

Zeitschrift: Jahrbuch Oberraargau : Menschen, Orte, Geschichten im Berner Mittelland
Herausgeber: Jahrbuch Oberraargau
Band: 12 (1969)

Artikel: Zur Landschaftsgeschichte des Oberraargaus
Autor: Zimmermann, Hans W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1072041>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 11.01.2026

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

ZUR LANDSCHAFTSGESCHICHTE DES OBERAARGAUS

HANS W. ZIMMERMANN

Einleitung

Eine Landschaft ist ein sehr komplexes Gebilde; macht sie auch einen ganzheitlichen Eindruck, so ist sie doch das Ergebnis eines Zusammenspiels vieler Einzelheiten, des Gesteins, der in ihm angelegten Geländeformen, des hier herrschenden Klimas und der dadurch bedingten Pflanzendecke mit ihren tierischen Nutzniessern; schliesslich kommt der Mensch, passt sich teilweise der Landschaft an, formt sie andererseits immer kräftiger nach seinen Bedürfnissen um.

Im folgenden wollen wir nun die Entstehung der Geländeformen etwas verfolgen. Diese bilden das Objekt eines Wissenschaftszweiges, der sich Geomorphologie nennt, die Lehre von den Formen der Erdoberfläche.

Die Geomorphologie hat manche Berührungspunkte mit andern Naturwissenschaften, besonders aber mit Geologie und Klimatologie: Einerseits sind manche Geländeformen mit bestimmten Gesteinen verknüpft, andererseits sind jene oft an ein bestimmtes Klima gebunden und können somit auch Klimaänderungen anzeigen. Damit ist die Geomorphologie zur Wissenschaft für die Erforschung der jüngsten geologischen Vergangenheit geworden.

Die Formung der Erdoberfläche

Wir betrachten viele alltägliche Dinge nicht besonders genau, auch unsere nächste Umgebung, die heimische Landschaft, manchmal nicht. Dabei ist sie unglaublich reich an grossen und kleinen Einzelheiten, die uns über vergangenes Geschehen, etwa der letzten hunderttausend Jahre, unterrichten können.

Nur ein Beispiel: Bei uns gibt es mancherorts topfebene Gebiete mit prächtigen Feldern und grossen Ortschaften; aber diese Flächen stürzen oft unvermittelt auf eine tieferliegende Ebene oder zu einem Fluss hin ab. Kiesgruben

zeigen uns allenthalben, dass diese Ebenen auf die aufschüttende Arbeit eines Flusses zurückzuführen sind. Warum aber gibt es oft mehrere solcher Ebenen untereinander? Woher kommt es, dass ein Fluss so unkonsequent arbeitet, einmal aufschüttet, dann wieder zerschneidet, zerstört?

Solchen und andern Fragen werden wir nun ein bisschen nachgehen, indem wir das Geschehen in unserer Landschaft während der jüngsten geologischen Vergangenheit zu rekonstruieren versuchen.

Dabei müssen wir, um zu einem Verständnis zu gelangen, kurz zusammenfassend das Material, welches die Formen im Gelände aufbaut, betrachten.

Das formbildende Material

Der Oberaargau ist zum grössten Teil durch Abtrag oder Erosion aus der Molasse geformt worden; der abgetragene Fels aber ist nicht auf einmal und vollständig rheinabwärts nach Holland verschwunden, sondern beträchtliche Reste davon liegen noch an den tiefern Stellen des Geländes herum, verweilen einige Zeit (unter Umständen einige Jahrhunderttausende), bis sie wieder aufgenommen und weiterverfrachtet werden. So finden wir bei uns in den höhergelegenen Gebieten durchwegs Formen, die durch Abtrag entstanden sind (Erosionsformen), in den Tiefen aber oft solche, die auf (vorübergehende) Anhäufung von Schutt zurückgehen (Akkumulationsformen).

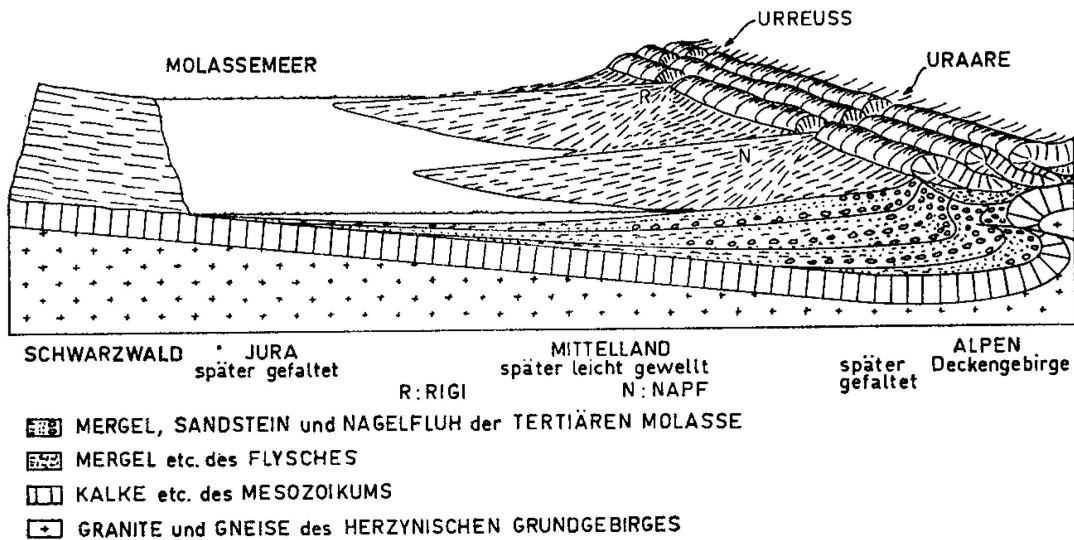
Die Molasse ist nichts anderes als eine grosse Schuttmasse von sehr unterschiedlicher Körnung, gebildet in der Tertiärzeit. Dieser Schutt kam von den damals entstehenden Alpen (genau genommen wachsen sie auch heute noch weiter); an ihrem Nordfuss lag damals ein grosser Meeresarm, der sogenannte Molassetrog, welcher nun nach und nach aufgefüllt wurde. Naturgemäss ist der gröbere Schutt, die Nagelfluh, alpenwärts häufiger, während am Jurafluss Mergel vorherrscht. Sandsteine kommen als mehr oder weniger dicke Zwischenlagen überall vor. Diese drei genannten Gesteine wollen wir noch kurz charakterisieren:

Nagelfluh:

Mit Kalk verkitteter Flussschutt; der verfestigte Sand zwischen den einzelnen Geröllen lässt sich manchmal in bizarren Formen herauslösen. Grössere Gerölle aus Kalk sind oft mit kleinen Eindrücken übersät, die ihnen ihre Nachbarsteine im Laufe der Jahrmillionen unter dem riesigen Druck der über-

lagernden Schichten beigebracht haben. Nagelfluh ist ein relativ hartes, dem Abtrag beträchtlichen Widerstand bietendes Gestein. Wegen der häufigen Spalten versickert Regenwasser relativ leicht darin, so dass aufliegende Böden verhältnismässig trocken sind, während am Fuss der Nagelfluhbänke oft Quellen austreten.

ABB. 1
DAS MITTELLAND IM MIOZÄN, SCHEMATISCH



Sandstein:

Mit Kalk verfestigter Sand, der von Flüssen in Totarmen, Seen und am Rande des Molassemeeres abgelagert worden ist; entsprechend kann man darin hin und wieder Versteinerungen von Muscheln und Schnecken und sogar ganze Haifischzähne finden. Das Gestein ist von stark schwankender Härte; gute Schichten ergaben früher Bausteine und sogar Mühlsteine, während man schlechte mit Pickel und Schaufel mühelos abbauen kann.

Mergel:

Mit Kalk verkitteter Lehm aus ehemaligen Meeren und Seen, weich. Legt man das frische Gestein bloss, so saugt der Lehm Wasser auf, quillt und sprengt damit das Gefüge des Kalkzementes auf, der Mergel zerfällt zu einer lehmigen Masse, die rasch von Pflanzen überwuchert wird. Daher ist das Gestein trotz seiner Häufigkeit sehr selten sichtbar. Wegen des Quellens schliesst er entstandene Spalten immer wieder zu und ist deswegen wasserdicht. In

Nagelfluh und Sandstein versickertes Wasser folgt daher der Mergeloberfläche, bis es irgendwo als sog. Schichtquelle zutage tritt. Böden auf Mergel sind oft durchnässt.

In den tiefern Lagen sind nun in diese Gesteine Lockermaterialien eingelagert, die selbst schon stellenweise wieder verfestigt worden sind und daher Anlass zur Verwechslung mit Molasse geben können. Dazu gehören vor allem Flussschotter aus den Eiszeiten. Daneben breiten sich über weite Strecken Grundmoränendecken aus Lehm aus, die eine schwankende Menge von grösseren Steinen enthalten, zum Teil sogar gekritz und poliert (Kalke).

Am Nordrand des Obergeraargaus steigen wie eine Wand harte Kalkschichten der Jurazeit aus der Tiefe heraus. Ihre Eigenschaften entsprechen etwa jenen ganz besonders harter Nagelfluhbänke, doch bilden sie wegen ihrer Steilstellung ganz andere Geländeformen.

Die Formung unserer Landschaft

Die Kräfte, welche nun beginnen, das gegebene Material zu formen, sind verschiedener Art und geben Anlass zu einer eingehenden Betrachtung. In dieser soll aber der zeitlichen Abfolge der Geschehnisse der Vorrang vor andern Erörterungen eingeräumt werden.

a) Die Molassezeit

Solange bei uns die Bildung neuer Gesteine andauerte, d.h. in der mittleren Tertiärzeit, war das Land recht eintönig. Zweitausend Meter hohe Bergketten ohne markante Gipfel schlossen es nach Süden hin ab; vergleichbar dem heutigen Jura mündete hin und wieder auch ein Fluss aus einer Art Klus heraus. Gegen Norden stieg das Gelände ganz unmerklich vom Molassemeerufer in den Schwarzwald hinüber an, vom Jura war noch nichts zu erkennen. Das Mittelland war ein grosses Schwemmland. Beträchtliche Flächen, besonders am Nordrand, standen ständig unter Wasser, das allerdings nur selten den Salzgehalt des offenen Meeres erreichte. Da hinein tauchten gewaltige Schwemmfächer, über welche verwilderte Flüsse irrten, welche sich während

der Hochwasser des Winterhalbjahres ständig neue Wege bahnten, Altwasser hinterliessen und durch Schuttwälle ganze Gebiete abschnürten und zu Sumpf und See machten (Abb. 1).

Einer dieser Flüsse war die Uraare, die vom Simplon her über das Grimsel- und Brüniggebiet floss und in der Gegend des Entlebachs ausmündete, einen besonders grossen Schwemmkegel aufschüttend.

