

Zeitschrift: Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Baselland
Band: 6 (1917-1921)

Artikel: Glazialablagerungen aus der Umgebung von Liestal
Autor: Leuthardt, F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-676709>

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: 19.10.2024

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

Glazialablagerungen aus der Umgebung von Liestal.

Von Dr. F. Leuthardt, Liestal.

(Hiezu Taf. I.—IV.)

Die pleistocänen Ablagerungen der Umgebungen von Liestal bestehen aus Flußschottern verschiedenen Alters und echten Glazialablagerungen in Form von Moränen. Die ersteren bilden zwei deutlich abgesetzte Terrassen, welche sich auf der linken Seite des Ergolztales von Frenkendorf bis nach Lausen leicht verfolgen lassen. Die obere Terrassenstufe nimmt die Höhe oberhalb des Bahnhofes und der „Burg“ ein, (345 m) während einer untern Stufe die Höhe der Kaserne entspricht (zirka 330 m). Eine noch tiefere Stufe, das Gestadeck (zirka 310 m) wird durch die heutige Alluvialebene der Ergolz gebildet. Die echten Glazialablagerungen sind an einzelne Lokalitäten gebunden. Immerhin ist es wahrscheinlich, daß beide Ablagerungsformen in bestimmtem, genetischen Zusammenhange zu einander stehen, den wir in Nachfolgendem noch zu erörtern haben. Der Unterschied zwischen Flußablagerungen und echten Glazialgebilden darf als bekannt vorausgesetzt werden. Es sei nur kurz in Erinnerung gebracht, daß erstere stets Schichtung zeigen, wobei gewöhnlich feineres und gröberes Material einzelne getrennte, sich wiederholende Straten bildet, die sich vielfach auskeilen und zur Horizontalen mehr oder weniger geneigt sind. Anders die Gletscherablagerungen. Hier finden wir ein Haufwerk von Gesteinsmaterial der verschiedensten Größe, kantig und gerundet, ohne irgendwelche Schichtung. Das Zwischenmittel ist Sand oder Lehm. Das augenfälligste Merkmal bilden polierte und mit gröbern und feineren Schrammen und Kritzen versehene Gerölle, die sich hauptsächlich in den Grundmoränen finden.

Beginnen wir mit der Besprechung der unzweifelhaft glazialen Vorkommnisse und suchen wir dann, ob und in welchem Zusammenhang dieselben mit den obgenannten Flußschottern der Umgebungen in Verbindung stehen. Die Glazialablagerungen von Liestal sind

verschiedene Mal in der geologischen Literatur erwähnt worden. Zuerst von meinem verehrten Lehrer *Andreas Gutzwiller*¹, welcher die Grundmoränen von Sichtern und ihre wahrscheinliche Fortsetzung bei Munzach kannte¹). *Penck* und *Brückner*² führen die Glazialablagerungen von Liestal als Beispiel für den Zusammenhang zwischen Grundmoräne und Hochterrasse an, auf welche Notiz *Blösch*³ dann zurückkommt. *F. v. Huene*⁴ giebt einige fragmentarische Notizen über die Moräne von Sichtern. In übersichtlicher Weise hat *Karl Strübin*⁵ im Jahre 1902 die ihm bekannten Glazialablagerungen von Liestal zusammengetragen, wobei er allerdings alle Lehmlager als Moräne bezeichnete, was nicht unter allen Umständen zutreffend ist.

Seit den letzten 20 Jahren sind nun eine Anzahl neue Aufschlüsse geschaffen worden, welche zur Kenntnis der pleistocänen Ablagerungen neue Gesichtspunkte beibringen können. Dieselben sollen in den folgenden Blättern einer etwas einläßlicheren Diskussion unterzogen werden.

Wenden wir uns vom Bahnhofe Liestal dem Fußwege entlang beim Schützengarten vorbei gegen das neuerbaute Rotackerschulhaus, so passieren wir auf

¹) *Gutzwiller A.*: Die Diluvialbildungen der Umgebung von Basel. Verh. der Naturf. Ges. in Basel. Bd. X, Heft 3, pag. 597.

²) *Penck und Brückner*: Die Alpen im Eiszeitalter. 1909, pag. 489.

³) *Bloesch Eduard*: Die grosse Eiszeit in der Nordschweiz. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, neue Folge 31. Lief. 1911, pag. 9.

⁴) *v. Huene F.*: Geologische Beschreibung der Gegend von Liestal im Schweizer Tafeljura. Verh. der Naturf. Ges. in Basel Bd. XII. Heft 3, 1900.

⁵) *Strübin Karl*: Glaciale Ablagerungen in der Umgebung von Liestal. Tätigkeitsber. der Naturf. Ges. Baselland, 1904, pag. 76.

Desgl. *Strübin und Käch M.*: Verbreitung der erratischen Blöcke im Basler Jura. Verh. der Naturf. Ges. in Basel, Bd. XV. Heft 3.

Desgl. *Strübin K.*: 2. Bericht über die Verbreitung der erratischen Blöcke im Basler Jura. (II.) Tätigkeitsbericht der Naturf. Ges. Baselland 1904—1906.

Desgl. *Strübin K.*: Die Verbreitung der erratischen Blöcke und deren Erhaltung als Naturdenkmäler. (V.) Tätigkeitsber. der Naturf. Ges. Baselland 1911—1916.

kurze Strecke einen Hohlweg, der in eine Geröllablagerung eingeschnitten ist. Sie ist identisch mit derjenigen, welche seinerzeit (1891) bei der Bahnhöferweiterung von Liestal angeschnitten wurde und von *Gutzwiller*⁶ folgendermaßen beschrieben wird.

„Die von Lehm bedeckte Terrasse zeigte sich aus ganz regellos gelagerten und verbogenen Schichten von Sand und lehmigem Kies bestehend. Die Geschiebe waren mit Ausnahme derjenigen, welche der Juranagelfluh angehörten, schlecht gerundet; neben kopfgrossen Stücken von Jurakalk fanden sich verschiedene alpine krystalline Gesteine. Geschiebe mit Schrammen habe ich allerdings keine beobachtet, doch steht diese Ablagerung im großen Gegensatz bezüglich ihres Aufbaues zu der tiefer gelegenen Niederterrasse.“

Die Oberkante dieser Kiesablagerung liegt zwischen 335 bis 340 m.

Das Rotackerplateau, auf welches wir nun hinaustreten, ist mit einer mächtigen Lage ziemlich reinen Lehmes bedeckt. Die Fundamentarbeiten für den Schulhausbau haben die Lehmschicht nicht zu durchbrechen vermögen. Das Aushubmaterial hat lange Zeit der Verblendsteinfabrik Lausen als Rohmaterial für die Tonröhrenfabrikation hingereicht. Einige wenige, sehr zermürbte krystallene Gesteine habe ich in demselben gesammelt. Lößartigen Charakter hat dieser Lehm nicht, es fehlen ihm auch alle Prädikate eines ächten Lösses, es sei denn, daß derselbe vollkommen entkalkt wäre.

Durchqueren wir das Lehmplateau westlich des Schulhauses, so treffen wir hart am Sträßchen nach Sichten in einem seitlichen Wegeinschnitt eine weitere Geröllablagerung, die frühern Beobachtern entgangen zu sein scheint, mit Ausnahme von Herrn Dr. E. Greppin. Sie setzt durch eine mäßig hohe Steilkante gegen die Lehmebene des Rotackerfeldes ab. Das Gestein besteht aus rauchgrauem, feinkörnigem Muschelkalk, gutgerundeten, bis kopfgrossen Stücken von Malmkalk, Hauptrogenstein und andere Doggerkalken.

⁶) *Gutzwiller A.*: l. c. (1) pag. 574.

Jurafremde Gesteine habe ich bis jetzt nicht beobachten können, vielleicht ist der wenig mächtige Aufschluß Schuld daran. Ebenso kamen mir zweifellos geschrammte Geschiebe nicht zur Beobachtung. Die Höhe über Meer beträgt 355—360 m. Das Interessante an dieser Beobachtung liegt darin, daß talauswärts noch eine höhere Terrassenstufe als die bisher als Hochterrasse bezeichnete vorkommt. Die Oberfläche der genannten Stufe ist nur wenig talwärts geneigt, über ihre Horizontalausdehnung wären noch weitere Erhebungen zu machen.

