

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Band: 13 (1914-1915)
Heft: 2

Artikel: Beiträge zur Quartärforschung des Seelandes
Kapitel: Die Ufermoränen am Südosthang der Seekette
Autor: Antenen, F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-157442>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 19.11.2024

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

tigten sich einlässlich unser leider zu früh verstorbener Kollege B. AEBERHARDT und F. NUSSBAUM: (AEBERHARDT: Notes sur le quaternaire du Seeland. *Arch. des Sc. phys. et nat.* XVI 1903. Les Gorges de la Suze. *Beil. z. Jahresbericht des Gym.* Biel 1907. NUSSBAUM: Ueber die Schotter im Seeland. *Mit. der Berner Nat. Ges.* 1907 und « die Landschaften des Berner Mittellandes » 1912. NUSSBAUM und AEBERHARDT: Bericht über die Exkursion der schweiz. geol. Gesellschaft in die diluvialen Schottergebiete der Aare und der Emme. *Ecl. geol. helv.* XI Nr. 6 1912.) Auch das Werden und Vergehen der Juraseen steht in Zusammenhang mit quartären Vorgängen. Darüber schreiben A. FAVRE (Sur l'ancien lac de Soleure. *Arch. des Sc. phys. et nat.*, tome X 1883), H. SCHARDT (Note complémentaire sur l'origine du lac de Neuchâtel et des lacs subjurassiens. *Bull. Soc. Neuch. Sc. nat.* tome XXXIII, 1905) und E. BRÜCKNER (die Alpen im Eiszeitalter, S. 568). Auf das Alluvium am untern Ende des Bielersees endlich weist der Verfasser hin. (*Ecl. geol. helv.* VIII, Nr. 4 1905).

Nachstehende Arbeit wird nicht eine abschliessende Monographie über das Quartär des Seelandes sein. Sie soll nur das bereits Festgestellte durch neue Beobachtungen ergänzen. Die Lösung mancher Frage bleibt auch hier der weiteren Forschung noch vorenthalten. Die Orts- und die Höhenangaben sind dem topographischen Atlas der Schweiz entnommen; siehe-Blätter 124, 122, 123, 119, 121, 135, 112, 126, 109.

II. Die Ufermoränen am Südostabhang der Seekette.

Die Moränenverhältnisse am Bözingenberg.

In den Ufermoränen spiegeln sich die regionalen Verhältnisse der Vergletscherung wieder: Die Höhenlage, das Gefälle und die Bewegungsrichtung des Eises, der etappenweise Rückzug des Gletschers. Sie weisen aber auch auf das Einzugsgebiet des Eisstromes hin und auf dessen petrographische Verhältnisse. Die Ufermoränen, die sich am Südostabhang der Seekette nachweisen lassen, wurden vom Rhonegletscher vorwiegend während der Würmeiszeit aufgeschüttet. Alt- oder Rissmoränen konnten wir nur auf der Höhe von Magglingen feststellen.

Der exponierteste Punkt der Seekette ist der Bözingen-

berg. Da sein Rücken das Maximalniveau des würmeiszeitlichen Rhonegletschers überragte, müssen die leicht überblickbaren Moränenverhältnisse an seinem fast waldlosen Südwestabhang für die Moränenforschung am Gehänge der innern Jurafalten wegleitend sein.

Bei Gehöft Oberberg verzeichnet schon L. DU PASQUIER eine hochgelegene Moräne. Ohne ausgesprochene Wallform, wurde sie bei der Erbauung der neuen Bergstrasse aufgeschlossen. Das Fehlen einer Lehmdecke verrät die Jungmoräne. In einer sandig-lehmigen Grundmasse stecken mittelgrosse Blöcke. Das eckige und halbgerundete Material ist seiner Herkunft nach fast lauter Jurakalk. Alpine Gesteine, wie dunkle Kalke, Granite, Gneisse sind auffallend wenig und nur in Nussgrösse vorhanden. Die Moräne liegt in einer Höhe von 920 m und zieht sich in nordöstlicher Richtung einige Meter unter der Kammlinie hin. Moränenmaterial scheint auch die vorgelagerte Anhöhe « Mulbe » zu tragen, und mit Glacialschutt ist die Einsenkung zwischen ihr und dem Oberberg ausgefüllt. Weitere Spuren liess der Gletscher in dieser Höhe in Form erratischer Blöcke zurück. Auf kleinem Raume können wir hier etwa 40 solcher nachzählen. Es sind fast ausschliesslich eckige Montblancgranite. Der grösste dieser Findlinge liegt einige Meter südwestlich des Wirtschaftsgebäudes.

