Plateau von Diesse her eindringenden Eises die ausgiebigere gewesen sein muss. Die von Friedliswart her anrückende Eiszunge musste mehr die Wirkung eines Stauwehres ausgeübt haben, unter der die auffällige Terrassierung des Schotterkegels erfolgte. Der Stufenabfall des letztern lässt am Vorhandensein einer vorgelagerten stauenden Eismasse keinen Zweifel aufkommen.

Nach dem Maximum der Würmeiszeit setzte der Gletscherückzug ein. Die Friedliswartzunge zog sich in ein 70—80 m tieferes Niveau zurück. Dieses entspricht, wie wir später nachweisen werden, dem untern Niveau der Oberbergmoränen. Mit dem Gletscherrückzug löste sich aber auch die Stauwirkung. Aus dem Jorattal flossen kräftige Gletscherwasser ab. Diese durchbrachen den grossen Schotterkegel auf der linken Talseite und bauten aus dem verschwemmten



Material das 50—60 m tiefer liegende Schotterfeld auf. Die Friedliswartzunge teilte sich, den drei heutigen Glacialmulden entsprechend, in drei Lappen. Zwischen diesen Lappen drang der glaciale Schuttkegel vor, hier die Hügel von les Vernes und les Envers aufschüttend. Die ausgeprägte Deltastruktur des letztern können wir in einem neuen Aufschluss in der Nähe des Punktes 724 oberhalb der Kirche von Orvin sehr deutlich verfolgen. Feine Sand- und Geröllschichten fallen in ungemein regelmässiger Lagerung unter einem Winkel von  $30^{\circ}$  talwärts. Das durchwegs gerollte Material besteht hauptsächlich aus Jurakalk. Alpenkalk ist selten; kristalline Gesteine sind reichlicher vorhanden. An deutlich gekritzten Kalcken konnte ich ein einziges Stück feststellen. Es verrät uns wohl die Nähe des Gletschers; dagegen bestimmt es keineswegs den Moränencharakter des Hügels. Die Anhöhen von les Vernes und les Envers sind mit den ihnen vorgelagerten Schottern als glacialer Schuttkegel zu betrachten, der nach dem Maximum der Würmeiszeit bei einem etwas niedrigeren Gletscherstande von Schmelzwassern aufgeschüttet und von der von Friedliswart her eingedrungenen Gletscherzunge gestaut wurde.

Als analoge Akkumulationsform ist das Schotterfeld von longs champs unterhalb der Kirche von Orvin aufzufassen. Es liegt 80—100 m tiefer als die Schotter im oberen Talabschnitt. Seine oberhalb Gehöft Scierie in einem schönen Bogen verlaufende Stufe verrät mit aller Deutlichkeit die Lage einer eiszeitlichen Gletscherzunge, die auf den wachsenden Schuttkegel eine Stauwirkung ausübte. Der Rand der Stufe fällt mit Kurve 640 zusammen. Daraus erkennen wir die Höhenlage des Gletscherlappens. Sie weist auf die Vorbergmoräne hin. Der gestaute Schuttkegel zieht sich als schmale Terrasse noch einige 100 m dem rechten Talabhang nach. Er wird nordöstlich P. 645 vom Waldweg in 640 m aufgeschlossen.

Die zur Zeit des Vorbergstadiums noch den untern Abschnitt des Orvintales behauptende Gletscherzunge hat aber auch Endmoränen hinterlassen. In schönem Bogen, der hufeisenförmig verlaufenden Stufe des Schotterkegels angelehnt, zieht sich eine solche in 615 m oberhalb des Gehöftes bei P. 608 hin. In einem Aufschlusse beobachten wir Jurakalk, gekritzte Alpenkalke, kristalline Gerölle und grössere Granit- und Gneissblöcke. Das Material ist ungeschichtet, die Grundmasse sandig-lehmig. Diese Endmoräne geht am Südabhang des Tales rasch in ihre Ufermoräne über, die in nordöstlicher, also in einer dem heutigen Gefälle der Talsohle entgegenge-