Von dieser Landschaft sind heute kaum mehr Spuren zu erkennen. Schuld daran ist die seitherige gewaltige Hebung Zentraleuropas, die im Kern der

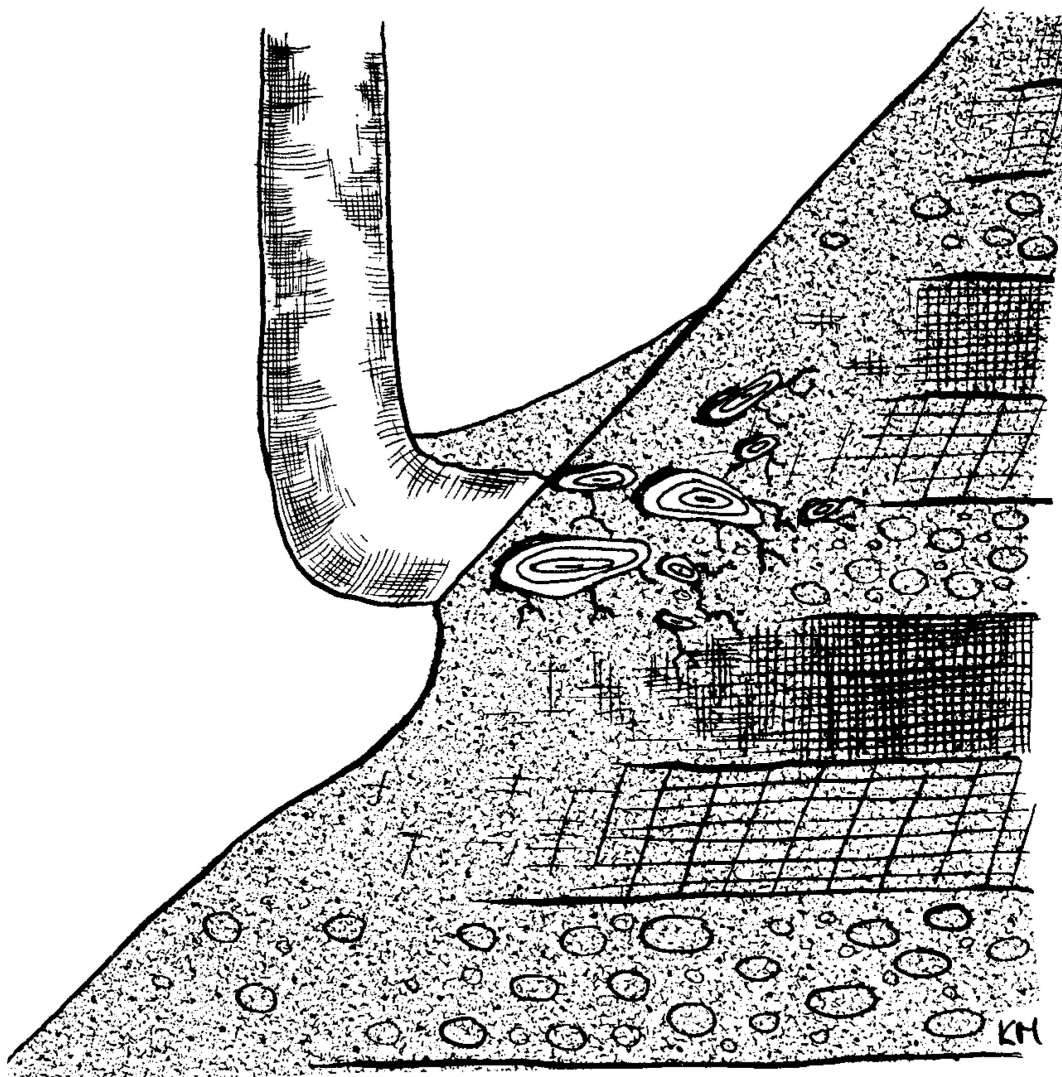


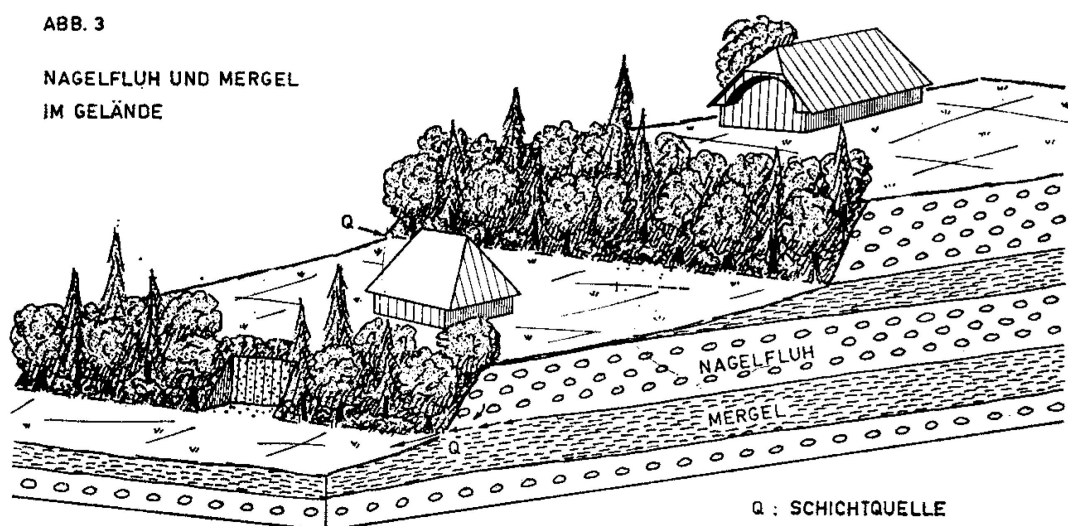
Abb. 2: Die an einem Hang abwärtskriechende Bodendecke wird von den Bäumen festgehalten. Zeichnung Kurt Mäder.

Alpen einige Kilometer ausmacht, beim Napf noch mehr als tausend Meter und im Aaretal am Jurafluss vielleicht noch 700 Meter. Und diese Aufwärtsbewegung dauert heute noch an! Im Jura lässt sich die Hebung nicht bestimmen, da das Gebiet gleichzeitig gefaltet wurde (im späten Tertiär).

Mit der Hebung setzte eine ebenso kräftige Zerschneidung ein. Der Abtrag geschah um so rascher, je weicher das Gestein war. Die nagelfluhreichen Spitzen der grossen Schwemmkegel wurden daher relativ geschont und treten somit heute stärker hervor als ursprünglich. Sie bilden die höchsten Erhebungen im Mittelland, den Napf, aber auch Rigi, Rossberg, Speer, Hörnli, Gibloux usw.

Bei der Eintiefung in die Schuttflächen schnitten die Flüsse wechselweise Lagen von Mergel, Sandstein und Nagelfluh durch, und so entstanden typische Landschaftsformen, die sich bis heute immer wieder neu bilden, weiterentwickeln, verstärken.

Wenn sich ein Bach einschneidet, sollte theoretisch ein Tal mit fast senkrechten Seiten entstehen, wegen der Unterspülung vielleicht sogar mit überhängenden Stellen. Solche Schluchten und Klammern kommen aber nur in härtesten Gesteinen vor. Bei uns aber vermag eine zweite Kraft, die mit der Einschneidung des Baches in keinem direkten Zusammenhang steht, einem entstehenden Tal sofort die uns bekannte Form zu geben: die Abschwemmung. Die Molasse verwittert überall, wo sie zutage tritt, meist sogar recht rasch. An den Hängen aber beginnt das gelockerte Material langsam abwärts zu kriechen. Jede Volumenänderung führt hier zur Bewegung: Das Quellen des Tones



bei Regen, das Schrumpfen beim Trocknen, das Wachsen und Schmelzen von Eiskristallen im Winter, das Werden und Vergehen von Pflanzenwurzeln, das Einstürzen von Wurmgingen und Mäuselöchern lassen die Verwitterungsschicht nicht zur Ruhe kommen. Diese ständige Bewegung lässt sich bei genauerem Zusehen an jedem Baum erkennen; wegen der tiefen Verwurzelung kann er sich nicht mitbewegen und wird daher während der ersten Lebensjahre immer wieder schief gedrückt. Die Korrektur durch das Wachstum führt nun dazu, dass das unterste Stammstück für immer eine gebogene Form erhält (Abb. 2) und manchmal buchstäblich in den eigenen Wurzeln aufgehängt erscheint. Nach einiger Zeit ist der Baum stark genug, und nun staut er den rutschenden Boden hinter seinem Stamm auf, während unterhalb mangels Nachschub eine richtige Höhlung entsteht. In den vielen Höhlungen des Bodens aber fliesst das Regenwasser unsichtbar in die Tiefe und trägt die feinsten Verwitterungsprodukte mit in die Tiefe. Am Fuss des Hanges aber wird dieser Lehm wegen der verminderten Fliessgeschwindigkeit abgesetzt und bildet im Verlaufe der Jahrtausende mehrere Meter dicke Schwemmkegel, die den Hangfuss verschleiern und den Hang selbst langsam auslaufen lassen. Die typische Hochwasserfarbe eines Baches entsteht durch das Wegräumen solchen Abschwemmmaterials.

Durch die wechselnde Widerstandsfähigkeit der Gesteine beginnt ein Hang sich nun zu differenzieren. Härtere Schichten treten bald als Geländekanten hervor, es bilden sich eine Art Leisten, welche der Schichtlage entsprechend den Hängen nachziehen. Gräbt man diese Steilabfälle an, so findet man darin im südlichen Teil des Oberaargaus meistens Nagelfluh, was vielerorts zur Anlage kleiner Kiesgruben Anlass gegeben hat (Abb. 3).

Ausser im südlichen Oberaargau treten solch rasche Wechsel von Steilhängen und Verflachungen im Emmental und im Entlebuch oft auf. Dies hat sich auch auf die Besiedlung ausgewirkt: Wegen der Höhendifferenzen drang der Mensch erst spät ein, und wegen der Kleinheit der ebenen Abschnitte legte er vor allem Einzelhöfe und etwa noch einen kleinen Weiler an. Stellenweise bildet die Nagelfluh und etwa auch Sandstein richtige Plateaus, etwa den Huttwiler Berg, die Höhen westlich und östlich des Rohrbachgrabens und andere mehr; gewissermassen Miniaturplateaus dieser Art sind die Knubel am Napf.

Diese Geländeformen gehören also zum fliessenden Wasser und auch zu unserem Klima.