Westlich dieser höhern Schotterterrasse, welcher wir vor der Hand noch keinen Namen beilegen wollen, beginnt der Weg durch Wiesengelände etwas steiler anzusteigen. Ich vermute als Unterlage Blagdenischichten, obschon am Sträßchen brecciös zerbrochene Hauptrogensteinfelsen anstehen, da letztere möglicherweise an sekundärer Lagerstätte liegen. Wir gelangen nun in den altbekannten Hohlweg vor Sichtern und damit an das Gehänge des Sichternplateaus gegen das Ergolzthal hin. In einem Steinbruch wird Hauptrogenstein gelegentlich abgebaut. Das Sträßchen ist im untern Teil des Gehänges in diesen Hauptrogenstein eingeschnitten. Gegen die Höhen des Hohlweges ändert sich das stratigraphische Bild. Es treten Sande und Gerölle der verschiedensten Größe und Provenienz auf, die mit Packeten von der Unterlage aufgeschürften Hauptrogensteins bunt durcheinander gewürfelt sind. Geschrammte Geschiebe, namentlich von Muschelkalk sind nicht selten und finden sich zwischen den Hauptrogensteinschollen eingeklemmt. Jurafremde Gesteine: Buntsandstein Quarzit und krystallene Gesteine sind vorhanden aber nicht sehr häufig. Kantige, aufgearbeitete Stücke von Hauptrogensteine von Erbsen- bis Faustgröße sind zusammen mit jurafremden Geröllen durch ein kalkiges Bindemittel zu einem breccienartig Gestein wieder verbunden.

Es ist die eben beschriebene Ablagerung, die in der Literatur mehrfach genannte *Sichternmoräne*. Die Mächtigkeit läßt sich nicht ohne weiteres bestimmen, da das

Liegende nicht aufgeschlossen ist; sie dürfte oben mehrere Meter erreichen; ein Anschurf zur Gewinnung von Wegmaterial hat rund 2 m Mächtigkeit.

Die horizontale Ausdehnung erstreckt sich durch das Tiergartenhölzli bis zum alten Sommerhaldensteinbruch, wo seinerzeit *Strübin*⁵ mit Glazialschutt ausgefüllte „geologische Orgeln“ beschrieben hat. Suchen wir die Sichternmoräne nach Norden zu verfolgen, so hört sie nach dieser Richtung erst scheinbar auf, dann finden wir aber am Waldrande am sog. Widhueb mit Moos bewachsene Haufen von Lesesteinen, die zum grossen Teil aus gutgerundeten Quarziten, Buntsandsteinen, Muschelkalk- und Jurakalkgeröllen von Faust- bis Kopfgröße bestehen. Steigen wir nun über die Terrainrippe des Hasenbühl in das Bienental, so queren wir auf der rechten Talseite einige Aecker, die mit zahlreichen kleinen Geröllen von Muschelkalk und auch jura-fremden Gesteinen bedeckt sind. Auf der linken Tal-seite aber, unmittelbar oberhalb der verschwundenen Ortschaft Munzach, treffen wir wieder stark sandiges Moränenmaterial, das grosse und kleine Blöcke von Malm, Hauptrogenstein und Hauptmuschelkalk führt. Letztere Gerölle zeigen oft noch schöne Schrammung. In Gemeinschaft mit A. Gutzwiller habe ich Hornblendegneisse und Verrucano-artige Gesteine gesammelt. Die Moräne liegt auf Blagdenischichten und ihre Kontaktfläche mit den letztern liegt auf zirka 335 m über Meer.

Wir sehen also, daß die nähere Umgebung von Liestal reichliche Spuren ehemaliger Gletschernähe zurückgelassen hat. Auch auf der rechten Ergolzseite, dem Schleifenberg, in der Umgebung von Hersberg hat die Vereisung Relikte hinterlassen, sei es in Form von Grundmoränenlehm, der reichlich weisse Quarzite führt, oder aber in Form von ansehnlichen erratischen Blöcken. Erst vor kurzem ist ein zirka 0,5 m³ messender und auf

7) *Leuthardt F.*: Eine Grundmoräne mit Gletscherschliffen aus der Umgebung von Liestal. Verh. der Schweiz. Naturf. Ges. in Lugano 1911 und id. — *Eclogae geologicae Helvetiae* Vol. XV, No. 4, pag. 478.

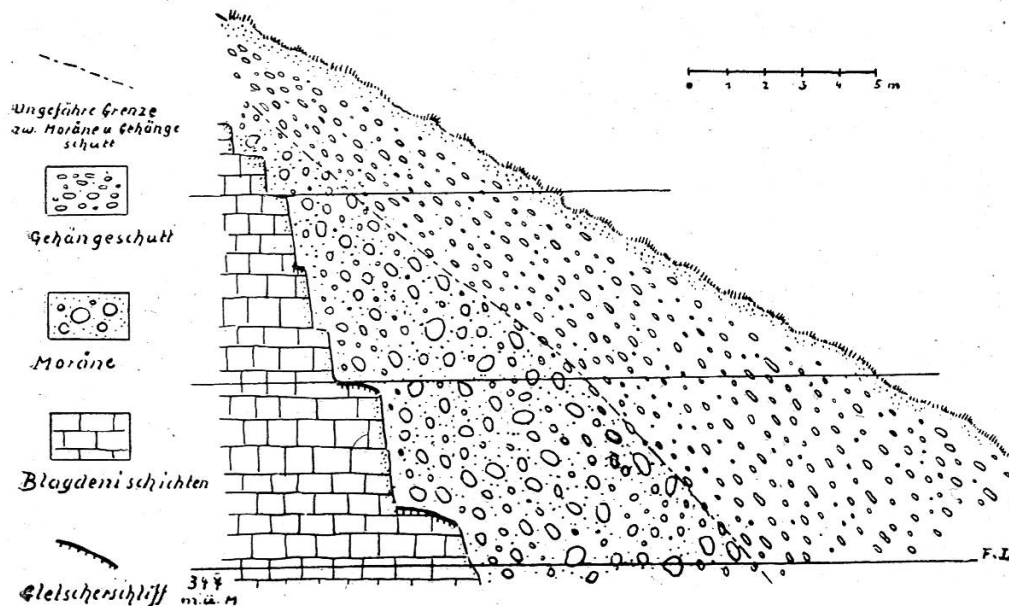


Partie aus der Grundmoräne von Lausen, westlicher Teil. a Blagdenischichten; b Grundmoräne; c Gehängeschutt.

(Phot. Lüdin & Co.)

1200 kg Gewicht berechneter Block nach der freundlichen Bestimmung von Herrn Prof. Preiswerk von *Smaragdit-Saussurit-Gabbro* zirka 300 m nördlich Hersberg zu Tage gefördert worden.

Die Diskussion über die Beziehungen der erwähnten Glazialablagerungen zu einander und zu den Terrassen möge verspart werden, bis wir noch eine weitere Ablagerung besprochen haben; es ist die **Grundmoräne von Lausen**. Sie bildet das lehrreichste Beispiel für eine Glazialablagerung nördlich des Hauensteingebietes und ist längere Zeit der Beobachtung auf breitester Basis zugänglich gewesen.



Grundmoräne bei der Zementfabrik Lausen.

Schon seit einer Reihe von Jahren beutete die Portlandzementfabrik W. Brodtbeck in Liestal den aus Haupttrogensteintrümmern bestehenden Gehängeschutt am Fusse der Stockhalden bei Lausen zur Zementfabrikation aus. Sie hatte die Erfahrung gemacht, dass sich dieses Material zur Zementfabrikation ebenso gut eignet, wie die bis jetzt ausschliesslich verwendeten Effingerschichten des untern Malm, die sogar in der Geologie den Namen „Zementmergel“ erhalten haben. Der Hügel Stockhalden gehört der linken Flanke des Ergolztales an. Seine Basis besteht aus Blagdenischichten,

darüber folgt die ganze Schichtserie des Hauptrogensteins. Das Verwitterungsprodukt des letztern hat sich am Fusse des Hügels als ein mächtiger Mantel von Gehängeschutt abgelagert: Eckige Gesteinsbrocken von mässiger Grösse in einem lehmig mergeligen Grundmaterial. Dieser Gehängeschutt trägt im Volksmund den Namen „Marchel“ und wird seit alter Zeit als Wegmaterial benutzt. Nachdem in horizontaler Richtung vom Wege aus ca. 15 m abgebaut waren, änderte sich das Aussehen von Material und Ablagerung. Es traten in einem lehmig mergeligen Grundmaterial Gerölle aller Grössen auf, die keinerlei Schichtung mehr aufwiesen, und auf glattgescheuerten Blagdenischichten aufruhten. Ich hielt die Ablagerung anfänglich für die längst gesuchte Fortsetzung der Hochterrasse von Liestal und das Material als Relikte der Juranagelfluh, was es z. T. auch ist. Die Scheuerung der anstehenden Schichten schrieb ich der Bewegung der Flussgerölle zu, da ich ähnliches schon beim Schänzli bei St. Jakob gesehen hatte, wo der Hauptrogenstein unter den Geröllen der Niederterrasse geglättet erscheint.