Steigen wir von der Anhöhe des Bözingenberges talwärts, dann kann uns eine Zone, die von glacialen Ablagerungen, sowohl von Schottern, als von erratischen Blöcken geradezu entblösst ist, nicht entgehen. Wir bemerken nur kalkreichen Humus, Gehängeschutt und anstehende Portlandbänke. Diese Zone liegt zwischen 900 und 700 m. Erst auf dem Vorberg stossen wir wieder auf Ufermoränen. Deutlich entwickelt, ziehen sie sich in 690 m vom « b » des Wortes Vorberg in nordöstlicher Richtung bis zum Signalpunkt 700 hm. Oberhalb der beiden Portlandköpfe, die « Stühle » genannt, wird einer dieser Wälle von der neuen Bergstrasse angeschnitten. Das zum grössern Teil gerundete Material besteht wiederum der Hauptsache nach aus hellem Jurakalk. Immerhin sind die alpinen Gesteinsarten etwas reichlicher vorhanden als in den beschriebenen Oberbergmoränen. Sie lassen sich aus der unverfestigten und ungeschichteten Moräne mit Leichtigkeit herauslesen. Auf dem Rücken der drei kurzen, fast in gleicher Höhe liegenden Wälle, finden wir eine Anzahl grosser, meist eckiger Blöcke, worunter einen Alpenkalk von 2 m³ Inhalt. Die neue Strasse führt nun zwischen den beiden « Stühlen »

durch, einem kurzen Quertal folgend, dessen Entstehung wir der Erosion glacialer Schmelzwasser zuschreiben möchten. Unterhalb dieser Felsköpfe stossen wir in 650 m abermals auf glaciale Schotter. Sie sind nicht in Wallform gelagert, schliessen viele gekritzte Geschiebe ein und entsprechen in petrographischer Hinsicht ganz den 40 m höher gelegenen Vorbergmoränen. Wir reihen sie mit den letztern ein und demselben Moränengürtel ein.

Unsern Abstieg fortsetzend, begegnen wir unterhalb des Büttibodens in 610 m einer weitem Ufermoräne. Sie lässt sich in nordöstlicher Richtung auf 300—350 m hin verfolgen. Auch hier hat die neue Strasse Aufschlüsse geschaffen. Das teils eckige, teils gerundete Material weist wohl noch viele helle Jurakalke auf; allein das alpine Material ist reichlicher vertreten als in den höher gelegenen Vorbergmoränen. Sowohl in, als auf dem Walle beobachten wir grössere Granit- und Gneissblöcke. Diese Moräne, bezeichnen wir sie als Büttibodenmoräne, ist stark terrasiert. Zwischen ihr und dem Gehänge breitet sich ein mit erratischen Blöcken übersäter Glacialboden aus. Es ist der Büttiboden. Während die Moräne am nordöstlich gelegenen Waldsaum in einen Portlandrundhöcker übergeht, zieht sich dieser durch eine hübsche Combe. Hier beobachten wir ein Haufwerk grosser Portlandblöcke, untermischt mit Montblancgraniten. Die erstern sind vom Kopfgehänge der Combe abgestürzt. Eine mehrere Meter lange in nordöstlicher Richtung verlaufende Hohlkehle verrät noch heute die Spuren der Glacialerosion, durch die das Gehänge unterschritten wurde und die Schichtenköpfe zum Absturz gebracht worden sind.

Unsere Orientierung am Bözingenberg wäre unvollständig ohne Hinweis auf zwei auffällige Blockgruppen. Die eine befindet sich an der Strassenwindung ob den Hinterriedeben in 550 m, die andere im sogenannten Geissenmätteli in 540 m. Die kleine Wiese, ebenfalls in einer Portlandcombe gelegen, ist mit einigen Dutzend mittelgrosser und grosser Findlinge überstreut. Es sind lauter typische Walliserblöcke. Nordöstlich dieser Blockgruppen liegt in 560 m Moränenschotter auf Portland. Wir erkennen in den erwähnten Blockgruppen und Schottern Relikte der tiefstliegenden Ufermoräne des Bözingenberges. Ihr Material stimmt allerdings mit demjenigen der Büttibodenmoräne überein. Der Höhenunterschied von 50—60 m bestimmt uns aber, die beiden Moränen nicht dem nämlichen Moränengürtel und somit zwei verschiedenen Gletscherstadien zuzuschreiben.

Ein Ueberblick über die Moränenverhältnisse am Bözingenberg bestätigt uns nachstehende Tatsachen :

1. Es liegen am Südwestabhange des Bözingenberges Moränen in vier verschiedenen Höhenlagen vor, in 920 m, in 690 m, in 610 m und in 550 m. Wir bezeichnen sie als Oberberg-, Vorberg-, Büttiboden- und Hinterriedmoränen und belegen der Einfachheit halber mit den gleichen Namen die zugehörigen Ufermoränen längs der innern Jurafalten.

2. Sämtliche Moränen bestehen der Hauptsache nach aus Jurakalk. In der höchsten Lage schliessen sie etwa 5 %, in der mittleren 15 % und in den untern Lagen 30 % alpine Gesteinsarten aus dem Einzugsgebiet des Rhonegletschers ein. Die Jurakalke gehören vornehmlich der Portlandstufe an.

3. Das Material ist in allen Höhenlagen im Zustand grosser Frische. Lehmreiche Verwitterungsdecken können im Hängenden der Schuttwälle nicht nachgewiesen werden. Sämtliche Moränen gehören der Würmeiszeit an.

Die Ufermoränen im Südwesten und Nordosten des Bözingenberges.

Von den Moränenverhältnissen am Bözingenberg ausgehend, sollen in Nachstehendem zunächst die Ufermoränen zwischen der Twannbachschlucht im SW und dem grossen Schuttkegel von Bettlach im NO untersucht werden. Wir schenken diesem Geländeabschnitt unsere besondere Aufmerksamkeit, da die Wiedergabe seiner Quartärverhältnisse durch die geologische Karte der Schweiz eine unvollständige ist. (Vergl. *Geolog. Karte der Schweiz*, Bl. VII.)