Neben Bach und Fluss, die nur eine lineare Wirkung haben, tritt als formende Kraft die flächenhaft wirkende Abspülung in den Vordergrund.

b) Die Eiszeit

Das Eiszeitalter im Überblick

Schon bald zwei Jahrhunderte sind vergangen, seit Minister B. F. Kuhn 1787 die ersten Eiszeitspuren entdeckte. Dennoch sind unsere seither gewonnenen Kenntnisse des Eiszeitalters noch lange nicht genügend, um einen dauernd gültigen Überblick geben zu können. Während man ursprünglich alle Spuren einer kälteren Periode einer einzigen Eiszeit zuschrieb, gelangen später immer mehr Entdeckungen, die das Bild komplizierten. Wie man zu den heutigen Erkenntnissen kam, kann hier nicht dargestellt werden. Deshalb sei nur kurz der neueste Stand der Forschung vorgelegt. Mit Hilfe von radioaktiven Stoffen in Pflanzenresten und in Ablagerungen auf dem Meeresgrund konnten in den letzten Jahren eine ganze Reihe von Altersbestimmungen gemacht werden; diese Jahrzahlen sind zwar noch nicht genau, aber sie dürften grössenordnungsmässig einigermaßen stimmen:

Postglazial (Nacheiszeit)	ca.	8 000 v. Chr.
Würmeiszeit (letzte Eiszeit), Höhepunkt	ca.	20 000 v. Chr.
Paudorfer Interstadial (relat. warme Zeit)	ca.	46 000 / 31 000 v. Chr.
Frühwürmeiszeit, Höhepunkt (relat. schwach)	ca.	65 000 v. Chr.
Riss-Würm-Interglazial (letzte Zwischeneiszeit)	ca.	100 000 / 75 000 v. Chr.
Spätrisseiszeit, Höhepunkt	ca.	120 000 v. Chr.
Grosses Riss-Interstadial (relat. warme Zeit)	ca.	140 000 v. Chr.
Risseiszeit (grösste Vergletscherung)	ca.	170 000 v. Chr.
Mindel-Riss-Interglazial (Warmzeit)		
Mindeleiszeit (ev. Doppeleiszeit)		
Günz-Mindel-Interglazial (Warmzeit)		
Günzeiszeit (ev. Doppeleiszeit)	ca.	400 000 v. Chr.
ev. noch frühere Eiszeiten (Biber-, Donau-)		

Von all den vielen Eiszeiten (vielleicht deren 10) kennen wir in unserem Gebiet nur die letzten vier, zwei davon in mageren Anzeichen; Spätriss- und Würmeiszeit dagegen hinterliessen im Landschaftsbild ganz kräftige Spuren: Das Aussehen ganzer Gegenden wurde völlig umgekrempelt, Täler verlegt, neue geschaffen, alte stillgelegt oder gar zugeschüttet. Diesen Umwandlungen wollen wir nun anhand von Kartenskizzen folgen.



Abb. 4: Nagelfluhterrassen südöstlich von Eriswil. Die Terrassenhänge sind in der Riss-eiszeit etwas flacher geschliffen worden und daher auch kultiviert.



Abb. 10: Toteisspuren in der Niederterrasse. Kieswerk: Ruefhusen bei Schwarzhäusern an der Aare. Der Schotter wurde auf Toteis abgelagert und sackte, als dieses abschmolz, in die Tiefe; auf der linken Seite war die Eisdicke grösser, daher tieferes Absinken.

Das Mindel-Riss-Interglazial und der Ausbruch der Risseiszeit

Zur Kartei (Seite 35)

Das Talnetz, welches unser Gebiet vor der Risseiszeit durchzog, lässt sich nur noch in groben Zügen rekonstruieren, denn es lag oft beträchtlich über den heutigen Talsohlen. Dennoch wollen wir ihm in Gedanken einmal folgen.

Von Aarburg her zog sich ein sehr breites Tal, vielleicht eher ein Becken des mindeleiszeitlichen Gletschers, gegen Südwesten hin, fast parallel zum Jura. Bei Rothrist nahm es, wie heute, Wigger- und Pfaffnerntal auf; dieses war aber beträchtlich grösser als heute: Die Luthern floss damals wahrscheinlich vom Napfgipfel her hoch über Zell, Fischbach, Grossdietwil und Altbüren hinweg gegen Roggliswil, wo heute erst das Quellgebiet der Pfaffnern liegt.

Bei Murgenthal wurden das Roth- und das Langetental aufgenommen; auch hier boten sich Überraschungen: Folgte man nämlich damals dem ersten der beiden Täler, so kam man in das Gebiet von Melchnau, Reisiswil, Fribach, Brüggenweid, Schultheissenwald (östlich Huttwil) und Üech nach Eriswil! Der Quellfluss der heutigen Langeten nahm also damals den Weg über das Rothtal.

Das alte Langetental lag — von der Aare her betrachtet — bis Gutenberg an der gleichen Stelle wie heute; dann aber zog es östlich von Madiswil durch. Über das heutige Wyssbachtal gelangte man zwischen Rohrbach und Auswil hindurch über den westlichen Teil von Huttwil hin nach Wyssachen. Die Wyssachen war also der ursprüngliche Quellfluss der Langeten. Bei Madiswil zweigten drei Täler nach Süden und Südwesten hin ab, jene vom Rohrbachgraben, Walterswilbach und Oeschenbach. Das obere Ende aller drei Täler liegt heute auf einem hoch über dem Tal des Rothbaches gelegenen Pass. Blickt man von hier nach Süden, so findet man jenseits des Rothtales in gleicher Richtung eine Art Fortsetzung der erstgenannten Täler: auf einer guten Karte fällt sofort auf, dass die Bäche, welche aus dem Gebiet Oberhorn-Ahorn herkommen, plötzlich rechtwinklig nach Osten umbiegen, während sich nördlich davon im alten Sinne neue Bäche bilden, eben Rohrbach (statt Flüebach), Walterswilbach und Oeschenbach (statt des obersten Abschnittes des Rothbaches). Der letzte dieser Bäche nahm zudem damals seinen Weg über Leimiswil und ist erst seither nach Ursenbach abgelenkt worden.

Das breite Haupttal am Jurafluss wurde merklich schmaler, sobald sich bei Bannwil-Schwarzhäusern das Emmental löste. Dieses zog vermutlich über

den Äschisee, Wynistorf und Ersigen nach Burgdorf hinauf. Zwei Seitentäler von Ochlenberg und Wynigen her sind heute noch festlegbar. Die Altstadt von Burgdorf liegt im Gebiet des damaligen rechten (östlichen) Talhanges.

Im Luterbacher Becken vereinigten sich die Saane vom Seeland her und die Aare, welche ursprünglich von Bern her über Zollikofen direkt nach Norden gegen den Jurafuss floss.

Die Entdeckung dieses alten Talsystems hängt mit den Vorgängen beim Ausbruch der Risseiszeit zusammen. Diese wollen wir daher etwas genauer verfolgen.

In jeder Periode mit genügend Wärme und Feuchtigkeit, also in einer Warmzeit (Interglazial), verwittert der Felsgrund tief. Wurzel- und auch etwas Frostsprengung erweitern ein Spaltennetz, das schon von Natur aus den härteren Fels durchzieht. Darin zirkuliert Wasser, das Spuren von Säuren enthält, so dass solche Spalten noch ausgeweitet werden und anfällige Mineralien in gesundem Fels sich zersetzen. Der Felsgrund wird daher oft mehrere Meter tief

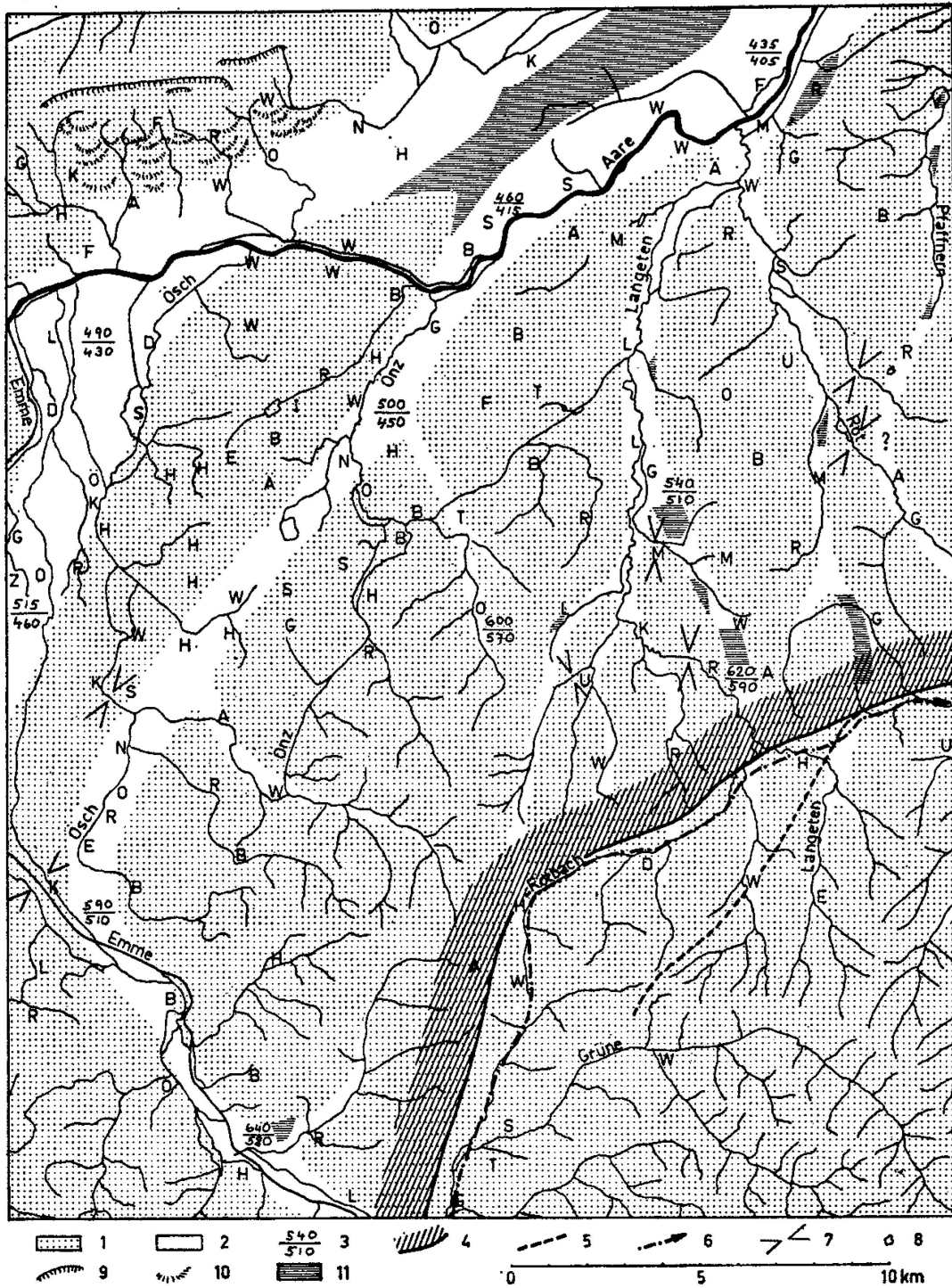
Zu nebenstehender Karte I:

Der Oberaargau zur Zeit des Mindel-Riss-Interglazials und der Spätrisseiszeit.

Die Ortschaften sind nur mit dem Anfangsbuchstaben eingetragen; man vergleiche dazu Karte III.