setzten Richtung ansteigt, bis sie die Höhe des Waldweges erreicht. In ihrer Gefällsrichtung verrät die Ufermoräne den durch die Schlucht eindringenden Gletscherlappen. Längs des Waldweges ist sie vielfach aufgeschlossen. In den mächtigen Aufschlüssen beobachten wir vollständig ungeschichtetes Material. Der Jurakalk tritt stark zurück. Die alpinen Gesteine sind auffallend zahlreich. Eckige Blöcke, der kristallinen Gesteinszone der Walliser Alpen entstammend, erscheinen in grosser Zahl und in beträchtlichem Volumen. Gekritzte Alpenkalke liegen überall vor. Die Moräne steigt auf 640 m an und kann bis nahe an den von Lissensbrunnen nach Friedliswart führenden Fussweg verfolgt werden. Nun lässt sich oberhalb Gehöft Scierie noch eine zweite, etwas tiefer liegende Endmoräne nachweisen. Auch diese wendet sich nach NO, am Waldsaum östlich P. 608 in die zugehörige Ufermoräne übergehend. Sie klettert in deutlicher Wallform den südlichen Talabhang hinan. Am untern Waldweg ist sie aufgeschlossen. Auf ihrem Rücken liegen mehrere erratische Blöcke, unter ihnen der grösste, den ich im ganzen Tale beobachten konnte, ein typischer Montblancgranit von zirka 40 m<sup>3</sup> Inhalt.

Ihrer Höhenlage nach entsprechen aber den beschriebenen End- und Ufermoränen auch die Rückzugsmoräne von Rondchâtel und Moränen an der Strasse nach Vauffelin bei zirka 660 m. Sie gehören ebenfalls dem Vorbergmorängengürtel an. Bei P. 535 stehen wir im Talkessel von Friedliswart. Am südlichen Talabhang ziehen sich zwischen 570 und 540 m weitere Ufermoränen hin. Ihre Wallform ist deutlich erhalten, ihr Blockreichtum geradezu auffällig. Im Strassenwinkel bei P. 535 können wohl 40—50 mittelgrosse bis grosse Blöcke nachgezählt werden. Diese Moränen greifen nicht weit ins Orvintal ein. Ihr Gefälle spricht für eine kurze Gletscherzunge und ihre Höhenlage für die Rückzugsstadien der Büttiboden- und der Hinterriedmoränen. So markieren sich die vier Gletscherstadien, die wir in den Ufermoränen an den Südostflanken der Seekette erkannten, auch im Orvintal, teils in Form von End- und Ufermoränen, teils in glacialen Schuttkegeln.

Nun gab es in der Würmeiszeit noch ein drittes Tor für die ins Orvintal eindringenden Eismassen. Nicht nur durch das Jorattal und das Taubenloch brachen sie herein, sondern auch über die Anhöhe von Leubringen. In der Nähe des P. 711 an der Leubringen-Orvinstrasse werden in verschiedenen Kiesgruben Schotter ausgebeutet. Der mächtigste Aufschluss liegt westlich der Strasse in 745 m. In der zirka 8 m

hohen Schotterwand bemerken wir Sand- und Kiesbänder in deutlicher, talwärts fallender Uebergusssschichtung. Die alpinen Gesteinsarten treten stark zurück. Vereinzelte Alpenkalke sind gekritz. Grosse Blöcke fehlen. Eine zweite Kiesgrube liegt am Waldsaum in der nämlichen Höhe. Hier ist die Wallform der Moräne deutlich erkennbar. Das nuss- bis faustgrosse Material ist in Schlammsand eingebettet. Schichtung scheint nicht vorhanden zu sein. Wir können gekritzte Alpen- und Jurakalke beobachten. Das gleiche Material findet sich endlich in einem weniger mächtigen Einschnitt des Waldweges östlich der Hauptstrasse.