Die Oberbergmoräne.

Wie auf dem Bözingenberg, so finden wir auch in der Umgebung von Magglingen hochgelegene Jungmoränen. Sie wurden bereits von B. AEBERHARDT erwähnt¹. Zwei parallel verlaufende Wälle ziehen sich oberhalb der Ortschaft über die Punkte 931, 925 und 922. Ein dritter Wall lässt sich zirka 70 m tiefer in 860 m bei les Jambes de Bois beobachten. AEBERHARDT möchte diesen tiefer liegenden Wall einem mittleren Schuttgürtel zuweisen. Die Moränenverhältnisse am Bözingenberg rechtfertigen jedoch diese Annahme nicht. Die

¹ B. AEBERHARDT, *Beilage zum Jahresbericht des Gymnasiums Biel*, S. 4, 1907.

Moräne von les Jambes de Bois gehört mit den Magglingenmoränen dem höchstgelegenen, zirka 70 m breiten Jungmoränengürtel an. Dafür spricht namentlich die Uebereinstimmung des Materials. Es besteht hier wie dort vorwiegend aus hellen Jurakalken und nur wenig alpinen Gesteinsarten. Immerhin lassen sich solche leicht nachweisen. Neben Granit, Gneiss und Glimmerschiefer finden wir verhältnismässig viel Gabbrogeröll. In und auf den Wällen bemerken wir die nämlichen Gesteinsarten in Form grosser Blöcke.

Die Moränen von Magglingen verlaufen nicht im Sinne der Gebirgsachse, also in nordöstlicher Richtung, sondern schlagen ziemlich genau die Nordrichtung ein. Diese Tatsache ist nicht unwesentlich für das Verhalten des Gletschers in unserer Region. Sie sagt uns mit aller Bestimmtheit, dass sich der Eisstrom schon oberhalb Magglingen, wo die Falte der Seekette eine Einsenkung erfährt, nordwärts ins Tal von Orvin und in dasjenige der Schüss hinüber zog. Dieses Ueberfliessen des Gletschers und die Höhenlage der Moräne von les Jambes de Bois werden uns bei der Untersuchung der Vereisungsverhältnisse des Orvintales noch einmal beschäftigen.

Südwestlich P. 931 stossen wir bei les Pschvaines in 935 m ebenfalls auf den höchst gelegenen Moränengürtel. Wir überschreiten ihn, wenn wir dem Fussweg nach dem Kurhaus folgen. Auf seinem Rücken befinden sich grössere Granitblöcke. Die Wallform ist deutlich erkennbar. Gerade hier biegt die Moräne aus ihrer SW-NO-Richtung nach N ab.

Dem Moränengürtel Oberberg-Magglingen können wir als bisher unbeachtetes Glied die Moränen auf dem Twannberg angliedern. Schlagen wir von Magglingen aus den Weg über die Magglingenmatten (obere Studmatten) ein, so überschreiten wir bei les Pschvaines in 940 m das obere Niveau der Jungmoränen. Ueber dieser Höhenlage verschwinden deutliche Wallmoränen und selbst grosse erratische Blöcke. Reine Kalkerde bildet hier fast durchwegs den Nährboden der eigenartigen Gras- und Buschformation (Studmatten). Nur an wenigen Stellen, namentlich in flachen Vertiefungen des Bodens, erscheint älteres Quartär in Form stark verwitterter Quarzitgerölle. Jungmoränen treten erst am Südwestende der Magglingenmatten zwischen 970 und 980 m wieder auf. Hier bietet sich unserem Auge eine typische Moränenlandschaft im Kleinen. Wir können drei parallel laufende Wälle, durch schmale Mulden getrennt, mehrere hundert Meter weit in nordöstlicher Richtung verfolgen. Der äusserste derselben zieht sich über P. 973 und ist in dessen Nähe auf-

geschlossen. Wir erkennen im Aufschluss genau das gleiche Material, das wir in Magglingen und auf dem Oberberg vorgefunden haben. Besonders auffällig ist wieder das Zurücktreten des Alpenkalkes in Zahl und Grösse der Geschiebe, unter welchen sich deutlich gekritzte leicht nachweisen lassen. Zahlreicher, wenn dem Jurakalk gegenüber auch nur in ganz untergeordnetem Verhältnis, sind die härteren alpinen Gesteinsarten vertreten. Diese Erscheinung mag einerseits auf die geringe Härte des Alpenkalkes zurückzuführen sein, andererseits auf die Vereisungsverhältnisse im Einzugsgebiet des Gletschers zur Zeit seiner maximalen Entwicklung. Nur die kristallinen Gipfel, ein stark reduziertes Nährgebiet für erratisches Material darstellend, können während dieser Entwicklungsphase das Firngebiet noch überragt haben, während das Kalkgebirge zum grössten Teil unter Schnee und Eis begraben lag. Grosse, meist eckige Blöcke sind auch den Twannbergmoränen aufgesetzt. Unter ihnen lassen sich leicht ein Dutzend Granite und grüne Gneisse feststellen.