- 1 Hügelland und Berge im Mindel-Riss-Interglazial
- 2 Vermutete Talböden des Mindel-Riss-Interglazials
- 3 Obere Zahl: Höhe des Talbodens im Mindel-Riss-Interglazial
Untere Zahl: Höhe des heutigen Talbodens
Die Differenz ergibt die seitherige Eintiefung
- 4 Eisrand des spätrisseiszeitlichen Rhonegletschers zur Zeit der Bildung des randglazialen Tales Sumiswald-Gettnau
- 5 Vermutete grösste Eisausdehnung in der Spätrisseiszeit
- 6 Weg der Bäche und Schmelzwasser der Spätrisseiszeit, das randglaziale Tal Sumiswald-Gettnau schaffend; dabei werden die bisherigen Täler oft quer durchtrennt
- 7 Von Eis und Schmelzwasser geschaffene Durchbrüche durch die Wasserscheiden benachbarter Täler; die Ablenkung der Bäche erfolgt meist nach Westen
- 8 Findling von Roggliswil aus der Spätrisseiszeit
- 9 Abrissstelle der Sackung von Wiedlisbach während des grossen Riss-Interstadials
- 10 Sackungsterrassen
- 11 Zu Beginn der Risseiszeit entstandene Hochterrassenschotter, welche bis heute übriggeblieben sind; sie verschütteten die Täler des Mindel-Riss-Interglazials und machten so deren Verlauf erst feststellbar

KARTE I



völlig zermürbt. Von all dem bemerkt man aber an der Erdoberfläche nichts, da die Pflanzendecke — bei uns von Natur aus Wald — die ganze so entstandene Verwitterungsdecke wohl zusammenhält und weitgehend vor dem Abtrag schützt.

Wenn steilere Gebiete gerodet werden, kann man beobachten, dass Hänge bis in ziemliche Tiefe den Halt verlieren und sich in Bewegung setzen. Nicht anders ist nun das Geschehen beim Ausbruch einer Eiszeit: Die Pflanzendecke wird wegen der Abkühlung kärglich, der Wald verschwindet und wird durch Tundra ersetzt wie in Lappland oder durch alpine Matten und Polsterpflanzen wie zwischen Baum- und Schneegrenze in den Bergen. Die neuen oberflächlich wurzelnden Pflanzen vermögen den Boden nicht mehr zu halten, so dass er im Verlaufe der Zeit talwärts rutscht. Der häufiger gewordene Wechsel zwischen Gefrieren und Tauen sorgt mit der Frostsprengung noch für verstärkten Schuttnachschub, und nicht abreissende wandernde Schuttdecken streben über alle Hänge talwärts. Sobald im Frühling der Boden oberflächlich auftaut, setzt dieses sogenannte Bodenfliessen ein, das auch heute in der Arktis und in den Hochalpen wohlbekannt ist und grosse technische Probleme stellt.

Solches geschah also beim Ausbruch der Risseiszeit. Riesige Mengen an Schutt wurden so allen Flüssen und Bächen zugeführt. Der Transportkraft fliessender Gewässer sind aber recht enge Grenzen gesetzt, und so wurde der Schutt teilweise aussortiert: Der Lehm und ein Teil des Sandes wurden weggeschwemmt und erreichten in grossen Mengen die Nordsee, die Steine dagegen blieben zurück, gröbere näher an den Quellen, feinere weiter talwärts. Unsere Täler ertranken damit buchstäblich im Schotter der Flüsse, stellenweise, etwa im Gäu, bis 60 Meter tief. Diese grossen Schuttmassen bezeichnet man im Alpenvorland als Hochterrassenschotter; sie erfüllten alle Talböden bis gegen das Quellgebiet der Bäche hinauf. Die heute noch vorhandenen Reste dieser Schotter sind auf der Karte eingetragen, aber diese lassen sich, da man das Gefälle der Flüsse einigermaßen abschätzen kann, relativ leicht wieder zusammenfügen. Und mit der Auflagerungsfläche dieser Schotter erhalten wir auch die vorhin besprochenen alten Talböden, welche auf der Karte weiss zu erkennen sind.

Die Hochterrassenschotter können heute in verschiedenen Kiesgruben studiert werden, die allerdings wegen der relativ geringen Qualität von der Aufhebung bedroht sind:

1. Südwestlich des Dorfes Leimiswil
2. Bei Langenthal am Westhang des Moosrains

3. Nordöstlich Madiswil zwischen Müliberg und Fiechtimoos
4. Nördlich der Strasse Rohrbach-Ober-Auswil beim Übergang ins Wyssbachtal
5. Nordöstlich Melchnau auf Bodmen
6. Südöstlich Brüggenweid bei Gondiswil in einer Kiesgrube und an der grossen Quelle, die einen ganzen Bach gegen die Strasse Huttwil-Hüswil hinunter sendet.
7. Im Dickban beim Oberen Schweissacher westlich Wolfwil

Die Risseiszeit

Das Klima hatte sich schon längst so verschlechtert, dass man von einer Eiszeit sprechen muss, ehe die Gletscher genügend angewachsen waren, um das Mittelland zu erreichen. Zuerst war es wohl mehrheitlich Eis von Aare- und Emmegletscher, das unser Gebiet bedeckte, später aber immer mehr solches des Rhonegletschers. Das Eis reichte im Jura am Rüttelhorn auf 1100 m hinauf und floss an manchen Stellen in die Juratäler hinüber. Die höchsten Moränenüberreste finden sich an der Nesselbodenröti bereits in 1250 Metern Höhe, auf der andern Seite des Mittellandes am Napf auf 1200 Metern. Dabei ist zu bedenken, dass die Findlinge, welche diesen Nachweis erbringen, in den nachfolgenden drei Eiszeiten durch erneutes Bodenfliessen erfasst und in tiefere Lage gebracht worden sein könnten; im Napf gebiet gerade liegen fast alle erratischen Blöcke aus jener Zeit heute in Gräben unten.

Die Eisoberfläche lag damit merklich über der Schneegrenze (ca. 1000 m), und das Mittelland sah aus wie ein verkleinertes Grönland; ein riesiger firnbedeckter Eiskuchen wurde von wenigen Gipfeln im Jura und am Alpenrand (Napf) durchstochen. Die Eisdicke erreichte gegen Ende der grössten Eisausdehnung bei der Emmemündung um 1000 m, bei Langenthal fast 700 m; sobald sich das Eis bewegte, wurde der Untergrund mit einem Druck von Dutzenden von Atmosphären bearbeitet. Der solide Jurafels litt darunter nicht sonderlich, auch die Nagelfluhbänke hielten halbwegs stand; Mergel und weicherer Sandstein hingegen wurden weggepflügt und pulverisiert, so dass wahre Schlammströme die Gletschertore in der Gegend von Möhlin oberhalb Basel verliessen.

Da die Fliessrichtung des Eises durch den Jura vorgezeichnet war, wurde das Mittelland vor allem in den tieferen Lagen buchstäblich gestriegelt:

Stromlinienförmige Hügel parallel zum Jura sind vom Boowald nach Westen bis an den Genfersee die Regel. Ihre Grösse schwankt zwischen wenigen hundert Metern und vielen Kilometern (Bucheggberg). Da die Täler aber im allgemeinen dem Jurafuss zustrebten, nahmen die trennenden Wasserscheiden stellenweise so stark Schaden, dass später, nach dem Abschmelzen des Eises, mehrere Gewässer ins nachbarliche Tal hinüberwechselten:

Die Emme bei Kirchberg ins ehemalige Aaretal
Die Oesch bei Koppigen ins ehemalige Aaretal
Der Oeschbach bei Ursenbach zum Walterswilerbach/Moosbach
Die Wyssachen bei Rohrbach zum Rohrbach
Die «Urlangeten» bei Madiswil aus dem Wyssbachtal ins heutige Langentental (damals Wyssachental!)
Die Roth zum Melchnauer Dorfbach

Die Mehrzahl der Ablenkungen erfolgte übrigens gegen Westen, d.h. gegen die Fliessrichtung des Eises. Dieses hängt wohl damit zusammen, dass der Gletscher auf der Luvseite der Wasserscheide kräftiger aushobelte als auf der Leeseite, das Tal im Westen also mehr vertiefte.

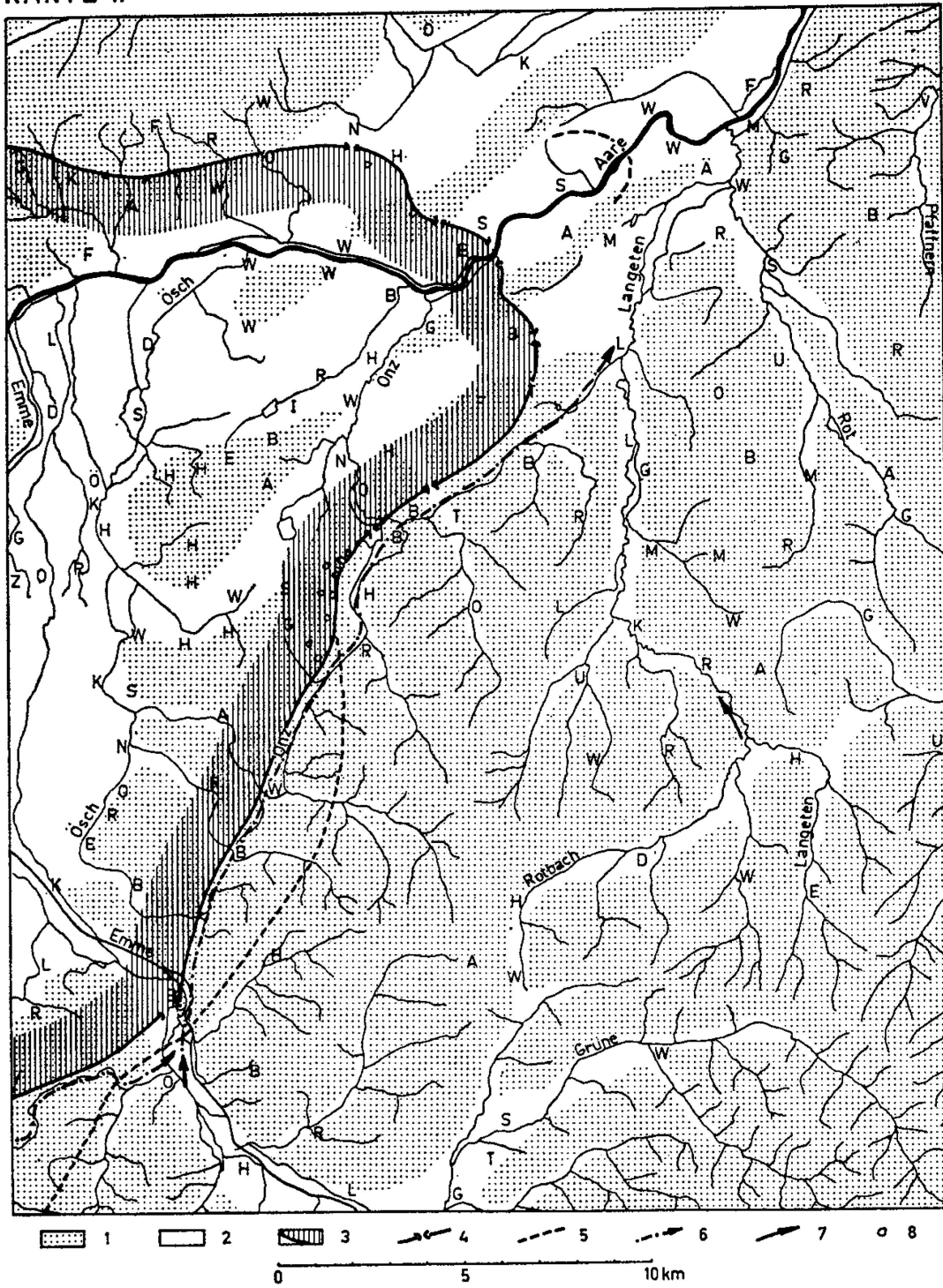
Beim Abschmelzen des risseiszeitlichen Gletschers kam es am Jurafuss zu einem Zwischenfall: Zwischen Günsberg und Niederbipp hatte der Gletscher

Zu nebenstehender Karte II:

Der Oberaargau zur Zeit des Riss-Würm-Interglazials und des Höhepunkts der Würmeiszeit.