Die Versuchung liegt nun nahe, diese Schotter mit denjenigen unterhalb Forêt de la Marille am nämlichen Talabhang einer Ufermoräne einzuverleiben. Allein bei einer nähern Untersuchung derselben in der Umgebung des P.711 erkennen wir vier Wälle, die einerseits talabwärts abbiegen, andererseits aber in südlicher Richtung den Abhang der Seekette hinansteigen. Zwischen den Wällen liegen schmale Mulden. Einer solchen folgt die neue Telephonleitung. Längs derselben bergan steigend, bemerken wir in der Mulde zahlreiche erratische Blöcke, während sich zu beiden Seiten flache Wallmoränen hinziehen. Sie führen hinauf auf die Anhöhe zwischen Leubringen und Magglingen und erweisen sich hier als die Fortsetzung der Moräne von les Jambes de Bois. Damit ist festgestellt, dass zur Zeit, als der Rhonegletscher das untere Niveau der Oberbergmoränen aufschüttete, Eismassen über die Anhöhe von la Combe westlich der Ortschaft Leubringen ins Orvintal abflossen. Die Kiesgruben an der Orvin-Leubringenstrasse ob P.711 erschliessen die zugehörigen Moränen in 740 m. In dieser Höhenlage muss das überfallende Eis auf die Oberfläche der Gletscherzunge von Friedliswart gestossen sein. In der nämlichen Höhenlage fanden wir aber auch den glacialen Schuttkegel im oberen Talabschnitt, den wir zeitlich dem untern Niveau der Oberbergmoränen gleichgesetzt haben, d. h. dem Niveau von les Jambes de Bois. Diese Tatsache erklärt uns verschiedene morphologische Erscheinungen im Ueberfallsgebiet. Wir verstehen jetzt die auffälligen Portlandrundhöcker nördlich Gehöft la Combe, die quer über den Scheitel der Falte ins Orvintal hinab führenden Erosionsrinnen und verschiedene Gletscherschliffe. Mit dem Gletscherrückzug auf das Niveau des Vorbergstadiums wurde das Ueberfliessen des Rhonegletschers ins Orvintal endgültig unterbrochen. Eine kurze, bogenförmige Moräne südlich des P.761 erreichte bereits den Kulminationspunkt der Leubringen-Orvinstrasse nicht mehr.



Wenn aber in der Zeit, da der Gletscher schon seinen Rückzug angetreten hatte, Eismassen über die Anhöhe von la Combe ins Orvintal abflossen, wie viel mächtiger muss der Eisüberfall zur Zeit der maximalen Entwicklung des Rhonegletschers gewesen sein! Schon die Süd-Nordrichtung, in der die höchstgelegenen Moränen von Magglingen verlaufen, lässt auf einen solchen schliessen. Oestlich des P. 930 im Forêt de la Marille liegt der Schnittpunkt zweier sich kreuzender Waldwege. Einer derselben führt durch eine Mulde ins Orvintal hinab. Ihm folgend, bemerken wir zahlreiche erratische Blöcke und zu beiden Seiten der Rinne deutliche Moränenwälle. Sie führen an den Waldsaum hinunter und sind nichts anderes als die Fortsetzung der höher gelegenen Moränen von Magglingen. Während wir westlich des P. 930 kein frisches Erratikum mehr feststellen können, bemerken wir zwischen ihm und der erwähnten Strassenkreuzung weitere flache Rinnen und Schuttwälle mit erratischem Geröll und alpinen Blöcken. Sie führen ebenfalls nach der Glacialmulde von les Vernes, mehr und mehr verflachend und sich fächerartig nach Norden und Nordwesten ausbreitend. Durch den neuen Waldweg wird diese deltaartige und in steiler Stufe in die Glacialmulde vorspringende Schotterablagerung aufgeschlossen. Das Material ist gerollt. Eckige Stücke sind selten. Die Gerölle, lokaler und alpiner Herkunft, stecken in einer sandigen Grundmasse. Grosse Blöcke sind selten und meist nur im Hängenden zu beobachten. Dagegen bemerken wir gekritzte Alpenkalke. Diese Schotter sind zwischen 750 und 780 m aufgeschüttet worden. Sie bauen ein glaciales Delta auf, das in der Würmeiszeit während des höchsten Gletscherstandes durch die von Magglingen ins Orvintal abfliessenden Eismassen und deren Schmelzwasser in einem glacialen Stausee an der Spitze der von Friedliswart her vorstossenden Gletscherzunge aufgeschüttet worden sein dürfte.

#### *Das Quartär des Vauffelintales.*

Die geologische und deshalb auch die natürliche Fortsetzung des Jorat-Orvintales ist die Synklinale von Vauffelin. Ihre unter schwachem Gefälle nach NO geneigte Talsohle kulminiert oberhalb Friedliswart bei P. 715. Die Mächtigkeit des Rhonegletschers zur Zeit seiner maximalen Entwicklung, sowie die Vereisungsverhältnisse des Orvintales lassen die Vermutung aufkommen, ein Eisstrom müsse in der Würmeiszeit auch dieser Mulde gefolgt sein, um bei Romont wieder mit dem Hauptgletscher in Verbindung zu treten.