Die Oberbergmoränen wurden schon von L. DU PASQUIER als Jungmoränen des Rhonegletschers erkannt. Sie markieren mit denjenigen ob Magglingen und auf dem Twannberg die maximale Höhenlage des Eises während der Würmeiszeit. Die nordöstliche Fortsetzung dieses Moränengürtels ist aber noch ungenügend untersucht. Ueber das obere Niveau desselben besitzen wir zwischen Oberberg und Günsberg, also auf eine Entfernung von 24 km, keine weiteren Höhenangaben¹. Und doch müssen wir schon jene flachen Schotterwälle, die im NO des Bözingenberges, südlich la Joux, durch die neue Bergstrasse in 900 m angeschnitten worden sind, in diesen Moränenhorizont einordnen. Sie schliessen ausser Jurakalk kristalline Gerölle und vereinzelt alpine Kalke ein. Das nämliche Material können wir sodann zwischen 880 und 890 m und wiederum bei P. 837 südwestlich von Romont beobachten. Hier bilden die Schotter eine kurze von SW nach NO verlaufende Wallmoräne. Sie liegt 100 m tiefer als die Moränen von Magglingen und 10 km von denselben entfernt. Daraus resultiert ein Gefälle von 10‰. Dieser Wert entspricht genau dem Gefälle, das BRÜCKNER für die höchstgelegenen Ufermoränen des würmeiszeitlichen Rhonegletschers zwischen dem Bözingenberg und Günsberg ermittelt hat¹. Wir dürfen daher die Moräne bei P. 837 zuversichtlich dem Magglingen-Oberbergmoränengürtel einord-

¹ BRÜCKNER, *Die Alpen im Eiszeitalter*, S. 550.

nen. Von Romont an sinkt nun die Bözingenbergfalte, die wir noch über Allerheiligen hinaus verfolgen können, rasch unter 700 m und damit unter das Niveau dieser hochgelegenen Schuttwälle. Wir müssen daher die nordöstliche Fortsetzung der letztern am Südostabhang der Weissensteinkette suchen. In Anrechnung des oben festgestellten Gefälles sollten wir sie bei Ittenberg in zirka 800 m wieder finden. Allein unsere diesbezügliche Untersuchung hat zu keinem positiven Resultat geführt. Auf einer Strecke von zirka 5 km konnten wir zwischen 800 und 750 m keine glacialen Schotter auffinden. Erst am Waldrand oberhalb Gehöft Burghof stellten sich solche in 750 m ein. Sie wurden im Verlauf des letzten Jahres anlässlich der Anlage eines neuen Waldweges aufgeschlossen und entsprechen den auf der 5 km langen Strecke Romont-Burghof aussetzenden höchstgelegenen Jungmoränen.

Das gänzliche Fehlen der letztern auf eine so lange Strecke ist auffällig. Es mag zunächst eine Folge der starken Böschung des Gehänges und der dadurch bedingten intensiven Abspülung lockerer Ablagerungen sein. Uebersehen wir aber nicht, dass in dem Winkel Romont-Burghof-Ittenberg der während dem Maximum der Würmeiszeit dem Vauffelintal folgende Gletscherarm durch die Haupteismasse des Rhonegletschers eingekeilt wurde. Die dadurch bedingte Abdämmung führte zur Stagnation des seitlichen Eisstromes und zur Schwächung, wenn nicht zur gänzlichen Lahmlegung seiner Transport- und Akkumulationskraft. Gerade darin finden wir auch eine Erklärung für das Fehlen ausgesprochener dem Maximum der Würmvereisung entsprechender Ufermoränen im Vauffelintal und ebenso im Jorattal. Diese Mulden weisen nur Rückzugsmoränen auf, herrührend aus einer Zeit, in welcher die seitlichen, die innersten Jurafalten unfließenden Eisströme durch die Haupteismassen nicht mehr gestaut wurden, also selbständige, transport- und akkumulationsfähige Gletscherzungen waren.

Ob Magglingen haben wir in der Moräne von les Jambes de Bois ein unteres 70 m tiefer liegendes Niveau des höchstgelegenen Moränengürtels erkannt. Dasselbe kann auch in Romont nachgewiesen werden. Südwestlich des Dorfes setzt in 780 m ein schöner Moränenwall ein, der, nach N abbiegend, das Dorf umschlingt und im O desselben noch die Höhenlage von 740 m behauptet. Er liegt 60—70 m tiefer als die Moräne bei P. 837, was den analogen Verhältnissen ob Magglingen genau entspricht. Zu beiden Seiten der Strasse