- 1 Hügelland und Berge in der letzten Warmzeit (Riss-Würm-Interglazial)
- 2 Talböden des letzten Interglazials; gleichzeitig die Gebiete mit Niederterrassenschottern
- 3 Sogenanntes Maximum der Würmeiszeit (älteres Wangener Stadium): Eisrand des Rhonegletschers
- 4 Vermutete Gletschertore
- 5 Vermutete grösste Eisausdehnung, welche aber nur geringe Spuren hinterliess
- 6 Weg der aufgestauten Bäche und von Schmelzwasser, das randglaziale Tal Krauchthal-Burgdorf-Wynigen-Bollodingen-Langenthal schaffend
- 7 Hochglazialer Langetendurchbruch zwischen Huttwil und Rohrbach
- 8 Findlinge vom Eishöchststand

KARTE II



die besonders weiche untere Süsswassermolasse weitgehend abgetragen; sie hatte aber dem Jurasüdhang als Stütze gedient. Das Eis selbst war vorerst noch ein voller Ersatz gewesen; wegen der zunehmenden Erwärmung aber schrumpfte es zusammen, und der ganze Abhang sackte nun nach bis zum Stillstand in seiner heutigen Lage. Die Abrissnischen sieht man als lange Felsbänder schon aus grosser Ferne über Günsberg, Farnern, Rumisberg und Wolfisberg durchziehen. Die abgesackten Gesteinsmassen aber formen den darunter liegenden Hang unverkennbar: lauter unregelmässige Terrassen, von Steilhängen begrenzt und von Tobeln zerrissen, erzeugen ein unruhiges Landschaftsbild. Der abgesackte Fels ist vollständig zerrüttet und daher tief verwittert und fast vollständig überwachsen; in einem Steinbruch westlich Buchli-Niederbipp kann er heute gut beobachtet werden.

Die Spätrisseiszeit

Das Grosse Riss-Interstadial hat im Oberaargau keine Spuren hinterlassen, oder wenigstens sind deren noch keine erkannt worden. Nun drang in einem weitem Anlauf das Eis wieder bis weit ins Mittelland vor, wahrscheinlich vom Genfersee her noch das ganze Wiggertal zwischen Aarburg und Nebikon bedeckend. Am Jurafluss stieg es noch bis Farnern und Rumisberg hinauf, so den Schutt der grossen Sackung mit einer dünnen Moränendecke überkleisternd.

Besonders interessant aber waren die Vorgänge am Südrand des Eises: Der mächtige Gletscher staute alle Bäche vom Napf und aus dem Emmental auf, verstärkte sie durch eigene Schmelzwasser, so dass an heissen Sommertagen ein gewaltig tobendes Wildwasser sich dem Eise entlang einen neuen Weg bahnen musste. Dem Gletscherrand entlang entstand eine Kette von Stauseen, die über die Wasserscheide in den nächsten überliefen. Mit der Zeit wurden die Hügelketten aber durchgeschnitten, die Seen schrumpften (Abb. 5) und verschwanden später ganz; übrig blieb ein streckenweise schluchtartiges Tal, das sich von Lützelflüh über Sumiswald, Dürrenroth, Huttwil, Zell und Gettnau ins Becken von Wauwil hinüberzog: Es entstand ein sogenanntes randglaziales Tal (oder Urstromtal). Seine Eintiefung ging so weit, dass nach dem Abschmelzen des Eises nur noch die Emme ihren alten Weg ins Mittelland wieder fand, die andern Bäche hielten alle ihren neuen Weg nach Osten bei.

Nach der Entstehung des Tales schwoll das Eis noch etwas an, man weiss nicht recht, ob da eher der Aare- oder Emmegletscher schuld ist, und formte

den oberen Teil des randglazialen Tales völlig neu; eine kräftige Ausweitung ergab das weite, anmutig geformte Becken Affoltern-Sumiswald-Dürrenroth, das in auffallendem Gegensatz zur Umgebung, etwa dem Napfbergland, steht. Die Einschneidung des randglazialen Tales hatte noch eine Folge: Seine Sohle lag nämlich stellenweise 60 und mehr Meter tiefer als der Boden der quer durchgeschnittenen Täler (Luthern bei Zell). Also nahm das Gefälle aller Quellflüsse vom Napf her ganz kräftig zu; sie schnitten sich tief ein und zerfurchten das Gelände mit einer Unzahl von Gräben, zwischen denen nur noch Gräte mit einzelnen flachen Stellen übrig blieben. Auf den Karten I—III fällt dieses Gebiet wegen seines Gewässernetzes (Gebiet rechts unten) sofort auf.

Das Riss-Würm-Interglazial

Zur Karte II (Seite 39)

Unter dem Risseis kam, wie schon besprochen, eine völlig umgestaltete Landschaft zum Vorschein. Am Jurafuss waren eine Reihe von Becken ausgeschürft worden, die etwas tiefer lagen als die heutige Aare. Die auf den eisfreien Flächen neuentstehenden Bäche kamen damit zu einem relativ grossen Gefälle und schnitten sich kräftig ein: Alle Täler nördlich der randglazialen Rinne Sumiswald—Gettnau erreichten und unterschritten ihre heutige Tiefe.

Im eben erst entstandenen Gletscherrandtal dagegen kam es zu grossen Aufschüttungen: Die Formung der Gräben und Eggen am Napf oben ging ungestört weiter, unten aber fehlte zwischen Sumiswald und Gettnau der kräftige Fluss, welcher vorher den zugeführten Schutt beseitigt hatte. Daher entstand eine grössere Zahl von Schuttkegeln, zum Beispiel jener der Luthern (Zeller Allmend) und der Langeten (Pass-Plateau östlich Huttwil). Im Verlauf der Jahrtausende wuchsen sie langsam immer höher und schlossen zwischen sich Sümpfe und Tümpel ein. In ihnen entstanden Torfe von wechselnder Dicke, die später zu sogenannter Schieferkohle wurden. Bekannt geworden sind die mehrere Meter mächtigen Lager von Gondiswil und Zell, welche in Notzeiten abgebaut werden. Das risseiszeitliche randglaziale Tal wurde so zu einer sumpfigen Talung, die sich südwestlich Weier bei Affoltern nach der Emme entwässerte, nordöstlich davon aber Richtung Wauwilermoos-Suhrental.

Das Talnetz dieses sogenannten letzten Interglazials war südlich der Linie Burgdorf-Langenthal praktisch dasselbe wie heute; einzig der Durchbruch der

Langeten zwischen Huttwil und Rohrbach existierte noch nicht. Doch bestand an jener Stelle ein ca. 670 Meter hoher Pass, das mit Schotter und Moräne verstopfte Wyssachental, von dem schon die Rede war.

Nördlich der genannten Linie können die alten Täler noch nicht sicher festgelegt werden, denn sie wurden seither so tief verschüttet (bis 60 Meter), dass auch verbindende Senken zwischen zwei Tälern im Kies drin verschwanden. Immerhin glaubt man heute mit Sicherheit annehmen zu können, dass Aare und Emme gemeinsam sich im Gebiet von Wangen a. d. A. mit der Saane vereinigten und dann den Weg übers Gäu nach Olten nahmen. Nur die kleinen Flüsse von der Önz bis zur Pfaffnern behielten den Weg durch die Klus von Aarburg bei.

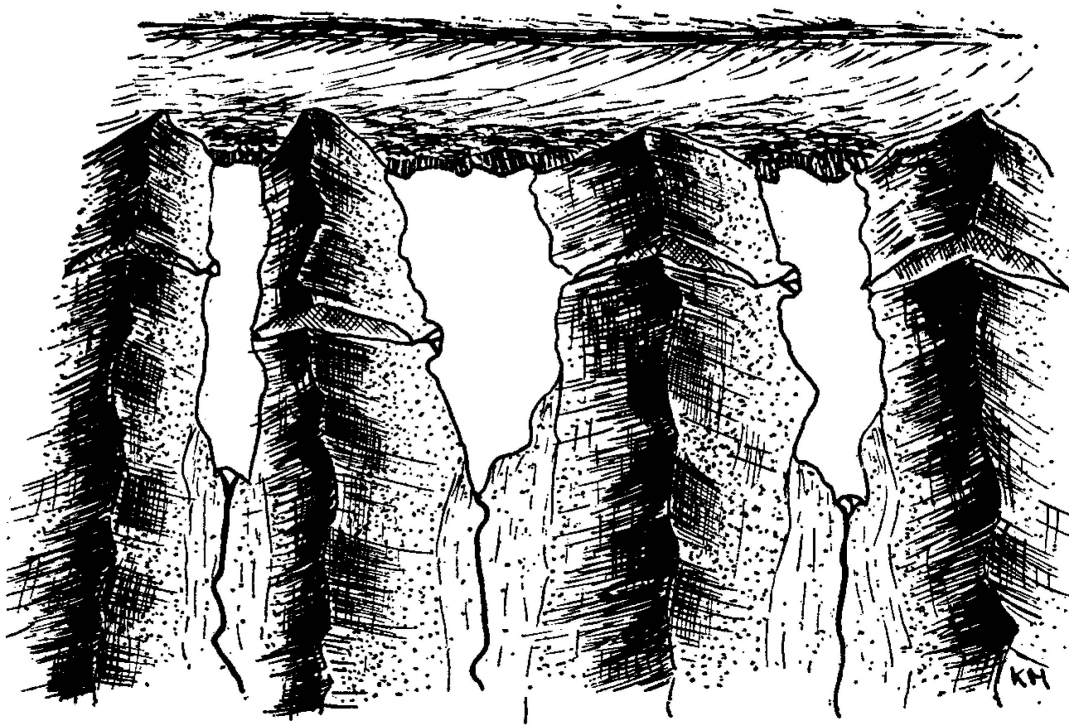


Abb. 5: Der Rhonegletscher staute die vom Napf herkommenden Bäche auf. Die so entstandenen Stauseen flossen über die Wasserscheiden ineinander über. Mit fortschreitender Eintiefung der Verbindungsstücke aber schrumpften die Seen, und die verbindenden Schluchtstücke wuchsen zum randglazialen Tal zusammen. Im Hintergrund der in die Seen abbrechende Gletscher mit einer Mittelmoräne. Zeichnung Kurt Mäder.