Hr. Professor Buxtorf, der auf meine Einladung hin mit seinen Schülern die Stelle besuchte, erkannte sofort die Glazialnatur der Ablagerung, indem er die ersten geschrammten Gerölle auffand und die geglätteten Gesteinflächen als Gletscherschliffe deutete. Ich habe die Beobachtungen während des weitem Abbaues fortgesetzt und es zeigte sich dabei, dass wir es mit einer ausnehmend gut erhaltenen Grundmoräne zu tun haben. Die gute Erhaltung verdankt sie der Einhüllung in den Mantel von Gehängeschutt, der sie vor jeder weitem Abtragung und Veränderung durch atmosphärische Einflüsse schützte.

Zur Zeit ist die Moräne fast vollständig abgebaut, nur der östliche Teil wird möglicherweise stehen bleiben. An ihrer Stelle ist eine mächtige Zementfabrik entstanden, zum Teil aus dem Zement erbaut, der aus dem Moränenmaterial gewonnen wurde. Während der Zeit des Abbaues, der gegen 3 Jahre gedauert hat, konnte die

Ablagerung einlässlich untersucht werden, so dass wir über Bau und Zusammensetzung, sowie über ihre Ausdehnung gut orientiert sind. (Tafel I.)

Der ganze Aufschluss hat zur Zeit eine Länge von ca. 100 m und liegt parallel der Eisenbahnlinie Lausen-Sissach. Nach Westen keilt sich die Moräne aus, indem hier die Blagdenischichten bis auf wenige m an die zwischen Eisenbahnlinie und Gehänge hinziehende Strasse herantreten. An diesem Sporn anstehenden Gesteines hat sich die Moräne gestaut und ist, als in einem toten Winkel liegend, und von Gehängeschutt bedeckt erhalten geblieben. Wahrscheinlich haben wir es aber nur mit einem Moränenrest zu tun; die Moräne hatte wohl vor ihrer Bedeckung eine grössere Ausdehnung gegen die Talmitte; wieviel aber durch nachherige Flusserosion abgetragen worden ist, kann heute nicht mehr ermittelt werden. Gegen Osten nimmt sie augenscheinlich an horizontaler Ausdehnung zu, indem sich die anstehende Felswand gegen Süden zurückzieht; erst in letzter Zeit (Ende 1921) ist dieselbe durch den Abbau erreicht worden und hat noch schöne rundhöckerartige Gletscherschliffe gezeigt.

Ungefähr in der Mitte der Grube wurde an der Basis ca. 15 m Moränenmaterial abgebaut bis die anstehenden Blagdenischichten entblösst wurden. (Siehe Profil Seite 97).

Nach Osten hin wurde die Moräne wahrscheinlich durch das Buchhaldenbächlein entzwei- resp. abgeschnitten, eine Fortsetzung ist mir aber nicht bekannt.

Die vertikale Mächtigkeit des abgebauten Teiles beträgt rund 12 m. Als oberste Grenze habe ich die Zone angenommen, in welcher die letzten geschrammten und polierten Gerölle liegen. Die Moräne greift aber noch bedeutend unter die Abbaubasis der Grube, resp. der heutigen Zementfabrik hinunter. Die tiefste Stelle wurde durch die Fundamentbauten der obgenannten Fabrik aufgeschlossen (ca. 343 m), anstehender Fels wurde aber auch hier nicht erreicht. Der Uebergang von Moräne in Gehängeschutt ist kein schroffer, indem

sich die Glazialgerölle allmählich verlieren und die eckigen Kalksteinbrocken und Mergel zunehmen. Die Berührungsfläche beider Ablagerungen ist ungefähr unter einem Winkel von 45 Grad zum Horizonte geneigt und fällt N. ein. Der Böschungswinkel des Gehängeschuttes betrug ca. 30 Grad.

Die *Gletscherschliffe*, das untrüglichste Zeichen der Autochthonie der Ablagerung sind staffelförmig in 3 verschiedenen Höhen der anstehenden Blagdenischichten angeordnet. Letztere sind bei ihrer sandkalkigen Beschaffenheit nicht ein zum Schleifen sonderlich günstiges Material, doch ist die Glättung eine deutliche und die groben fast parallel gerichteten Kritze nicht zu verkennen; die Richtung geht parallel dem Tallauf W--E, was darauf hinweist, dass auch der Gletscher sich in dieser Richtung bewegte, mit andern Worten, dass der Gletscher nur ein Talgletscher war. Auf der zweiten Abbaustaffel waren die Gletscherschliffe mehrere Meter in die Länge zu verfolgen; ja es wurde sogar ein Rollwagengeleise auf denselben angelegt. Auf der dritten Staffel waren die Schichtköpfe horizontal und vertikal abgescheuert und geschrammt. Leider mussten diese für den Basler Jura so interessanten Naturdenkmäler der Fabrikanlage zum Opfer fallen; einige charakteristische Stücke haben wir aber für die Museen von Basel und Liestal gerettet.

Das *Gesteinsinventar* der Moräne ist ein äusserst mannigfaltiges. Das Grundmaterial besteht aus einem lehmigen Mergel, welcher im lufttrockenen Zustande erhärtet, bei Regenwetter aber sich in einen Brei verwandelt. Die Grösse der eingeschlossenen Geschiebe variiert zwischen Sandkorngrosse bis zu $\frac{1}{2}$ m Durchmesser. Weitaus die meisten Gesteine sind gut gerundet, viele zeigen schöne Politur und Schrammung. Die Grosszahl ist jurassischer Herkunft, ein kleinerer Teil jurafremd, speziell alpin. Fast alle Schichten des Juragebirges nördlich des Hauensteins sind vertreten, mit Ausnahme der sehr leicht zerstörbaren. Häufig ist Hauptmuschelkalk, Zellendolomit, Rhätsandstein, Gryphiten- und Be-

lemnitenkalke des Lias, letztere in besonders grossen Blöcken, Stinkkalke der Posidonienschiefer, Jurensisknollen, Knollen aus den Opalinusschichten, fossilführende Murchisonae- Sowerbyi- und Humphriesianusschichten; Hauptrogenstein aller Horizonte, Variansschichten, eisenschüssiges Oxford, Birmensdorfer-, Effinger- und Geissbergschichten bis zum Sequan. Hornsteine wahrscheinlich miocänen Alters, sowie Muschelagglomerate des Vindobons.

Unter dem jurafremden Gesteinsmaterial hat Herr Professor Preiswerk, dem ich seine Freundlichkeit hier bestens verdanke, bereits 1919 *Arollagneiss* in einer dünn-schieferigen Varietät und *Granatamphibolit* möglicherweise von der Aiguille rouge erkannt. Die dunkelfarbigem, kalkhaltigen Sedimentgesteine mögen von der Nordseite der Rhone stammen, während die Buntsandsteine und Quarzite wahrscheinlich aus der Juranagelfluh aufgearbeitet worden sind.

Im Jahre 1921 hat der Abbau auf der Ostseite der Grube 3 verhältnismässig grosse erratische Blöcke aus krystallinem Gestein zu Tage gefördert, welche einen weitem schönen Beweis für die Glazialnatur der Ablagerung liefern. Ich verdanke deren Bestimmung wiederum dem mineralog. geol. Inst. der Universität Basel, spez. Hrn. Prof. Schmidt. Alle 3 lagen vollständig in die Moräne eingebettet, 5—6 m über der Schwellenhöhe (346 m) der Bundesbahnen, also ca. 351—352 m über Meer. Der erste, den ich persönlich auffand, ist ein *Muskowit-Gneiss* aus dem Dent-Blanche Gebiet von 75/72/45 cm Grösse und einem berechneten Gewichte von 400—500 kg. Die Oberfläche ist etwas angewittert, die Kanten ziemlich stark gerundet, im Innern ist das Gestein aber noch verhältnismässig frisch. Der schöne Block ist in den Anlagen der Bezirksschule Liestal aufgestellt worden.

Ein zweiter Block von 0,50/0,50/0,25 m war noch vollkommen scharfkantig und wurde von Hrn. Prof. Schmidt als *Arkesin* aus dem Dent-Blanche-Gebiet bestimmt.

Ein dritter Block von 1,0/0,75/0,50 m besteht aus *Arolla-Gneiss* und war wenig kantengerundet. Er ist

beim Abbau der Wand in 2 Teile zerfallen, der grössere soll in der Nähe des Fundortes aufgestellt werden.