bei Fin de la Combe finden wir Aufschlüsse. In einer sandreichen Grundmasse bemerkt man hauptsächlich gerollte Jurakalke. Das alpine Material ist spärlich vorhanden. Der Fortsetzung dieser Moräne begegnen wir am Fusse der Weissensteinkette. Sie zieht sich als flacher Wall von P. 730 nördlich von Romont bis zum Buchstaben «b» in Ittenberg. Granite und Jurakalkblöcke sind derselben öfters aufgesetzt. Wo diese Moräne zwischen Ittenberg und «im Bann» noch die Höhe von 700 m erreicht, ist ihre Wallform deutlich vorhanden. Gerade hier lässt sich eine grössere Anzahl von Findlingen beobachten. Die Moräne selbst wird vom Waldweg, der nach Allerheiligen führt, durchschnitten und aufgeschlossen. In dem völlig ungeschichteten Material liegen grössere Granit- und Jurakalkblöcke. Der Fortsetzung der Moräne begegnen wir bei P. 668 an der nach Gespenmoos führenden Strasse. Längs derselben sind zahlreiche Aufschlüsse zu beobachten. Der Wall selbst zieht sich oberhalb des Weges in 670 m hin. In der Nähe der Quelle des nach Lochsäge fliessenden Baches liegt in einem Aufschlusse das gerundete Moränenmaterial unter eckigem Gehängeschutt. Solcher, sowie ein grösserer Bergsturzkegel bedecken von da an das Quartär bis in die Nähe des Gehöftes Burghof. Erst hier verraten uns neue Aufschlüsse in 660 m die von Romont aus verfolgte Lateralmoräne wieder. Damit haben wir aber den Westrand des grossen Bergsturzkegels von Bettlach erreicht. Bevor wir den dem Maximum der jüngsten Vereisung entsprechenden Moränengürtel in nordöstlicher Richtung weiter verfolgen, wollen wir auch die am Abhang des Bözingenberges angedeuteten tiefer liegenden Ufermoränen von Twann bis Bettlach untersuchen.

Die Vorbergmoräne.

In den Vorbergmoränen und in dem zirka 40 m tiefer liegenden Quartär am Abhang des Bözingenberges haben wir einen mittlern Moränengürtel erkannt, dessen Fortsetzung sich südwestlich der Taubenlochschlucht mit Sicherheit nachweisen lässt. Zunächst finden wir seine Spuren bei Lissersbrunnen. Hier setzt ein Wall bei dem auf dem Siegfriedblatt angedeuteten Knotenpunkt mehrerer Waldwege ein. Er zieht sich, allmählich von 700 auf 715 m ansteigend, etwa 200 m in südwestlicher Richtung waldeinwärts. Auf seinem Rücken bemerken wir eine Anzahl Granitblöcke. Am Strasseneinschnitt und an Stellen, wo Bäume ausgehoben

oder durch den Wind entwurzelt worden sind, treten seine Schotter deutlich zu Tage. Auf dem Plateau oberhalb Leubringen stellt sich ein zweiter flacher Wall ein, der, schon im Wald einsetzend, sich über den P. 732 ins Kulturland hinauszieht. Die Entfernung dieser beiden Hügel beträgt zirka 300 m, ihr Höhenunterschied 15 m. Daraus resultiert für die kurze Strecke ein etwas zu starkes Gefälle. Diese auffällige Erscheinung erklärt sich aus der Lage der Seitenmoräne. Bei Lissersbrunnen drang der Gletscher ins Taubenloch ein. Die dadurch bedingte Ausstülpung des Eises bewirkte eine Störung der Ufermoräne im Sinne einer merklichen Gefällverschärfung. Das Plateau ob Leubringen, das sich über Maison blanche fortsetzt, weist zwischen 720 und 730 m noch zwei weitere Moränenhügel auf. Ausserdem erreicht in dieser Höhe die Grundmoränendecke eine bedeutende Mächtigkeit. Die Aushebungsarbeiten für das neue Kindersanatorium förderten deren Material in Form von Sand, Kies und grossen Kalk- und Granitblöcken reichlich zu Tage. Vorherrschend ist in dieser Akkumulationsdecke natürlich die lokale Gesteinsart, der Jurakalk.

Den Vorbergmoränengürtel nach Nordosten verfolgend, entdeckten wir seine Spuren an der von Pieterlen nach Romont führenden Strasse wieder. Da wo letztere unterhalb Derrière Mahlé ihre dritte Windung bildet, schneidet sie zwischen 620 und 640 m ungeschichtete Glacialschotter an. Das Material entspricht demjenigen der Vorbergmoränen. Ueber Höhenlage und Verlauf des nämlichen Moränengürtels orientieren uns nordöstlich dieses Aufschlusses die Punkte 624 bei Allerheiligen, 615 im Wald « In der Dählen, » 590 bei Lochsäge und ein kurzer, aufgeschlossener Wall, der am Ostrand des Waldes « Alte Allmend » noch die Höhenlage von 590 m erreicht. Mehrere Aufschlüsse gestatten auf dieser Strecke einen Einblick in den Aufbau der Moräne, sowie in Beschaffenheit und Zusammensetzung ihres Materials. Zwei solche befinden sich bei Allerheiligen westlich der Kapelle, ein weiterer in der Mulde nördlich derselben; der bedeutendste wird bei Lochsäge auf Kies ausgebeutet. In sämtlichen Aufschlüssen beobachten wir 90 und mehr Prozent Jurakalk, vermengt mit alpinen Gesteinsarten. Der grössere Teil des Materials ist nuss- bis faustgross, gerundet und gewaschen. Gekritzte Alpenkalke sind überall vorhanden. In und auf den Wällen liegen grössere Granit- und Kalkblöcke vor. Solche finden wir namentlich in der Umgebung von Allerheiligen.