Bevor wir den P. 715 erreichen, wiederholen sich längs der nach Vauffelin führenden Strasse die Verhältnisse des Vorbergmoränengürtels, wie wir sie auf dem Bözingenberg kennen gelernt haben. Zwischen 640 und 650 m erkennen wir in einem Schotteraufschluss die untere und in einem weiteren Aufschluss bei 690 m die obere Vorbergmoräne wieder. Der Gletscher erreichte also während dieses Stadiums den Kulminationspunkt der Vauffelintalsole nicht mehr; er hat sich während der ersten Rückzugsphase endgültig aus dem Tale zurückgezogen.

Wir folgen nun der Vauffelinstrasse bis zu ihrem Kulminationspunkt an der Strassenkreuzung. Von hier aus können wir eine Seitenmoräne beobachten, die sich in 730 m am Waldrand des südlichen Talabhangs hinzieht. Unterhalb P. 724 biegt sie schwach um, hinter sich einen kleinen Sumpf abschliessend, aus dessen Moorgrund mehrere Findlinge, meist Granite, hervorragen. Noch bestimmter ist die Verbauung des Tales durch Moränen bei Fin de Praimin. Schon vor P. 718 zieht sich diesmal am linken Talabhang ein Moränenwall hin, welchem grosse, erratische Blöcke aufgesetzt sind. Der mächtigere, das Tal abschliessende Schotterwall liegt jedoch wieder auf der rechten Talseite. In schönem Bogen zieht er sich vom Waldsaum her nach P. 718 in den Talgrund hinunter. Er ist mit vielen mittelgrossen Kalkblöcken übersät. Hinter dieser Barriere liegt ein typisches Zungenbecken mit Torflagern und grossen Findlingen.

Bedeutende Moränen wurden auch südlich der Ortschaft Vauffelin aufgeschüttet. Die Wälle ziehen sich oberhalb des Dorfes in 725, 740 und 750 m hin. Am Waldweg nach dem Forêt de l'Envers ist der höchstliegende Wall angeschnitten. In dem mächtigen Aufschluss ist fast lauter Jurakalk zu beobachten. Doch konnten wir auch einige kristalline Gerölle, einen mittelgrossen Granitblock und etliche gekritzte Alpenkalke auffinden. Das feine bis mittelgrosse Jura material ist eckig und kantenrund und kann nicht weit transportiert worden sein. Ähnliches Moränenmaterial finden wir auch an der nach Plagne führenden Strasse etwas unterhalb P. 767. Diesen Wällen, die das Tal von Vauffelin einst verbaut haben dürften, ist im NO bei Fin-dessous eine Schotterterrasse von nahezu einem Kilometer Länge vorgelagert. Ihr gerundetes Material, das Blöcke bis  $\frac{1}{2}$  m<sup>3</sup> einschliesst, ist fast ausschliesslich lokaler Herkunft. Alpine Gerölle treten nur vereinzelt auf. Die Moränen und die Schotterterrasse von Vauffelin markieren hier ebenfalls ein Rückzugsstadium der in dieses Tal

vorgedrungenen Gletscherzunge. Diesem dürfte schliesslich noch die schwache Rückzugsmoräne nordöstlich P. 710 angehören, die ganz in der Talsohle liegt. Das gerundete Material ist teils alpin, teils jurassischen Ursprunges. Die Moräne trennt zwei versumpfte Zungenbecken, weitere Glieder einer ganzen Kette kleiner der Sohle des Vauffelintales eingestreuter Torfmoore und Sumpfwiesen. Älter als die bis dahin verfolgten Moränen des Vauffelintales ist der Moränenwall, der sich am Waldsaum des südlichen Talabhangs in zirka 800 m hinzieht. Er leitet zu den schönen Endmoränen über, die im W des Dorfes Romont zwischen 790 und 810 m in deutlichen Bogen das Tal absperren. Der innere Wall setzt bei P. 812 ein und verläuft in schönem nach N gerichtetem Bogen bis zur Schlinge der nach Romont führenden Strasse. Der äussere Wall, parallel zum innern, schneidet die von la Joux her kommende Bözingenbergstrasse unmittelbar oberhalb der ersten Häuser des Dorfes. In einem Aufschluss beobachten wir hier eckiges und halbgerundetes, mittelgrosses bis blockartiges Material, das zu 95 % aus Jurakalk besteht. Der Rest ist Rhoneerratikum. Hinter diesen Wällen liegt ein flaches Becken in Portlandkalk mit Rundhöckerformen, vereinzelt Granitblöcken, einer nach NO verlaufenden Schmelzwassergrinne und einer kurzen Blockmoräne bei P. 773. Das Alter der Moränen ob Romont ergibt sich aus unsern früheren Feststellungen. Wir haben in der Moräne bei P. 837 westlich des Dorfes bereits das obere Niveau der Oberbergmoräne erkannt und in dem südlich der Ortschaft sich hinziehenden Walle das Niveau der Moräne von les Jambes de Bois. Somit müssen die Endmoränen bei 810 m unmittelbar nach dem maximalen Stand des würmeiszeitlichen Rhonegletschers aufgeworfen worden sein, die Rückzugsmoränen im Vauffelintale dagegen während der ersten Rückzugsphase desselben.