Sehr schön und frisch ist die Schrammung der Gerölle, schöner sind sie kaum in unmittelbarer Nähe moderner Gletscher erhalten. Nicht alle Geschiebe zeigen Schrammung; eine gewisse Härte und ein feines Korn waren wohl die Bedingungen, auch wohl eine bestimmte Weite der Reise. Die schönsten gekritzten und zugleich polierten Gerölle lieferte der Hauptmuschelkalk aus der Juranagelfluh. Feinkörniger Malmkalk und gewisse Lagen des Haupttrogensteins haben ebenfalls Politur und Schrammung angenommen. Auch die belemnitenführenden Tonkalkblöcke des mittleren Lias weisen kräftige Kritze auf. Die Schrammen und Kritze sind meist sehr zahlreich, bald sehr fein, bald kräftiger, immer aber geradlinig, vielfach parallel, doch auch nach allen Seiten gerichtet. An den übrigen Gesteinsarten ist keine Schrammung wahrzunehmen. Ob dieselbe ursprünglich vorhanden war und nachträglich durch die lösende Wirkung des Wassers verschwand, ist schwer zu entscheiden. Auch dunkle alpine Sedimentgesteine weisen Schrammung auf.

Wie vorhin bereits erwähnt wurde, stammen die jurafremden krystallinen Bestandteile der Moräne mit grosser Wahrscheinlichkeit aus dem Wallis, in Uebereinstimmung mit den über den Basler Jura ausgestreuten erratischen Blöcken. Es unterliegt daher keinem Zweifel, dass unsere Moräne dem einstigen Rhonegletscher angehört. Da derselbe aber in der letzten Eiszeit den Jura nicht überschritten hat, so muss sie der zweitletzten oder Grossen Eiszeit angehören. Offenbar hat der mächtige, dem Jura entlang vordringende Gletscherarm denselben nur wenig überbordnet, dafür spricht die relative Seltenheit der einwandfrei alpinen Geschiebe, sie wurden zum grössten Teil jenseits des Jura zurückgelassen. Die erratischen Blöcke überschritten wohl den Jura als Bestandteile der Obermoränen und wurden erst gegen das Ende ihrer Wanderung im Grundmoränenschutte begraben. Das Eis, welches die Grundmo-

räne von Lausen aufgehäuft hat, braucht zwar nicht ausschliesslich von dem alpinen Rhonegletscher herzustammen; es ist wohl möglich, dass die Schneegrenze so tief lag, dass der Basler Jura seine eigenen Gletscherzungen besass mit welchem sich das alpine Eis vereinigte.

Bevor wir zu einigen allgemeinen Erörterungen übergehen, sehen wir uns noch um ähnliche Ablagerungen in näherer und weiterer Entfernung um.

Schon vor einer längern Reihe von Jahren, bei Gelegenheit des Baues der Verblendsteinfabrik und des Abbaues des nebenliegenden Tonlagers haben wir westlich der vorspringenden Barre der Blagdenischichten eine ähnliche Geröllablagerung beobachtet, dieselbe aber, in Gemeinschaft mit A. Gutzwiller, als verschleppte Juranagelfluhrelikte angesehen. Auch auf bedeutend höherem Niveau (420 m) am Ausgange des alten Stockhaldensteinbruchs ist vom Fahrwege eine Geröllablagerung angeschnitten worden. Neuere Untersuchungen haben in beiden typisch gekritzte Gerölle zu Tage gefördert, so dass ihre Moränennatur sehr wahrscheinlich wird.

Bei der Frenkenbrücke südlich von *Bad Bubendorf* ist im Jahre 1892 eine Geröll-Ablagerung angeschnitten worden, welche schon Gutzwiller (l.c. pag 574) beobachtet hat. Grosse Blöcke von Jurakalk fanden sich, nur wenig entkantet, ohne irgendwelche Schichtung mit granitischen und gneissartigen alpinen Gesteinen zusammen. Die Ablagerung hebt sich auch topographisch wallartig über das übrige Gelände hervor. Der Aufschluss ist heute zugewittert und es ist zur Zeit eine nähere Untersuchung auf gekritzte Gerölle nicht möglich. Ganz allgemein muss erwähnt werden, dass seit man sich gewöhnt, bei seinen Wanderungen auf den Hochflächen unseres Basler Tafeljuras auf glaziale Relikte zu achten, man auch solche reichlich findet (Sörzach bei Niederdorf, Wittinsburg-Känerkinden). Die schönste Grundmoräneablagerung mit reichlicher Blockführung und schön geschrammten Geschieben findet sich auf dem

Hochplateau zwischen Wenslingen und Oltingen; sie wurde seinerzeit durch Drainagearbeiten erschlossen, leider sind dazumal zu wenig einlässliche Beobachtungen gemacht worden. Der Gletscher hat die eisenreichen Macrocephalusschichten aufgearbeitet, schön ausgewitterte Fossilien untermischt mit gekritzten Geröllen lagen in derselben Lehmmasse. Offenbar kennen wir noch nicht alle Moränenablagerungen unseres Gebietes, viele mögen wie diejenige von Lausen unter einem dicken Mantel von Gehängeschutt begraben liegen und nur ein günstiger Zufall, wie er in Lausen eintrat wird dieselbe dereinst zu Tage fördern.

Wenn wir so die auch nur heute bekannten zahlreichen unzweideutigen Glazialrelikte unseres Tafeljuralandes in Betracht ziehen, namentlich aber auch die ausgestreuten erratischen Blöcke, die sich über die ganze Hochfläche verteilen, so will es uns fast scheinen, dass die Vereisung zur Zeit jener grössten Gletscherausdehnung eine allgemeine gewesen sei, wobei die aus dem Eise hervorragenden Berge einen Teil des Moränenmaterials geliefert haben mögen.

Kehren wir nach dieser kleinen Abschweifung wieder in das Gebiet von Liestal zurück und fragen wir uns, in welcher Beziehung die ächten Moränen zu den übrigen diluvialen Bildungen resp. zu den Terrassen und namentlich auch zu den sie bedeckenden Lehmlagern stehen. Man war früher geneigt, die Lehmlager als Grundmoränen zu betrachten namentlich dann, wenn sie glaziale Geschiebe führten. Die Erfahrung hat aber gelehrt, dass viele derselben verhältnismässig junge Gebilde sind und vielfach die Verwitterungsreste verschwindender Schichtkomplexe darstellen. Ein lehrreiches Beispiel bietet uns in dieser Hinsicht das westlich der Verblendsteinfabrik gelegene Lehmlager von Lausen, das seit längerer Zeit zur Steinzeugfabrikation Verwendung findet. An der Basis dieses sonst recht homogen erscheinenden Lehmlagers fanden sich zahlreiche Steinwerkzeuge und Feuerspuren; die Bildung gehört dem jüngern Palaeolithicum (Magdalénien) an. Die zirka



Grundmoräne vom Burgeinschnitt in Liestal, oberhalb der Seltisberger Brücke. a Murchisonaeschichten; b Grundmoräne.
(Phot. A. Seiler.)

3 Meter mächtige Lehmlagerung, welche auf Ergolzschottern aufruht, ist also ein geologisch recht junges Gebilde. ⁸⁾

Ein anderes, ähnliches Beispiel bietet uns das Lehm-
lager am «Langen Hag» bei Liestal. Als vor einigen
Jahren Herr Dr. Karl Stehlin die alte Römerstrasse, die
gegen das Bubendorferbad führte, aufsuchte, fand sie
sich unter einer mehr als metermächtigen Lehmdecke
begraben. Jeder weitere Aufschluss in dieser Lehm-
decke, die sich mit verschiedenen Unterbrechungen über
das Rotackerfeld gegen Schillingsrain Frenkendorf
zieht, kann in Bezug auf das Alter ähnliche Ueberra-
schungen bringen.

In welcher Beziehung stehen nun die ächten Moränen zu der Hochterrasse von Liestal? Als solche bezeichneten wir mit Gutzwiller bis heute jene Kiesmassen, welche östlich von Liestal beginnend, an der linken Tal-
seite über die Bahnhofhöhe bis nach Frenkendorf hin-
ziehen. Sie werden allerdings durch die in das Haupt-
tal einmündenden Seitenbäche, den Oris- und Rösernbach
zerschnitten. Seit langen Jahren sind dieselben in vor-
züglicher Weise durch eine Kiesgrube neben dem Exer-
zierplatz „Gitterli“, unmittelbar neben der Bahnlinie
aufgeschlossen. Die Geschiebe zeigen hier deutliche
Schichtung und fallen in einen Winkel von zirka 30° E
gegen das Ergolztal ein. Schichten reiner Gerölle, oft
nach Grössen sortiert, wechseln mit Sandlinsen ver-
schiedener Mächtigkeit und verschiedener horizontaler
Ausdehnung. Das Dach der Ablagerung bildet eine
horizontal gelagerte, und darum der Unterlage diskor-
dant aufliegende Schicht aus gut gerundeten Geschieben
die zu einem lockern Sandstein verkittet sind. Das Ge-
steinsinventar dieser augenscheinlich fluviatilen Ab-

⁸⁾ *Leuthardt F.*: Eine neuentdeckte Station der Steinzeit-
menschen in Lausen. Tätigkeitsbericht der Naturf. Ges. Baselland,
1907—1911, pag. 95.