Nun haben wir am Bözingenberg auf etwa 40 m tiefer

liegende Schotter hingewiesen, die wir in Berücksichtigung ihrer Beschaffenheit und ihrer Höhenlage als zum Vorbergmoränengürtel gehörend betrachteten. Dieses Verhältnis stellt sich auch in der Höhe von Leubringen wieder ein. Der tiefern Lage des Gürtels gehören die Glacialschotter an, die anlässlich der Erstellung einer Wasserleitung nordöstlich des Dorfes zwischen 680 und 690 m in reichem Masse gehoben worden sind. In der nämlichen Höhe finden wir einen weitem Aufschluss am Fussweg, der westlich von Leubringen über P. 726 nach dem Wald hinunter führt. Noch bestimmter tritt das Verhältnis zwischen tiefer und höher liegenden Schottern des Vorbergmoränengürtels oberhalb Grenchen zu Tage. Hier stellen sich auch im untern Niveau deutlich entwickelte Wälle ein. Zunächst sind solche in der Umgebung des Gehöftes Gespenhof aufgeschlossen und zwar westlich desselben in 560 m und östlich davon, an der Strasse nach der Schmelze, in 550 m. Nun zieht sich der Wall in annähernd gleichem Niveau und in Form kleiner Hügel über Weckerhof bis Schönegg hin. Das ihn aufbauende Material stimmt mit demjenigen des höher liegenden Walles vollständig überein. Wenn gelegentlich in den untern Lagen des tiefer liegenden Walles die alpinen Gesteine etwas reichlicher auftreten, so lässt sich diese Erscheinung auf eine stärkere Vermischung mit Grundmoräne zurückführen. Diese enthält in der Tat mehr solches Material. Wir können uns davon in den Steinbrüchen am Waldweg nördlich von Allerheiligen überzeugen, wo die Grundmoräne im Hängenden der Portlandbänke vorliegt.

Die Büttibodenmoräne.

Die Moräne auf dem Büttiboden gehört einer Ufermoräne an, die wir am leichtesten von dem oberhalb Twann gelegenen Bergdorfe Gaicht aus verfolgen können. Anlässlich einer Strassenverbesserung wurden am Waldrande nordöstlich des Dorfes kleine Moränenhügel in 710 m aufgeschlossen. Ihr Material entspricht in seiner Zusammensetzung demjenigen, das am Bözingenberg die Büttibodenmoräne aufbaut. Die Gerade Gaicht-Büttiboden besitzt ein Gefälle von 10 ‰. In dieses Niveau fallen sowohl kurze Wallmoränen, als auffällige Blockgruppen und Blocklinien. Der Moräne begegnen wir zunächst bei Gehöft Nidauberg wieder, woselbst sie durch einen neuen Waldweg in 670 m angeschnitten wird. Unter dem teils eckigen, teils gerundeten Material, in eine sand-

reiche Grundmasse eingelagert, machen sich grössere Blöcke aus Granit, aus Alpen- und Jurakalk bemerkbar. Etwa 10 m tiefer gelegen, bemerken wir im Walde eine grössere Anzahl Findlinge. Einen weitem Aufschluss finden wir bei P. 651 an der Magglingenbahn. Hier wurde vormals Moränenmaterial zur Beschotterung der Strasse ausgehoben. Nordöstlich der Bahnanlage überraschen uns zwischen 640 und 645 m zahlreiche erratische Blöcke. Auf kurzer Strecke lassen sich einige Dutzend solcher feststellen. Unter ihnen befinden sich erhaltungswürdige Exemplare von ganz respektablem Volumen. Wiederum ist die Moräne oberhalb Beaumont am Wege nach Leubringen in 615 m aufgeschlossen. Doch steigt sie hier, nicht aufgeschlossen, zur Höhe von 625 m an, wovon wir uns an einem höher gelegenen Waldweg leicht überzeugen können. Die in tieferer Lage erbauten Villen stehen schon auf einer etwa 3 m mächtigen Decke von Grundmoräne, in deren Liegendem an einem neuen Wegeinschnitt eine prachtvoll gekritzte Portlandbank zum Vorschein kam. Die Kritzte verlaufen entsprechend der Bewegungsrichtung des Gletschers von SW nach NO. Die Grundmoräne besteht aus wasserführenden Lehmschichten, aus Kies, aus Sand und grossen Blöcken. Die alpinen Gesteinsarten sind reichlicher vorhanden als in der höher gelegenen Ufermoräne, deren weitere Spuren uns durch den Mahlenwald nach dem Bözingenberg zu der Büttibodenmoräne in 610 m hinüberleiten. Nun kann letztere auch nach NO hin verfolgt werden. Zunächst setzen zwar ihre Schotter am steilen Gehänge des Bözingenberges aus. Erst an der von Pieterlen nach Romont führenden Strasse können sie mit Sicherheit wieder nachgewiesen werden. Zwischen der ersten und zweiten Windung derselben werden in 545 m glaciale Schotter angeschnitten. Der Aufschluss hat eine Mächtigkeit von 7 m. Im Hängenden desselben bemerken wir 2 m eckigen, nuss- bis faustgrossen, teilweise verkitteten Gehängeschutt. Darunter liegt die sandig-lehmige Moräne mit gerundeten Jura- und Alpenkalken, mit Granit- und Quarzgeröllen. Mittelgrosse Kalk-, Granit- und Gneissblöcke liegen am Fusse des Aufschlusses. Viele Alpenkalke sind deutlich gekritzte. Das Material entspricht seiner Zusammensetzung nach demjenigen der Büttibodenmoräne. Als weiteres Glied dieser Ufermoräne stellt sich zwischen Lengnau und Grenchen der Grienberg ein, ein typischer Moränenwall auf anstehender unterer Süsswassermolasse. Er zieht sich über die Punkte 506 und 507 hin. Zwischen ihn und die auslaufende Falte des Bözingenberges legt sich eine ausgesprochene Gla-