Zusammenfassend über die Vereisung des Jorat-Orvin-Vauffelintales und der Schüssschluchten können wir feststellen:

1. In der Würmeiszeit umfloss der Rhonegletscher während seiner maximalen Entwicklung die Seekette, indem seine Eismassen der Jorat-Orvin-Vauffelinsynklinale folgten.
2. Während der ersten Rückzugsphase zog sich der Gletscher aus dem Jorat- und dem Vauffelintal zurück, beiderorts End- und Rückzugsmoränen aufschüttend.
3. Im stärker verschotterten Orvintal kam es infolge der durch das Taubenloch und über die Anhöhe von Magglingen-Leubringen eindringenden, stauenden Eismassen zu Schuttkegel-, wahrscheinlich auch zu Stauseebildungen.

4. Nach Höhenlage und Gefälle der Gletscheroberfläche entsprechen die Moränen von Sonceboz und Rondchâtel dem Maximum, resp. dem Rückzugsstadium der Vorbergmoräne des während der Würmeiszeit ins Schüsstal eingedrungenen Rhonegletschers.

## V. Das Quartär im Nordosten des Büttenberges.

Einer besondern Untersuchung bedürfen die Quartärverhältnisse im NO des Büttenberges. Sie liegen im Raume Station Pieterlen-Grenchen-Scheidweg. Links der Strasse, die von der Station Pieterlen nach Scheidweg, dem Nordostpunkt des Büttenberges führt, erleichtern eine Anzahl Sand- und Kiesgruben, auf die schon F. NUSSBAUM aufmerksam macht, die Untersuchung<sup>1</sup>. Die beiden Aufschlüsse bei der Ziegelei und bei Bingelz liegen in einem stark terrassierten, sich bis Lengnaumoos hinziehenden Walle. Das in ihnen zu Tage geförderte Material ist eine Mischung von Jurakalk, Molasse und alpinem Erratikum. Das letztere tritt dem jurassischen gegenüber stark zurück. In beiden Aufschlüssen sind die obern Lagen mehr oder weniger geschichtet. Beiderorts können wir Schlammsand mit gekritzten Geschieben feststellen. In der Sandgrube bei der Ziegelei sind überdies grosse Granitblöcke blossgelegt worden.

Ein weiterer Aufschluss liegt zwischen dem Lengenbach und Aegleren, eine Kiesgrube, die des vielen Schlammsandes wegen nicht mehr ausgebeutet wird. In der Tiefe von 1.50 m steckt mitten in den Schottern der auf dem Siegfriedblatt verzeichnete Granitblock. Das südlich dieser verflachten Aufschüttung gelegene Aeglerenmoos ist ein Glacialmoor.

Die Kiesgruben bei Scheidweg, zu beiden Seiten der Strasse gelegen, zeigen die nämlichen Verhältnisse: Dünne Tonbänder, Kies- und Sandbänke in Uebergusssschichtung, gerundetes und eckiges Material, mittelgrosse kristallinische Gesteine in allen Lagen und mehr oder weniger deutlich gekritzte Alpenkalke. Die alpinen Gesteinsarten sind reichlicher vertreten als in den Aufschlüssen bei der Ziegelei und bei Bingelz. Die Jurakalke treten stark zurück. Kopfgrosse Sandsteinblöcke und bunte Mergel aus der untern Süsswassermolasse entstammen wohl dem benachbarten Büttenberg. Die Schotter von Scheidweg ziehen sich von P. 440 über P. 438 nach « Kleine Ei. » Sie bilden nicht einen geschlossenen Wall, sondern linsenförmige

<sup>1</sup> F. NUSSBAUM, *Ueber die Schotter im Seeland*, S. 49.