Desgl. *Leuthardt F.*: Zur Altersfrage der Steinzeitlichen Station
von Lausen. (V.) Tätigkeitsbericht der Naturf. Ges. Baselland 1916,
pag. 169.

lagerung zeigt dieselbe Manigfaltigkeit in der Zusammensetzung wie dasjenige der Grundmoräne von Lausen und ist mit demselben soviel als identisch, sowohl in Beziehung auf die jurassischen als auf die jurafremden Gesteine. Quarzite sowie granitische- und Gneissgesteine sind nicht selten und dieselben, die sich in Lausen finden. Es ist daher nicht daran zu zweifeln, dass die Liestaler „Hochterrasse“ aus dem Moränenmaterial der grossen Eiszeit aufgebaut ist, welches durch die Hauptflusstäler hinuntergewandert ist. In letzter Zeit habe ich an der Basis der Ablagerung nahe am Ufer der Frenke typisch geschrammte Muschelkalk-Geschiebe gefunden, so dass über die fluvioglaziale Natur der Ablagerung meines Erachtens kein Zweifel mehr bestehen kann. Sie ist jünger oder mindestens gleichalterig, sicher nicht älter als die grosse Vergletscherung. Ich setze mich hiemit scheinbar in Widerspruch mit den Ausführungen von *Mühlberg* und *Bloesch*³, welche die Hochterrasse des Kantons Aargau für älter halten als die grosse Eiszeit. Bloesch sagt wörtlich (Beitr. z. geol. Karte der Schweiz N. Folge 31. Lief. 1911).

„Ein direkter Zusammenhang zwischen Hochterrasse und Moränen der grossen Eiszeit, die ihre Zusammengehörigkeit beweisen würde, findet sich nach Brückner bei Möhlin und bei Liestal. Die Ungenauigkeit der Lokalitätsangabe ermutigt nicht zu einer Nachprüfung. Falls wirklich eine Verknüpfung von Moräne und Schotter besteht, so handelt es sich eben nicht um „Hochterrasse.“

Dieselbe existiert aber in der Tat, nur in etwas anderer Weise als sich Brückner vorstellte. Wir haben hier einen Streit um einen Namen. Wir müssten nach Bloesch unsere Liestaler Hochterrasse als eine obere Stufe der Niederterrasse bezeichnen, von welcher letzterer sie aber in Bezug auf ihre Zusammensetzung von Grund aus verschieden ist. Die Bezeichnung Hochterrasse, die wir für die Umgebung von Liestal doch beibehalten möchten, wäre also nur ein topographischer Begriff und

würde sich nicht mit dem geologisch-zeitlichen Begriff decken, der für den Aargauer Jura verwendet wird. Von Wichtigkeit erscheint nun in dieser Beziehung die Existenz einer noch ca. 10 m höhern und weiter talauswärts gelegenen Kiesterrasse auf dem Tiergartenfeld, von welcher eingangs gesprochen worden ist. Sie findet ihre Fortsetzung in dem allbekannten kegelförmigen Hügel, dessen ebener Gipfel die gleiche Höhe (357 m) wie die obgenannte Kiesterrasse einnimmt, und somit bedeutend höher liegt als die Moräne von Munzach (ca. 335 m).

Die Schmelzwasser des Sichterngletschers nahmen mit ihrem Geschiebe ihren Weg nicht direkt gegen Liestal, sondern in beinahe nördlicher Richtung um den „Laubiberg“ herum, um dann, fast rechtwinklig abbiegend, parallel mit dem Biental in das Haupttal einzumünden. Die Erosionsrinne ist noch leicht sichtbar. Es liegt daher im Bereich der Möglichkeit, daß die oberen Schotter des Tiergartenfeldes nicht von der Sichter-moräne stammen, sondern älter sind. Noch weniger kann die hohe Schotterfläche von Schillingsrain der viel tiefer gelegenen Munzach-Moräne entstammen. Die beiden hochgelegenen Schotterflächen sind aller Wahrscheinlichkeit nach die Reste des höchsten und ältesten Talbodens des Ergolztales, der dann von den Wassern der grossen Gletscherzeit abgetragen, beziehungsweise vertieft wurde. Die Terrasse von Schillingsrain wurde durch den Rösernbach hinterschnitten, so dass sich die isolierte, merkwürdige Kegelform herausbildete. Wenn wir die Bezeichnung Hochterrasse für die fluviaglazi-alen Ablagerungen des Gitterli und der Bahnhof-Anhöhe beibehalten, so müssten wir die hochgelegenen Kiese als Deckenschotter ansprechen. Im Sinne von Mühlberg und Blösch bildeten sie die eigentliche Hochterrasse.

Leider sind die beiden Geröllablagerungen zu wenig aufgeschlossen, um einlässliche Beobachtungen über die Gesteinführung machen zu können.

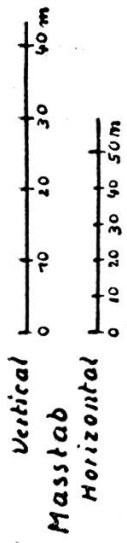
Die Grundmoräne vom Burgeinschnitt bei Liestal.

Die vorigen Mitteilungen waren bereits druckfertig niedergeschrieben, als im Frühjahr 1922 eine weitere, schön erhaltene Grundmoräne von ansehnlicher Ausdehnung bei Liestal angeschnitten wurde. Ich bringe die folgenden Beobachtungen im Zusammenhang, auch auf die Gefahr hin, gelegentlich etwas schon vorher Gesagtes zu wiederholen.

Um die schmalspurige Waldenburgerbahn aus dem Geleise der Bundesbahnen seitlich zu verlegen, wurde der sog. Burgeinschnitt, welcher das Plateau zwischen Oristal und Frenkental durchschneidet, erweitert; dabei wurde die südwestliche Böschung um die nötige Geleisebreite auf eine Längenerstreckung von rund 500 m abgetragen. Bei dieser Gelegenheit wurde die obgenannte Glazialablagerung entblösst und für längere Zeit der Beobachtung zugänglich gemacht. Beim erstmaligen Durchstich sind dieselben unbeachtet geblieben, mindestens finde ich keinerlei Andeutung in Peter Merians Schriften, welcher seinerzeit zahlreiche Fossilien aus den anstehenden Sowerbyischichten gesammelt hat. (P. Merian, Geolog. Not. Verh. d. Nat. Ges. in Basel Bd. I pag. 408. (1857).

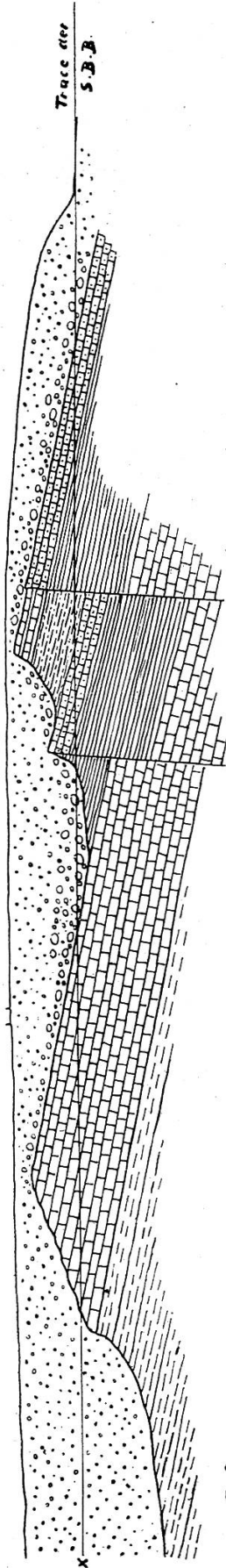
Das durch den Burgeinschnitt durchfahrene Gebiet gehört der sog. Burgterrasse an, ihre Oberfläche liegt 345 m ü. M. und entspricht somit in der Höhenlage dem Rotackerfeld. Beide sind mit einer mehrere Meter mächtigen Lage von Gehängelehm bedeckt. Etwa 100 m westlich des Einschnittes sinkt die Burgterrasse mit einem Steilbord gegen die mittlere Terrassenstufe von Liestal (Kasernenstrasse, 331 m) herab. Das Steilbord ist ein altes Ergolzufer. Das unter den Diluvialablagerungen anstehende Gestein besteht aus mittlerem Dogger, (Sowerbyischichten.)