cialmulde mit Torflagern und erratischen Blöcken. Eine feine Uferlinie markiert die letzte von Lengnau her durch die Mulde vordringende Gletscherzunge. Die Grienbergmoräne biegt bei Bachtalen, einem Seitental entsprechend, nach N aus. Wir können sie an Hand schöner Aufschlüsse über P. 503 nach P. 510 verfolgen. Von hier aus zieht sie sich als 500 m langer Wall bis an die Dorfstrasse von Grenchen. Damit haben wir auch diese Ufermoräne bis an den Westrand des Bergsturzkegels von Bettlach heran geführt.

Die Hinterriedmoräne.

Schotter und zahlreiche Blöcke ob den Hinterriedreben deuten uns am Bözingenberg eine tiefstliegende Ufermoräne an. Die Untersuchung derselben führt uns nochmals nach Gaicht zurück. Unterhalb des Dorfes zieht sich von Windsäge über Picardsacker in 665 m eine Blocklinie hin, auf die bereits E. BAUMBERGER aufmerksam macht ¹. Der nämliche Autor verzeichnet auf seiner Karte auch die Blockgruppe bei « Tüscherzberg » in 620 m. Folgen wir von hier aus dem nach Vingelz führenden Waldweg, so beobachten wir zu beiden Seiten desselben nicht nur grosse Findlinge, sondern unterhalb Gehöft Nidauberg zwischen 600 und 610 m auch die Ufermoräne in Form kleiner Hügel. Später begegnen wir ihr südwestlich des Aussichtspunktes Hohfluh in 580 m wieder, während sich nordöstlich desselben zwischen 560 und 580 m eine grosse Zahl Gneiss- und Granitblöcke bis zum Waldweg bei Ob.-Tschäris feststellen lässt. Hier geht die Blocklinie in 565 m wieder in wallförmig gelagerte Ufermoräne über. Sie ist an der Strasse aufgeschlossen und kann auf eine Strecke von 2 bis 300 m deutlich beobachtet werden. Zahlreiche Blöcke sind dem etwa 5 m mächtigen Walle, der durch fließendes Wasser stark zergliedert worden ist, aufgesetzt. Auf diese untere Block- und Moränenlinie stossen wir auch bei Lussberg und oberhalb der Gehöfte Falbringen und Ried, wo der neue Weg einen kurzen Wall in 560 m durchschneidet. Im nämlichen Niveau deutet das Siegfriedblatt 124 am Schluchteingang eine Blockgruppe an, in deren Nähe sich zwei Steinbrüche befinden. Dasselbst bemerken wir im Hängenden der Portlandbänke die Moräne wieder, die hier in die Schlucht einbiegt. Sie führt viel alpine Geschiebe nebst grossen Granitblöcken. Etwa 400 m nordöstlich dieses

¹ A. BAUMBERGER, *Ueber die geologischen Verhältnisse am linken Ufer des Bielersees*, S. 10.

Punktes liegt die schon mehrfach erwähnte Blockgruppe auf dem untern Bözingenberg in 550 m.

Diese tiefliegende Ufermoräne weiter verfolgend, stossen wir bei Gehöft Bifang südwestlich von Pieterlen in 520 m auf kurze Hügelzüge, die der steilen Gebirgsflanke nicht wie Gehängeschutt anliegen, sondern durch flache Mulden von ihr getrennt sind. Ein solcher ist bei Schloss Wildermett im nämlichen Niveau aufgeschlossen. Das gerollte Material ist mittel- bis kopfgross und ungeschichtet. Die alpinen Gesteinsarten treten dem Jurakalk gegenüber zurück. Immerhin sind sie reichlicher vorhanden, als in den höher gelegenen Moränen, und im Aufschlusse selbst bemerken wir grössere Granit- und Alpenkalkblöcke. In dieser Ufermoräne befindet sich auch der mächtige Aufschluss oberhalb der Kirche von Pieterlen in 510 m. Grosse, eckige Portlandblöcke, die in demselben zu Tage treten, müssen allerdings auf einen lokalen Felssturz zurückgeführt werden. Im übrigen kann am Vorhandensein der Moräne nicht gezweifelt werden. Dem nächstfolgenden Aufschluss begegnen wir nordöstlich der Kirche bei P. 494. Er befindet sich in der ersten Windung der nach Romont führenden Strasse zwischen 500 und 510 m. Etwas tiefer liegen die als Teufelsbürden bekannten erratischen Blöcke in den Reben ob Lengnau. Sie leiten zu dem verflachten Walle über, welcher, der Grienbergmoräne vorge- lagert, durch die Punkte 488 und 485 markiert wird. Dieser bricht bei Bachtalen ab, setzt aber jenseits des Baches bei Unter-Däderiz wieder ein, von wo aus er über P. 481 bis in die Ortschaft Grenchen verfolgt werden kann. Damit haben wir auch unsere tiefstliegende Ufermoräne von Twann aus bis an den grossen Schuttkegel von Bettlach verfolgt. Mit den Moränen und den glacialen Schottern von Grenchen aber werden wir uns in einem späteren Abschnitt noch zu befassen haben.