Der Ausbruch der Würmeiszeit, das Frühwürm

Vor etwa 70 000 Jahren verschlechterte sich das Klima wieder zusehends, und es spielten sich dieselben Vorgänge ab, welche schon beim Ausbruch der Risseiszeit beschrieben worden sind. Ungeheure Schuttmengen ertränkten alle tiefer gelegenen Gebiete; auf der Karte II ziehen sie als weisse Streifen zwischen den schuttliefernden punktierten Hügelgebieten durch. Dabei sind nur die grössern Schotterströme eingezeichnet; soweit sich aber heute in einem Tälchen noch eine kleine Talsohle findet, darf sie dazugezählt werden. Die Gesamtheit dieses Flussschuttes wird als Niederterrassenschotter bezeichnet.

Im tiefern Mittelland kam es bald dazu, dass einige Hügelzüge nur noch als Inseln aus dem Schuttmeer ragten, so der Gensberg bei Wangen, die Hügel zwischen Gäu und Aare, das Gebiet zwischen Inkwiler- und Burgäschisee, und südlich der Aare ein Streifen von Graben bei Bützberg bis Aegerten bei Murgenthal.

Im randglazialen Tal Sumiswald-Gettnau erreichte die Verschüttung ihren Höhepunkt damit, dass der Schuttkegel der Wyssachen und der Langeten über 60 Meter dick wurde und so bis an die Passhöhe gegen Rohrbach hinaufreichte; und eines Tages, wohl bei einem frühsummerlichen Schneeschmelzhochwasser, kam es zur Katastrophe: Eine Wasser- und Schuttflut ergoss sich in das kleinere steile Tal auf der Passnordseite, riss die ganze Schwelle ein und stellte bald den Zustand her, den wir heute kennen: Das relativ schmale Talstück zwischen Huttwil und Rohrbach hebt sich bis heute deutlich vom oberhalb wie unterhalb breiten übrigen Langetental ab. Vom Schuttkegel der Langeten ist aber östlich von Huttwil ein besonders grosser Rest stehen geblieben, jenes Plateau, das von der Bahn nach Willisau in einem 400 Meter langen Einschnitt durchquert wird. Auf der Westseite wird der Schuttkegel der Wyssachen in einem Kieswerk bei Schwarzenbach abgebaut. — Ein ähnlicher Durchbruch gelang übrigens der Enziwigger bei Dagmersellen ins heutige untere Wiggertal.

Im übrigen wissen wir über die frühe Würmzeit fast nichts. Einzig im Schieferkohlelager zu Gondiswil konnte Dr. W. Lüdi (1953) durch Pollenanalyse nachweisen, dass nach der letzten Warmzeit eine starke Abkühlung fast eiszeitliche Verhältnisse schuf, so dass — ähnlich dem nördlichsten Schweden heute — ein Birken-Föhrenwald unser Gebiet überzog.

Etwa 46 000 v. Chr. setzte eine massige Erwärmung ein, die man heute auf etwa 15 000 Jahre schätzt, das Paudorfer Interstadial; es liess wieder die Aus-

breitung wärmebedürftigerer Bäume zu, doch reichte die Besserung nicht ganz an die Wärme unserer Zeit heran. Erst jetzt folgte die eigentliche Würmeiszeit mit dem Verschwinden praktisch aller Bäume.

Das Vorriücken des Würm-Eises

Das Wachstum der würmeiszeitlichen Gletscher dauerte, wahrscheinlich mit Unterbrüchen, etwa von 31 000 bis 22 000 v. Chr., als das Maximum erreicht war. In dieser Zeit sank bei uns die Schneegrenze auf etwa 1200 Meter ab. Erhebungen wie der Napf und die höhern Juragipfel trugen daher, wenigstens auf der Schattenseite, ständig Firnfelder, doch waren diese zu klein, als dass sie richtige Gletscher hätten bilden können.

Die Flüsse vom Emmental und vom Napf her wurden wie schon in der Spätürisseiszeit durch Stauung in neue Bahnen gelenkt, manchmal sogar mehrmals. Da der Rhonegletscher aber nicht mehr so gross wurde wie in der Spätürisseiszeit, liegt dieses neue System von Randglazialtälern etwas weiter nördlich. Am besten ist die letzte, definitive Rinne zu erkennen, die von Krauchthal her über Oberburg-Burgdorf nach Bollodingen zieht und von hier zwei Fortsetzungen nach Langenthal und, jünger, nach Herzogenbuchsee hat. Nordwestlich dieser Linie aber liegen eine grosse Zahl isolierter gerundeter Hügel, die alle von den gestauten Wassermassen herausgesägt worden sind

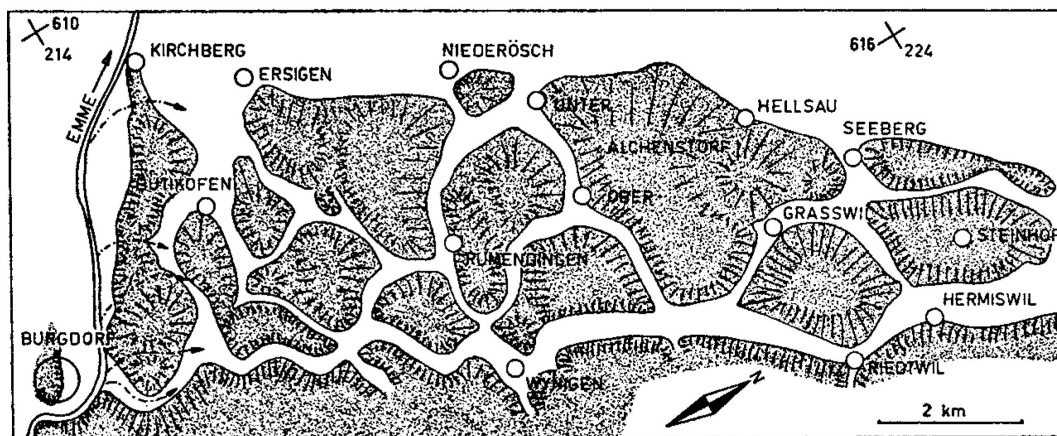


ABB. 6: DIE RANDGLAZIALTÄLER DER WÜRMEISZEIT ZWISCHEN BURGDORF UND HERZOGENBUCHSEE

(Karte III). Wenn man genau zählt, kann man stellenweise fünf angefangene, aber bald wieder verlassene Rinnen feststellen (Abb. 6); denn kaum war eine Rinne geschaffen, rückte das Eis wieder etwas mehr vor, überdeckte sie und gab damit Anlass zur Schaffung der nächsten.

Die Wassermassen in diesem Tal müssen zur Zeit der Schnee- und Gletscherschmelze ganz beträchtlich gewesen sein. Von verschiedenen Stellen her liess nämlich der Aaregletscher Schmelzwasser in die Zuflüsse der Emme gelangen (von Zäziwil, Biglen, Boll und Bolligen her); dann lieferten die Emme mit einem eigenen Gletscher im Hintergrund und kleinere Bäche von der Lueg her Wasser; aber auch der Rhonegletscher scheint bei Burgdorf ein Gletscher-tor gehabt zu haben. So war dafür gesorgt, dass wohl der ganze Talboden von einem reissenden Fluss eingenommen war. An einigen wenigen Stellen hinterliess er auch einige Schotterreste, doch meistens sind seither grössere Mengen Feinmaterial über die alte Flusssohle gebreitet worden.

Das Würm-Maximum

Während der kältesten Zeit lagen die Temperaturen bei uns im Durchschnitt gut 8° Celsius tiefer als heute. Diese Bestimmung war zwar nur indirekt möglich, einerseits durch Pflanzenüberreste (Blütenstaub), andererseits durch den weniger einfachen Versuch, die Höhe der Schneegrenze mit Hilfe von kleinen Lokalgletschern, etwa im Jura, festzulegen.

Das Mittelland lag knapp höher als die Waldgrenze, nur am Jurasüdfuss mochten sich vielleicht einige Birken oder Legföhren an geschützten Stellen halten. Dennoch war nicht viel von einer saftigen Alpweide an der Aare zu erkennen, da das Klima etwas zu trocken war. Fast ständig wehte ein föhnartig trockener, aber dennoch eisiger Wind vom Rhonegletscher herunter und jagte Schnee- und Staubwolken vor sich her. Dieser Staub lagerte sich übrigens an geschützten Stellen weiter im Nordosten bei Boningen, Olten und besonders bei Aarau als sogenannter Löss ab. Die vor der Winterkälte schützende Schneedecke war oft sehr dürrtig, so dass nur eine Auswahl von besonders unempfindlichen Pflanzen wuchs: Gräser, Moose, Flechten, Polarweiden, in Mooren Wollgras, d.h. alles, was wir in den Alpen heute an exponierten Stellen finden, versuchte bei uns der Unbill des Wetters standzuhalten. Dennoch entstand an geschützten Stellen im Juli-August doch eine Blumenpracht, die kaum hinter den schönsten Beispielen alpiner Matten zurückstand.

Auch die Tierwelt war, wenn man so sagen darf, alpin; doch wurde sie durch Vertreter der arktischen Steppen ergänzt. Zwar sind die Mammute und Rentiere heute ausgestorben, aber Murmeltiere, Schneehasen, Schneemäuse und andere Nager lockten sicher auch kleine Raubtiere wie kleines Wiesel, Hermelin und Eisfuchs an. Etwas weniger bekannt ist, dass auch anderes Grosswild sich bei uns herumtrieb, so Wollnashorn, Bison, Moschusochse, eine Wildpferdart, Gemse, Steinbock, Saigaantilope und Höhlenbär. Knochen

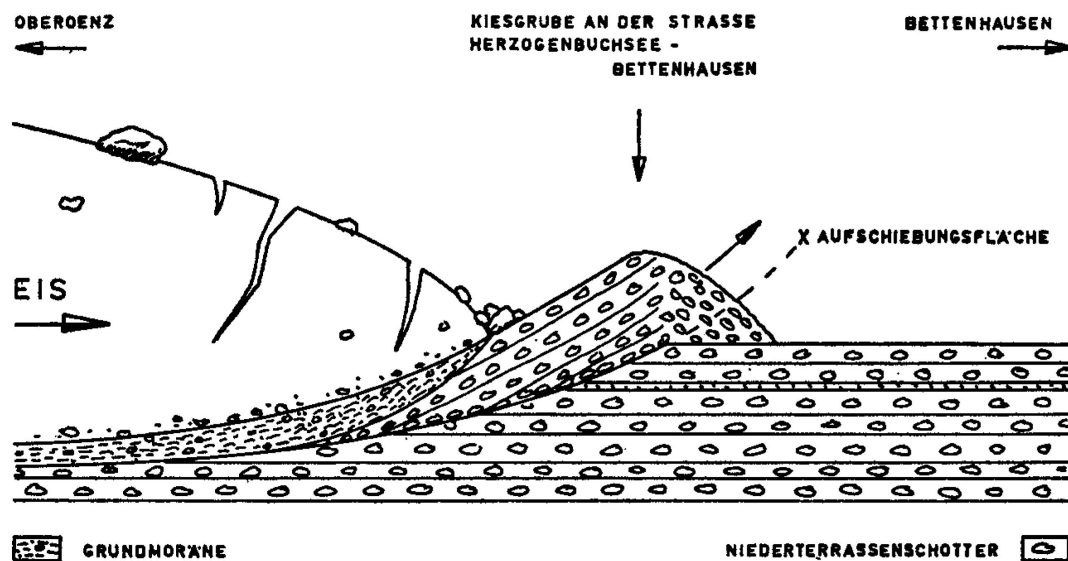


ABB. 7 : STAUCHENDMORÄNE des RHONEGLETSCHERS bei BETTENHAUSEN

und Zähne sind schon verschiedenenorts in Niederterrassenschottern gefunden worden, aber auch im Löss, der besonders gute Erhaltungsbedingungen bietet. Im Ortsmuseum Langenthal finden sich einige tierische Überreste aus der Umgebung, nämlich von Mammut, Wildpferd, Wollnashorn, Ren und Höhlenbär.