Um die Glazialablagerungen des Burgeinschnittes zu beobachten, begeben wir denselben am besten von seiner Einmündung in das Oristal, dem sog. „Schwierig-Uebergang“ aus.

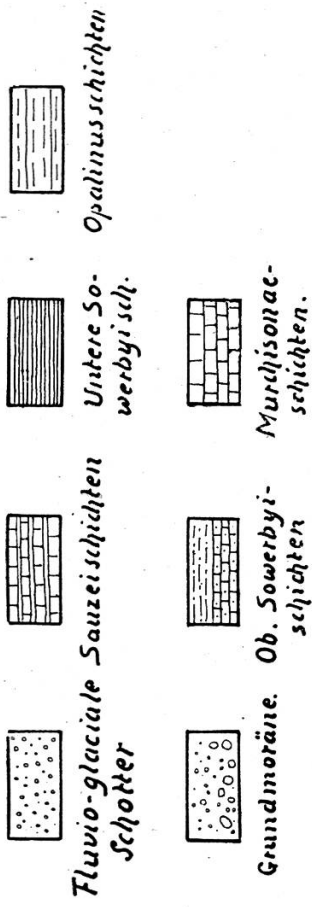


NW
Orisbach

Seltisberger Strasse



SO
Frenke



Geolog. Profil durch den Burgeinschnitt bei Liestal; linke Talseite.

Hier haben die Erweiterungsarbeiten einen schmutzig graugelben Mergel angeschnitten, den man von weitem für ein Lager von Gehängelehm halten möchte. In Wirklichkeit sind es aber die sandig-mergeligen obern Sowerbyischichten, die hier das rechtsseitige Steilbord des Oristals bilden. Weiter einwärts (südöstlich) steigt über das Tracé der Bahn unter einem Winkel von 10 bis 20° ein Komplex von harten Steinbänken auf, welcher für die *Sowerbyischichten* charakteristisch ist und eine Mächtigkeit von 2—3 m erreicht. Die obgen. Mergel setzen nicht über die Kalkbänke fort, sondern es bildet eine regellos struierte mit tonigem Material reichlich durchsetzte Kiesmasse die Fortsetzung: die *Grundmoräne* (Taf. III, Fig. 1). Der Gletscher hat die weichen, wenig Widerstand bietenden oberen Sowerbyimergel aufgearbeitet und damit die mitgeführten Gerölle zu einer kompakten, zähen Masse verknetet, die dem Pickel und der Schaufel grossen Widerstand leistet. Die harten, spätigen Bänke sind nur wenig angegriffen, zeigen aber auf weite Erstreckung eine schöne Glättung und ausgezeichnete parallele Schrammung. Nach oben geht die Moräne allmählich in Flußschotter über, welcher seinerseits mit einer mehr oder weniger mächtigen Schicht von Gehängelehm bedeckt wird. Je mehr wir uns vom Eingang entfernen, desto mehr steigt die harte Bank auf, desto geringer wird die Mächtigkeit der Moräne und es gewinnen die Mergel *unter* der harten Bank immer mehr an Mächtigkeit. Zirka 130 m vom Schwierieingang entfernt tritt eine Verwerfung auf, an welcher die harte Sowerbyibank in die Tiefe gesunken ist, so dass die Sandkalke der neutralen Zone in den gleichen Horizont mit der sich ausflachenden spätigen Bank der Sowerbyischichten zu liegen kommen und eine scheinbare Fortsetzung derselben zu bilden scheinen. An der Verwerfungskluft tritt eine kleine Quelle aus. *Unter* den Sandkalken sind die *obern* Sowerbyimergel angeschnitten und es liegen hier die untern und die obern Sowerbyimergel neben einander. 50 Meter weiter südostwärts, tritt eine weitere Verwerfung auf, durch welche

die wieder aufsteigende harte Sowerbybank scharf abgeschnitten ist. Wir haben es zwischen der erstgenannten und der zweiten Verwerfungskluft mit einer abgesunkenen Scholle zu tun. Gegen die Seltisberger-Brücke hin steigen die obersten Bänke der *Murchisonae-Schichten* aus der Tiefe auf (Taf III). Die normalerweise darüber liegenden untern Sowerbymergel sind erodiert und es tritt darüber wieder Grundmoräne von 3—4 m Mächtigkeit auf, die sich über die Brücke hinaus ca. 50 m fortsetzt und dann allmählig gegen das Tal der Frenke hin in geschichtete fluriaglaziale Schotter von Deltastruktur übergeht. Ueberall, wo der Gletscher auf weiches Gesteinmaterial traf, hat er dasselbe erodiert, die härteren Bänke hat er geglättet, aber nur wenig angegriffen. Infolge dieses Umstandes steigt und fällt die Basis der Moräne mit dem Auftauchen und Abfallen der harten Doggerbänke.

Das Moränenmaterial. Gerölle von Stecknadelknopfgrösse bis zu Blöcken von mehreren Zentnern liegen regellos in das Zwischenmittel eingebettet. Das letztere ist reichlich vorhanden und besteht an der Basis aus einem blauen, zähen Ton, den aufgearbeiteten und zerriebenen Sowerbymergeln. Nach oben nimmt dasselbe eine lehmigsandige Konsistenz an, wobei die Gerölle häufiger werden. Das sandige Material besteht vielfach aus Oolithkörnern des verwitterten Hauptrogensteins. Jura fremde Gesteine sind vorhanden, aber selten. Am häufigsten sind dunkle; feinkörnige Kalke, die stets eine schöne Politur und prächtige Schrammung zeigen. Dazu kommen einige krystalline ziemlich zersetzte Gesteine.

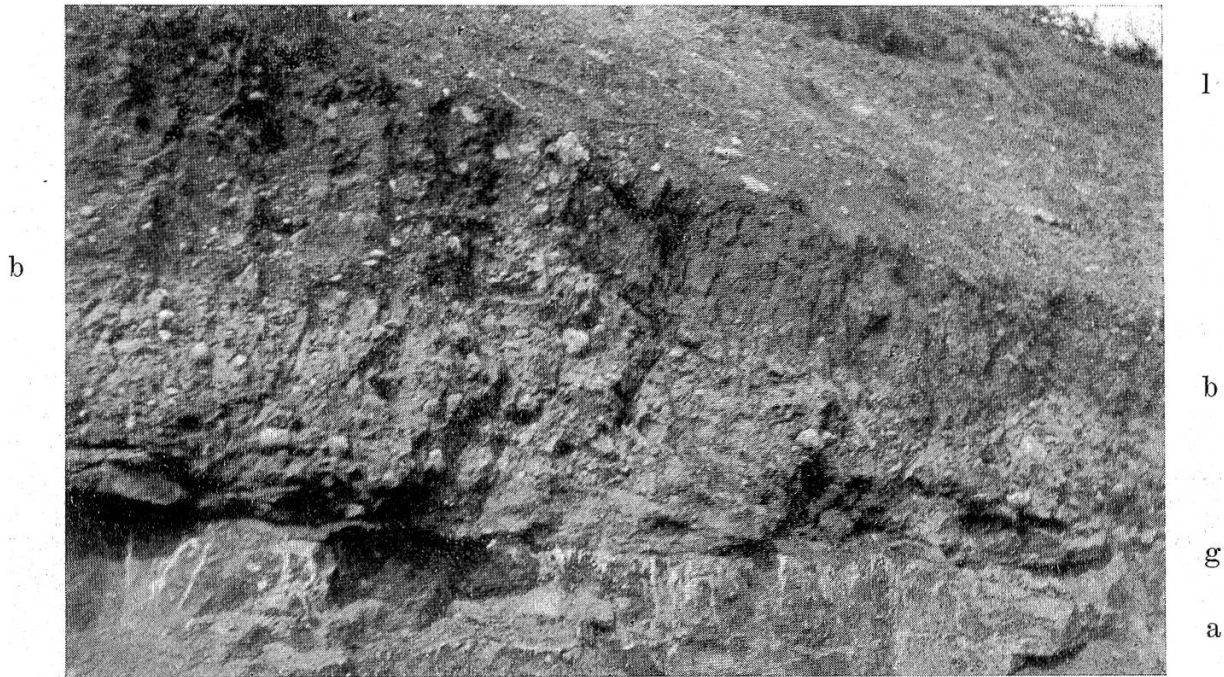
Ein Block Karbonkonglomerat aus dem Wallis besitzt mehr als Kopfgrösse. Unter den einheimischen Gesteinen sind so ziemlich alle geologischen Horizonte vertreten, welche im Ketten- und Tafeljura anstehen. Vor allem häufig sind Muschelkalkgerölle. Ein Teil derselben zeigt eine äusserst feinkörnige Struktur, wie sie im naheliegenden Muschelkalk des Kettenjura nicht zu finden ist; viele dieser Gerölle weisen deutliche Ein-