Nachstehende Zusammenstellungen sollen Verlauf, Höhenlage und Gefälle der Ufermoränen zwischen der Twannbachschlucht und dem Schuttkegel von Bettlach veranschaulichen.

1. Die Oberbergmoräne.

a) Obere Lage.

Ort	Höhe	Entfernung	Gefälle
Twannberg.....	973 m.	} 20 km.	11 ‰
Maggingen.....	935		
Oberberg.....	920		
Romont.....	840		
Burghof.....	750		

b) Untere Lage.

Ort	Höhe	Entfernung	Gefäll
Les Jambes de Bois.....	860 m.	16 km.	12 ‰
Romont.....	760		
Ittenberg.....	730		
Im Bann.....	700		
Burghof.....	660		

2. Die Vorbergmoräne.*a) Obere Lage.*

Maison blanche.....	730 m.	14 km.	10 ‰
Lissersbrunnen.....	710		
Vorberg.....	690		
Weg Pieterlen-Romont....	640		
Allerheiligen.....	620		
Lochsäge.....	590		
Alte Allmend.....	590		

b) Untere Lage.

Leubringen.....	680 m.	13 km.	10 ‰
Vorberg.....	650		
Gespermoos.....	560		
Schöneegg.....	550		

3. Büttibodenmoräne.

Gaicht.....	710 m.	19 km.	10,5 ‰
Nidauberg.....	670		
Station Hohfluh.....	650		
Beaumont.....	625		
Bözingenberg.....	610		
Weg Pieterlen-Romont....	550		
Grienberg.....	507		
Grenchen (Unt.-Däderiz)...	510		

4. Hinterriedmoräne.

Gaicht (Picardsacker. Blöcke)	665 m.	18 km.	10,2 ‰
Tüscherzberg (Blöcke).....	620		
Ob Vingelz.....	610		
Hohfluh.....	580		
Ob Tschäris.....	565		
Lussberg.....	560		
Bözingenberg (Blöcke).....	550		
Bifang.....	520		
Pieterlen. Kirche.....	510		
Weg Pieterlen-Romont....	500		
Grienberg.....	485		
Unt.-Däderiz.....	481		

Zusammenfassung.

1. Den vier Moränendepot am Südwestabhang des Bözingenberges entsprechen eben so viele Ufermoränen, die sich zwischen Twann und Bettlach an den Südostabhängen der See- und der Weissensteinkette hinziehen.

2. Die beiden höher gelegenen Ufermoränen sind als Moränengürtel aufzufassen, begrenzt durch höher und tiefer liegende Wälle; die beiden untern Ufermoränen dagegen verlaufen als einfache Moränenzüge.

3. Sämtliche Ufermoränen sind typische Blockmoränen. Das eckige Material tritt dem gerollten und geschobenen gegenüber stark zurück. Die Wälle sind oft stark terrassiert, besonders da, wo sie sich an sehr steilen Abhängen oder an deren Fusse hinziehen.

4. Wo das lockere Material der Ufermoräne durch fließendes Wasser verschleppt worden ist, sind mancherorts Blockgruppen und Blocklinien zurückgeblieben.

5. Der Jurakalk bildet in allen Höhenlagen den Hauptbestandteil der Ufermoränen. Das alpine Material, hauptsächlich der Grundmoräne entstammend, ist in den tiefer liegenden Wällen reichlicher vorhanden als in den höher gelegenen. Es nimmt in der Masse zu, als sich die Ufermoräne der Talsohle und gleichzeitig ihrer Endmoräne nähert.

6. Das mittlere Gefälle sämtlicher Ufermoränen liegt auf der untersuchten Strecke zwischen 10 und 12‰. Südwestlich der Schüsschlucht steht es unter, nordöstlich derselben über diesem Mittelwert. Wo sich jedoch zwischen Pieterlen und Grenchen die beiden untern Ufermoränen der Talsohle nähern, nimmt es bedeutend ab. Die Untersuchung auf kürzern Teilstrecken macht uns mit lokalen Störungen des Gefälles und der Richtung bekannt. Solche treten ein, wo sich die Moränen von Magglingen ins Orvintal hinüber ziehen, wo sich die tiefer liegenden Moränen in die Schüsschlucht einstülpen und wo bei Romont die Seekette unter das Niveau der maximalen Gletscheroberfläche sinkt.

III. Das ältere Quartär ob Magglingen.

Zwischen den Twannberg- und den Magglingenmoränen überragte die Seekette den würmeiszeitlichen Rhonegletscher zur Zeit seiner maximalen Entwicklung. Im Bereiche dieses einsügen Nunatakers kann nur älteres, vorzüglich der Riss-