Der Pflanzenteppich bedeckte das tiefere Land aber gar nicht vollständig, denn mit den langen Wintern hing eine Eigenheit der Flüsse zusammen: Die im Verlaufe eines Jahres gefallenen Niederschläge, etwa halb so viel wie heute, flossen zur Zeit der Schneeschmelze, d.h. in den etwa drei Monate dauernden Sommern, ab; wegen der grossen Kälte war aber der Boden immer gefroren, so dass nichts versickern konnte, und in der kühlen Luft war auch die Verdunstung nicht gerade gross. Die Schneeschmelze liess daher Bäche und

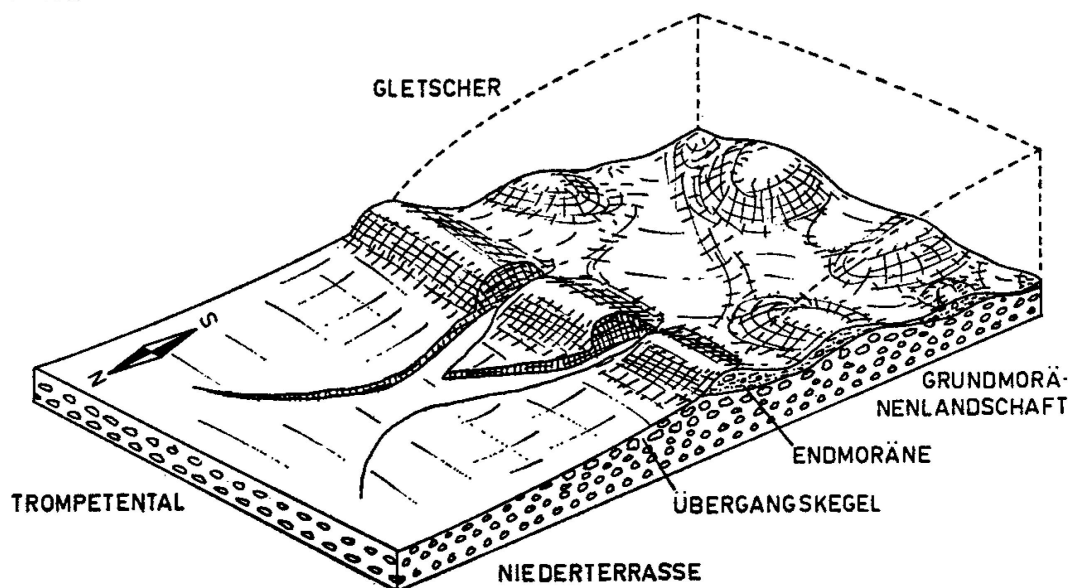
Flüsse in einem Masse anschwellen, dass alle heutigen Hochwasser daneben harmlos sind. Dies waren die Zeiten des grossen Schutttransportes, da Millionen von Tonnen in Bewegung gerieten und alle Talböden verheert wurden. Damit wurden die gesamten Talsohlen zu trostlosen pflanzenleeren Kieswüsten.

Der gefrorene Boden bereitete aber auch der Vegetation an den Hängen Schwierigkeiten. Im Sommer taute die oberste Schicht des gefrorenen Bodens auf; geriet nun Schmelzwasser oder Regen dazu, konnte der Auftauboden zu einem richtigen Brei werden und mehr oder weniger rasch talwärts fließen. Durch die Bewegung aber wurden die Pflanzenwurzeln zum Teil so stark geschädigt, dass kein Pflanzenwuchs mehr aufkam.

Die Hochwürm-Gletscherstände

Sowohl beim Vorrücken wie beim Rückschmelzen gibt es keine Kontinuität, ein Gletscher oszilliert ständig. Bleibt die Gletscherstirn einmal während längerer Zeit am selben Ort, d.h. halten sich Eisnachschiebung und Abschmelzung die Waage, so ist das direkt als Zufall zu betrachten; praktisch gibt es nur Vorstoss- und Rückschmelzphasen, doch können sich diese Schwankungen auf einen relativ kleinen Bereich beschränken.

ABB. 8: DIE RANDLAGE DES RHONEGLETSCHERS SÜDWESTLICH NIEDERBIPP (schematisch) .



Zeiten, zu welchen sich die Schwankungen auf ein geringes Gebiet beschränken, bezeichnen wir als Stadien einer Eiszeit. Am Rhonegletscher können wir im Oberaargau deren drei unterscheiden:

Älteres Wangener Stadium
Jüngeres Wangener Stadium
Brestenberg-Stadium

Die Festlegung dieser Eisstände in der Landschaft ist nicht leicht. Kleine Gletscher, etwa die vielen Arme des Reussgletschers in den Aargauer Tälern, bilden oft schönste Endmoränenkränze, grosse Eismassen wie jene des Rhonegletschers merkwürdigerweise nicht. Nur mit Mühe kann man ein grosses Gewirr von Hügeln und Schmelzwasserterrassen einander zuordnen. Zum Teil ist dies auf die grossen Schmelzwassermengen und die vielen eisgestauten Bäche zurückzuführen, die die End- und Seitenmoränen gleich wieder abbauten oder gar nicht erst entstehen liessen.

Die klassischen Endmoränenhügel entstehen meist durch Stauchung: Grundmoräne (die Schmierschicht aus Schleifmehl und Steinen unter dem Gletscher), Obermoräne (Steine, die in den Bergen auf den Gletscher fielen und später als Findlinge liegen bleiben) und ganze Stücke aus dem Untergrund werden im Verlaufe von einem oder wenigen Jahren zu kranzartig angeordneten Wällen zusammengeschoben.

Der Untergrund, auf welchem das Eis vorrückte, bestand aber an vielen Stellen aus Niederterrassenschottern. Diese sind aber reich an Grundwasser, welches in der Eiszeit gefror und so den ganzen Schotter verfestigte, wenig-

Zu nebenstehender Karte:

dick gestrichelt	= vermuteter Gletscherrand mit Gletschertoren und Schmelzwasserrinnen im jüngeren Wangener Stadium.
Schraffen	= Terrassenränder, die Talböden des jüngeren Wangener Stadiums begrenzten.
fein waagrecht schraffiert	= Akkumulationsniveau der Niederterrasse.
fein gestrichelt	= Stauseeein bei Langenthal.
dick strichpunktiert	= vermuteter Gletscherrand und Schmelzwasserrinnen im Brestenbergstadium.



Karte III: Der Oderaargau im spätem Hochglazial

stens in den obersten Metern. Dem Rhonegletscher gelang es nun an einigen Stellen, ganze Schotterpakete wegzuschieben und in der Nähe schiefgestellt liegen zu lassen, ohne dass die Schichtung im Kies verlorengegangen wäre; Beispiele dafür sind der Fink und der südlich anschliessende Hügel westlich Burgdorf sowie (Abb. 7) die Hügel zwischen Herzogenbuchsee und Bettenhausen.

Der Eisrand des älteren Wangener Stadiums ist am leichtesten zu erkennen, denn plötzlich hören die grossen Schotterflächen der Niederterrassen auf und machen einer welligen Grundmoränenlandschaft Platz. Am besten lässt sich dieser Wechsel auf einer Fahrt von Niederbipp nach Wiedlisbach oder von Langenthal nach Bützberg feststellen. Die Eisrandzone weist an einigen Stellen noch etwas Interessantes auf: Die Schotterflächen versteilen sich gegen die Endmoränen zu einem sogenannten Übergangskegel. Dieser ist bei Niederbipp von sogenannten Trompetentälchen durchschnitten, welche mit ihrer oberen Spitze die Lage ehemaliger Gletschertore bezeichnen; nach unten erweitern sie sich trichterförmig und laufen auf der Schotterfläche aus (Abb. 8). Eines dieser Tälchen wird von der Bahnlinie Niederbipp—Wangen a. d. A. zur Querung der Endmoränen benutzt.

An verschiedenen Stellen ist der Eisrand durch eine grosse Zahl zum Teil ganz beträchtlicher Findlinge markiert, so auf Steinenberg und Steinhof bei Riedtwil (vgl. Val. Binggeli 1965, Karl Ludwig Schmalz 1966), im Längswald bei Bannwil und oberhalb Attiswil (Karte II).

In den letzten Jahren liess sich nachweisen, dass am Anfang des älteren Wangener Stadiums ein kurz dauernder Eisvorstoss lag, der noch beträchtlich weiter reichte. Östlich Schwarzhäusern liegt hinter dem Weiler Ruefshusen eine Kiesgrube, in der die Schotterschichten oft ganz merkwürdig verbogen sind (Abbildung 10). Sie ziehen zuerst schön waagrecht an der Grubenwand durch, biegen plötzlich einen Meter nach unten, steigen ebensoviel wieder an und nehmen die alte Höhe wieder ein: Es sieht aus, als ob die Schicht als Ganzes in ein Loch gefallen wäre. Das Loch bestand aber zur Zeit der Aufschüttung sicher noch nicht. Heute nimmt man an, dass an solchen Stellen ein Stück Eis vom Schutt eingedeckt worden ist; beim langsamen Abschmelzen sanken dann die Schotterschichten in die Tiefe. Da sich diese Toteissackungen aber auf grösserer Fläche immer wiederholen, muss hier eine recht bedeutende Eismenge vorhanden gewesen sein, eben die Spitze des Rhonegletschers. Der so nachgewiesene Eisstand ist gut drei Kilometer weiter im Osten als das üblicherweise angegebene Maximum der Würmeiszeit.

Die Ereignisse während des Hochglazials — der Zeit des Eishöchststandes — können heute mit Hilfe von Aufschüttungen und Eintiefungen an der Aare verfolgt werden. Von den unvergletscherten Tälern wie vom Eis her kamen grosse Mengen an Schutt ins Aaretal und füllten es immer weiter auf. An der Aare selbst aber kam es zu einem plötzlichen Wechsel: Als das Eis ein bisschen zurückschmolz, blieb aller Schutt im freigewordenen Zungenbecken liegen, und die Aare floss unbelastet davon, ihre Transportkraft war ungenutzt. Die Folge stellte sich sofort ein: Sie begann, die eben erst gebildeten grossen Schotterfelder der Niederterrasse zu zerschneiden; der Lauf des Flusses fixierte sich damit halbwegs und hat sich seither nur noch unwesentlich verändert.