drücke auf und verraten damit ihre Herkunft aus der Juranagelfluh. Schon Buxtorf (Geolog. d. Umgebung von Gelterkinden pag. 67) macht auf die starke Rundung der Muschelkalkgerölle in der Juranagelfluh aufmerksam und schliesst daraus, dass sie nicht aus dem naheliegenden Kettenjura stammen können. Die grössern Muschelkalkblöcke sind vielfach nur kanten-gerundet aber abgeschliffen und gekritzelt und weisen den einheimischen Habitus auf, enthalten auch mehrfach Fossilien (*Encrinus liliformis* und *Ceratites nodosus* Brug. wurden in der fluviatil umgelagerten Moräne des „Gitterli“ gefunden). Der mittlere Lias ist vertreten durch grössere Blöcke von Belemnitenkalk, während aus dem untern fossilführende Arietenkalke stammen. Aus den Opalinusschichten kommen die harten brot-laibartigen Tonkalkknollen mit Resten von *Lytoceras fimbriatum* vor. Ebenso sind die oft schwer zu unterscheidenden härteren Kalke der Murchisonae-Sanzei-gruppe vorhanden. Die Humphriesi-Schichten haben Gerölle mit dem schön ausgewitterten Leitammoniten geliefert. Glattgeschliffene und gut gerundete Gerölle von Hauptrogenstein sind ziemlich häufig; möglicherweise stammen auch sie aus der Juranagelfluh. Auch die Variansschichten haben fossilreiche Gerölle geliefert; ihr Gestein ist in der Moräne zermürbt, so dass sich die Fossilien prächtig herauspräparieren liessen (*Rhynchonella spinosa* und ein Prachtexemplar von *Trigonia Scarburgensis* Lycett = *T. suprabathonica* Greppin). Der Malm ist durch die klingend harten Kalke der Geissbergschichten, durch zuckerkörnige Korallenkalke und oolithische Sequankalke vertreten.

Die weichern Schichten der aufgearbeiteten Juragesteine haben wohl das lehmigsandige Zwischenmittel der Moräne geliefert.

Schrammung der Geschiebe. (Taf. IV, Fig. 2.) Nur die harten Kalke zeigen deutliche Schrammung, dann aber von grosser Schärfe und Frische. Es sind dies die Gerölle aus Muschelkalk, Malm, Hauptrogenstein z. T. und die dunkeln alpinen Kalke. Die Quarzite waren zu hart, um

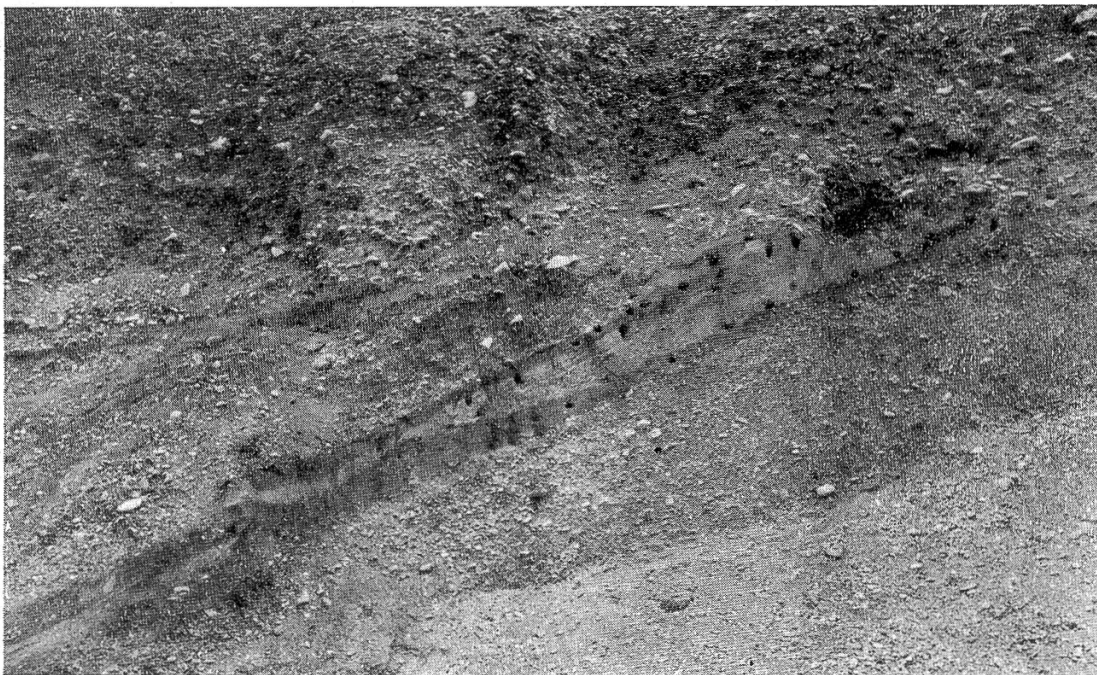
Fig. 1.



Partie aus der Grundmoräne vom Burgeinschnitt unterhalb der
Seltisbergerbrücke. (Phot. F. Bohny.)

a Harte Bank der Sowerbyi-Schichten; b Grundmoräne; g Gletscherschliffe;
l Gehängelehm.

Fig. 2.



Partie aus der geschichteten fluvioglazialen Ablagerung am Ausgang des
Burgeinschnittes gegen das Frenkental.

Die eingelagerten Sandbänder mit Fluglöchern der Uferschwalbe.

(*Clivicola riparia* L.)

(Phot. A. Seiler, jun.)

Schrammung anzunehmen. Die Kritze sind verschieden stark: von Millimeter breiten Furchen bis zu haarfeinen nur mit der Lupe erkennbaren Kritzen. Im grossen und ganzen verlaufen dieselben ungefähr gleichsinnig in der Längsrichtung des Geschiebes, es finden sich aber auch solche, wenn auch seltener, nach allen andern Richtungen. Die Kritzung ist eine allseitige.

Die Gletscherschliffe. ¹⁰⁾ (Tafel IV, Fig. 1.) Je nach der Beschaffenheit des Untergrundes ist die Art der Abschleifung eine verschiedene. Die späten Echinodermenkalke der Sowerbyischen Schichten zeigen nebst der Glättung eine tiefgehende, gleichsinnige Schrammung; die Furchen im Gestein verlaufen ziemlich genau Südost-Nordwest, also ungefähr in der Talrichtung. Ihre Verlängerung schneidet den Schienenstrang der Eisenbahnlinie unter einem Winkel von zirka 25 Grad. Oberhalb der Seltisbergerbrücke liegt, wie bereits erwähnt, die Moräne auf fossilführenden, harten Murchisonenschichten. Hier hat eine Glättung der Unterlage stattgefunden mit weniger deutlicher aber immerhin vorhandener Schrammung, wobei die Fossilien glatt abgehobelt wurden.

Auch hier liegt die Kritzrichtung parallel dem Tal-
lauf. Es unterliegt daher kaum einem Zweifel, dass die Bewegungsrichtung des Gletschers dem heutigen Tal-
laufe folgte und wir werden wohl kaum fehl gehen, wenn wir die Grundmoräne von Lausen und diejenige von Liestal in genetischen Zusammenhang bringen. Vor wenigen Wochen ist mitten im Dorfe Sissach ein erratischer Block von Glaucophangestein *), wahrscheinlich aus dem Val de Bagnes entdeckt worden; er weist auf die Fortsetzung des Gletschers das Ergolzthal aufwärts.

Ueber die allgemeine Ausbreitung des Gletschers im Basler Jura haben wir uns schon früher ausgesprochen.

⁹⁾ *Leuthardt F.*: Geologisches aus Liestal. Basellandschaftliche Zeitung 3. Juni 1922.

¹⁰⁾ *Leuthardt F.*: Zur Geologie von Liestal. Basellandschaftliche Zeitung 20. Juni 1922.

*) Entdeckt von Herrn Dr. Felber, bestimmt von Herrn Prof. H. Preiswerk.

Wir wollen zur Erhärtung des Gesagten hier nur noch betonen, dass es nicht gelungen ist, in den feinern sandigen oder tonigen Ablagerungen der Grundmoräne von Liestal sowohl als derjenigen von Lausen auch nur eine Spur eines organischen Gebildes zu entdecken. Hätte neben dem Gletscher eine Pflanzenwelt bestanden, so wären von ihr doch hie und da wenn auch nur in Form von Kohlensparten einige Reste übrig geblieben, und in diese feinern Ablagerungen angeschwemmt worden. Dieser negative Befund ist allerdings kein strikter Beweis, hingegen ein Fingerzeig.

Beziehung der Grundmoräne des Burgeinschnittes zu den fluviaglazialen Ablagerungen der sog. Hochterrasse. Der Uebergang der Grundmoräne in geschichtete fluviaglaziale Ablagerungen lässt sich am Ausgange des Burgeinschnittes gegen das Frenkental direkt beobachten: (Taf. III unten). Die Kiesmassen verlieren allmählich das tonige Bindemittel, der Moräne, und weisen eine ausgezeichnete Deltastruktur auf. (Profil pag. 109.) Das Gesteinsmaterial ist aber durchaus dasselbe, die Schrammung der Geschiebe ist aber durch mechanische Abschleifung im bewegten Wasser wahrscheinlich auch durch die chemische Wirkung des kohlensäurehaltigen Wassers meist verloren gegangen. Das gleiche gilt für die Schottermassen, welche das Ergolzthal begrenzen: Sie sind verschwemmtes Grundmoränenmaterial, also fluvioglazialen Ursprungs.

Ueber den Zustand unserer Gegend während der grossen Eiszeit und die Vorgänge, welche sich in der Folge abgespielt haben, lässt sich nach dem Stand unserer heutigen Kenntnisse ungefähr folgendes sagen. Während des Maximums der Ausbreitung der Gletscher lag dieselbe wohl unter einer mächtigen Eisdecke begraben und nur die höchsten Erhebungen mochten aus derselben als Inselberge hervorragen. A. Heim (Geologie d. Schweiz I. pag 240) nennt als solche für unser Gebiet (in Anbetracht der in höchster Lagerung gefundenen Glazialrelikte!) Farnsberg 749 m und Sissacherfluh.

731 m, Wisenberg 1004 m, Helfenberg 1127 m und Beretenkopf 1103 m. Diese eisfreien Höhen mögen des Sommers eine spärliche Vegetation getragen haben, von welcher aber keine Reste auf uns gekommen sind. Die Flusstäler, durch welche unser Plateaujura in einzelne Tafeln zerschnitten wird, waren bereits vorhanden und wiesen den Eismassen ihre Bewegungsrichtung. Dieselben wurden durch den Gletscher nur soweit ausgetieft, als derselbe auf weicher und leicht erodierbarer Unterlage sich bewegte, während härtere Gesteine nur oberflächlich angeschliffen wurden.

Als durch den allmählichen Rückzug der Gletscher gegen die Jurahöhen und dem endlichen Verschwinden derselben auf der Nordseite des Kettenjuras der Boden eisfrei wurde, setzte eine lebhafte Erosion ein, bedingt und begünstigt durch die Tieferlegung des Rheintalgrabens, wodurch die Nebenflüsse zu energischer Erosionstätigkeit veranlasst wurden. Die Grundmoräne, die wohl ursprünglich das ganze Gebiet bedeckte, wurde durch die Schmelzwasser der Gletscher und die Atmosphärien abgetragen und das Geschiebe in die Haupttäler verfrachtet. Nur an geschützten Stellen, an den Seitenrändern der Talrinnen blieben die Moränenreste bis auf unsere Zeit erhalten. Auf den Höhen aber sind die zahlreichen erratischen Blöcke noch die Zeugen der einstigen Gletscherbedeckung. Nach und nach erhöhte sich aber das Rheinbett, auch in unsern Flüssen wurde die Geröllabfuhr träger und die früher tiefer gelegenen Talböden wurden zugeschüttet und erhöhten sich. Dabei wurden noch vorhandene, an Ort und Stelle ihrer Ablagerung befindliche Moränenreste wie in Lausen und Liestal überdeckt. Es entstand dabei jener alte Talboden, den wir bis jetzt mit Gutzwiller als „Hochterrasse“ bezeichneten (Burg, Schützengarten, Langer Hag in Liestal; Terrasse von Schillingsrain, Frenkendorf). Dieser Zustand mag Jahrtausende angedauert haben; dann muß aber wieder eine Tieferlegung des Rheinbettes stattgefunden haben; die tributären Wasserläufe fingen von Neuem an zu erodieren und schnitten ihr Bett in die

Hochterrasse ein, die sie einst aufgeschüttet, und in der entstandenen Rinne ihr eigenes Gerölle ablagernd. So entstand die tiefere Terrassenstufe, auf welcher der grössere Teil der Stadt Liestal mit dem Gottesacker liegt. Wir bezeichneten diese Stufe bisher als Niederterrasse. Da das Grundmoränenmaterial mit den jura-fremden Gesteinen bereits früher weggeführt worden war, bestehen die Schotter dieser Stufe (in unserer Gegend!) fast ausschliesslich aus einheimischem Gesteinsmaterial.

Aber auch dieser Talboden wurde z. Teil wieder abgetragen bis die Ergolz ihr heutiges Bett erreicht hatte. Heute hat dieselbe in der Umgebung von Liestal ihr Bett hart an die rechte Talflanke verlegt. Während auf der linken Talseite beide Terrassen sowohl flussaufwärts wie flussabwärts leicht zu erkennen sind, hat er auf der rechten Talseite die Schottermassen zum grössten Teil weggeräumt. Brunnengrabungen zwischen Liestal und Niederschönthal haben erwiesen, dass zur Zeit, als die Schotter der untern Talstufe abgelagert wurden, das Bett der Ergolz tiefer lag als heute, in dem diese Schotter unter die heutige Flussole reichen. Dieser tiefe Graben wurde im Laufe der Zeit aufgefüllt und der Fluss dabei auf die rechte Talseite gedrängt, wo er sich bis zum „Kessel“ in Liestal von neuem wieder rückwärts eingeschnitten hat.

Kehren wir nach diesem kurzen Exkurs bis hart an die Grenze der Gegenwart wieder in die Zeit unmittelbar nach dem Rückzug des Gletschers aus dem Juralande zurück. Der eisfrei gewordene noch wenig von Vegetation bedeckte Boden, namentl. die freistehenden Kalksteinfelsen, (Muschelkalk-, Hauptrogenstein) verwitterten allmählich und bildeten jenen mächtigen Mantel von Gehängeschutt, welcher heute den Fuss und die Flanken unserer Hügel bedeckt und unter dem volkstümlichen Namen „Marchel“ zum Beschottern der Wege allgemein Verwendung findet. Es reicht deshalb unserer Auffassung nach die Bildung des Gehängeschuttes in jene Zeit zurück, in welcher in unserer Gegend

Fig. 1.



Gletscherschliff auf der harten Sowerbyi-Bank unterhalb d. Seltisbergerbrücke. (1:5).

(Phot. W. Tschudin, Bez.-Lehrer.)

Fig. 2.



Geschrammte Gerölle aus der Grundmoräne vom Burgeinschnitt.
a Malmkalk; b dunkler alpiner Kalk.

(Phot. Lüdin & Co)

unmittelbar nach dem Rückzuge des Gletschereises ein rauhes Klima herrschte, ähnlich demjenigen der Tundren u. Steppen des heutigen Sibiriens, was namentlich durch die Tierreste aus jener Zeit bewiesen wird. Dass der Gehängeschutt jünger ¹¹⁾ ist als die Moränen, zeigt in schönster Weise der Aufschluss von Lausen, wo sich ersterer als mächtiger Mantel über die Grundmoräne legt. Er hat sich aber *vor* der allgemeinen Ausbreitung der Waldzone gebildet, denn da, wo einmal Wald und Buschwerk Fuss gefasst haben und eine mehr oder weniger mächtige Humusschicht den Boden bedeckt, hört die Verwitterung auf und die Abwärtsbewegung auch des vorher lockeren Materials wird durch das Wurzelwerk verhindert. Nur katastrophale Ereignisse wie Wolkenbrüche, können die Gehängeschuttdecke lokal wieder in Bewegung bringen. Die waldlose oder waldarme Zeit mit noch rauhem Klima unseres Juralandes oberhalb Liestal fällt wohl in jene Epoche, in welcher der letzte Gletschervorstoss (Würmeiszeit) erfolgte, der aber südlich des Hauensteingebietes stehen blieb und unsern Tafeljura nicht mehr erreichte.

¹¹⁾ *Sarasin Fritz*: Die Steinzeitlichen Stationen des Birstales zwischen Basel und Delsberg. Neue Druckschr. der Schweiz. Naturf. Ges. Bd. L IV, Abh. 2, 1918, pag. 269. Schlussbetr. zu den Säugtieren der Birstalstationen. von H. G. Stehlin.