Die Einschneidung der Aare wurde aber nach einiger Zeit wieder unterbrochen: Die Eismassen begannen wieder zu wachsen und rückten zum jüngeren Wangener Stadium vor (Karte III). Dieses hinterliess ausser bei Wiedlisbach keine gut sichtbare Wallmoränen, doch kann man einige Gletschertore ungefähr festlegen. Von ihnen führen nämlich tiefere Terrassen weg; sie entstanden durch Einschüttung von neuem grobem Kies in den entstandenen Einschnitt, als der Gletscher das schutterfüllte Zungenbecken teilweise wieder auspflügte und so die Flüsse mit Schutt überlastete. Das Spiel wird sich später

Zu nebenstehender Karte IV:

Waagrecht schraffiert: Schotter und Terrassen aus dem Hochglazial (innerhalb der Endmoränen sog. ältere Seelandschotter).

I Älteres Wangener Stadium: Akkumulationsniveau der Niederterrassen.

I A Übergangskegelniveau

I B Trompetentalniveau

II Jüngeres Wangener Stadium: Erstes Erosionsniveau der Niederterrasse = Önzalterrassen.

II A Übergangskegelniveau

II B Trompetentalniveau

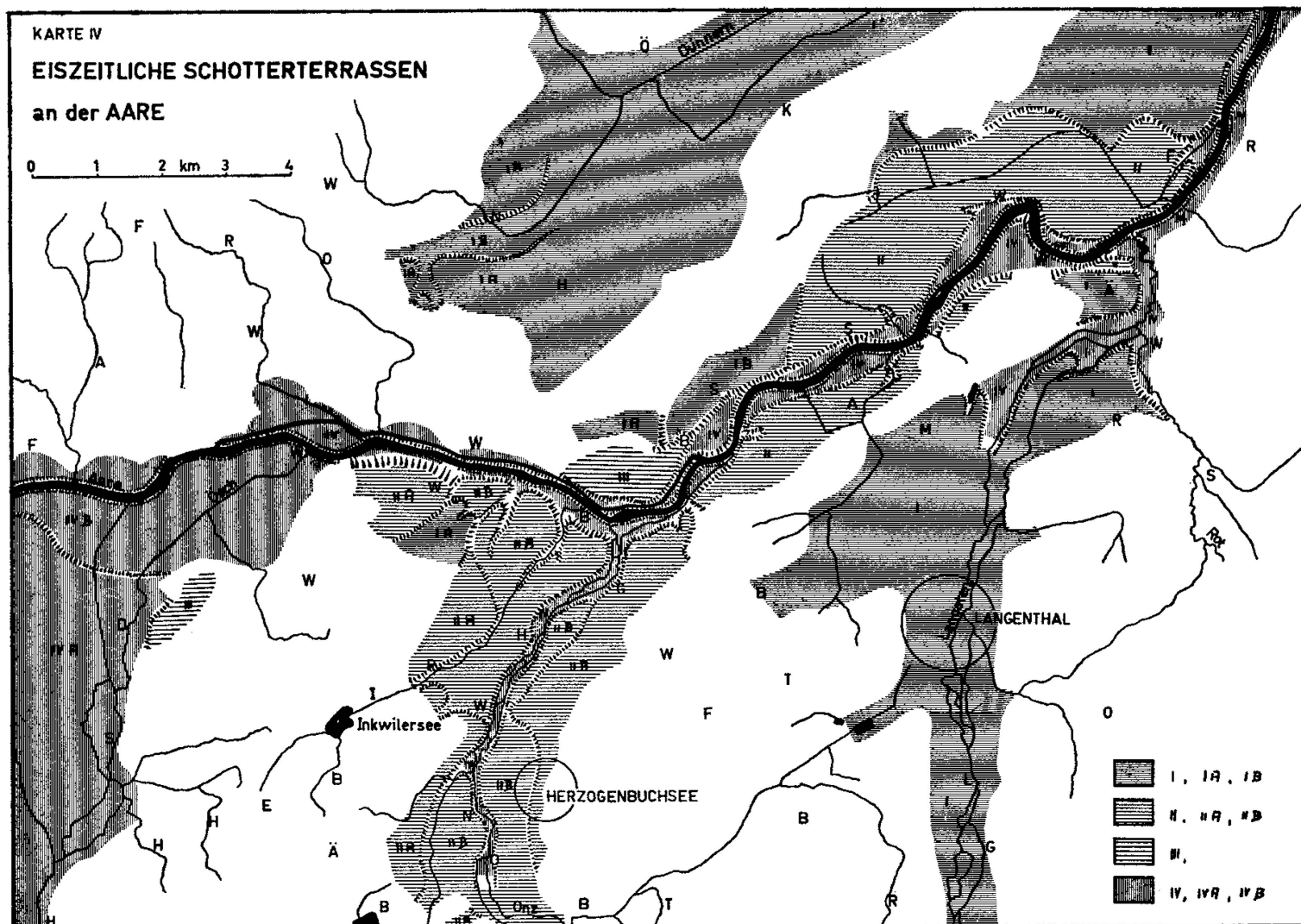
III Brestenbergstadium: Zweites Erosionsniveau der Niederterrasse = Bannwil-Bännli-bodenniveau.

Senkrecht schraffiert: Schotter und Terrassen aus dem Spätglazial (sog. jüngere Seelandschotter).

IV Emmeschuttkegel:

IV A Akkumulationsniveau

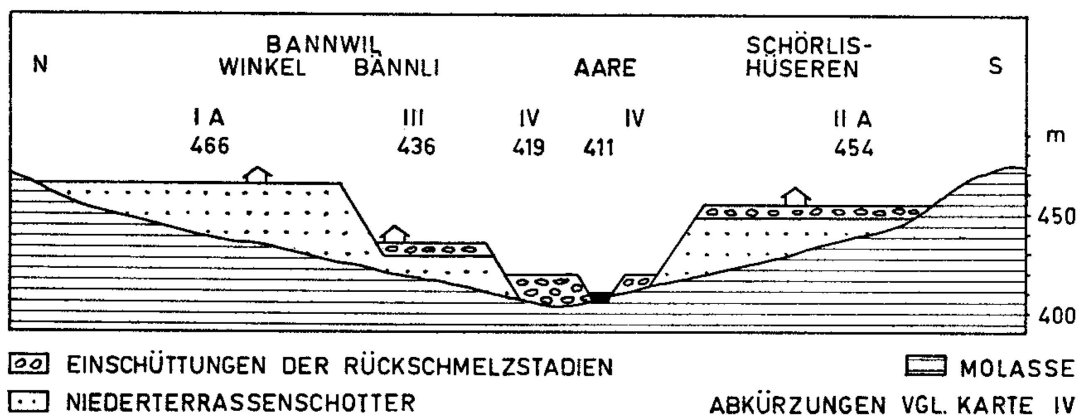
IV B Niveau der der Einschneidung vorangegangenen Mäandrierungsphase



wiederholen, so dass eine ganze Reihe von Kiesterrassen entstehen, wie sie Karte IV und, im Schnitt, Abb. 9 zeigen. In das jüngere Wangener Stadium, von dem die Rede ist, gehören die Önzalterrassen IIA + B.

Das randglaziale Tal Burgdorf-Wynigen-Langenthal brach nach Herzogenbuchsee durch und wurde auf der ganzen Länge tiefergelegt, so dass es zum obern Ende der Önzalterrassen wurde. Aus dem Langetental kam indessen noch weiter Schutt, so dass im verlassenen Teilstück des randglazialen Tales ein

ABB. 9: PROFIL DURCH DIE TERRASSEN AN DER AARE BEI BANNWIL



kleiner wenig tiefer See aufgestaut wurde, der aber bald mit Lehm aufgefüllt wurde, so hoch, dass zuletzt Langetenwasser gegen Bollodingen und Herzogenbuchsee abfließen konnte: Das Gefälle des Tales ist jetzt widersinnig gegen Südwesten gerichtet.

Ein dritter Gletscherstand, das Breitenbergstadium, hat seine Spuren vor allem bei Flumenthal, südlich von Attiswil und bei Deitingen hinterlassen (Karte III). Das Eis füllte ungefähr das heutige sogenannte Luterbacher Becken, d.h. die Emmeebene, und von da nach Nordosten die Aareebene bis Wangen a. d. A. aus. Auf der Südostseite floss die Emme dem Gletscher entlang, auf der Nordseite die Siggern (vom Balmberg her, mit Schmelzwasser aus dem Galmis). Diese brachte groben Schutt aus dem Jura, also hellen Kalk, mit einigen kleinen Findlingen von den vorangegangenen höhern Eisständen. Dieser Schutt wurde südlich Attiswil zum Teil nicht nur an den Gletscher, sondern auch über einige randliche Eisstücke hinweggeschüttet. Bei der Eis-

schmelze kames infolgedessen zu Toteissackungen wie schon einmal besprochen; je nach Abbauzustand können diese hellen Schotter mit den Verbiegungen im Kieswerk Wyss (südlich Attiswil) gut beobachtet werden.

Der Lauf der Emme kann merkwürdigerweise nur mit grosser Mühe festgestellt werden. Bei Burgdorf brach sie auf ihrem heutigen Weg aus dem Emmental hervor, immer noch verstärkt durch Schmelzwasser des Aaregletschers, und folgte dem Eisrand, alle Spuren von Seiten- und Endmoränen vernichtend. Ihr rechtes Ufer ist aber wohl mehr oder weniger identisch mit dem Steilbord, das in auffälliger Weise von Deitingen über Subingen, Halten, Willadingen nach Koppigen und wieder bei Kirchberg das flache Gebiet des Emmeschuttkegels von der östlich anschliessenden welligen Grundmoränenlandschaft trennt.

Emme und Gletscherschmelzwasser bildeten nun wieder eine neue Terasse; ihr oberstes Stück ist der westliche Deitinger Wald, das grösste weiter flussabwärts der Bännliboden bei Bannwil (Karte IV).

Das Spätglazial

Das Abklingen der Vereisung war kein kontinuierlicher Vorgang. Vorerst blieb eine riesige unbewegte Eismasse liegen. Vom Luterbacherbecken bis zur Wasserscheide gegen den Genfersee reichte dieses Toteis. Nachträgliche Bewegungen der Alpengletscher vermochten diese Masse nicht mehr vorwärts zu stossen, und so schmolz sie langsam ab; die Bäche suchten sich ständig neue Wege, folgten den tiefsten Stellen, die der Eisrand freigegeben hatte, und fixierten sich schliesslich mehr oder weniger in ihrem heutigen Bett. Da zeigte es sich, dass das alte Aaretal bei Zollikofen verstopft war, während eine Senke gegen die Saane hinüber dem Fluss einen neuen Weg bot, so dass die Aare uns heute auf dem Umweg über das Grosse Moos erreicht.

Ein heftiger Kälterückfall, wahrscheinlich die sogenannte jüngere Dryaszeit (um 9000 vor Christus), hatte noch eine kräftige Auswirkung auf das heutige Landschaftsbild, denn er war so stark, dass die Schuttführung der Alpen- und Voralpenflüsse wieder kräftig zunahm. So bildete die Emme einen riesigen Schwemmkegel von Burgdorf weg bis an die Aare, welche richtiggehend an den Nordrand des Luterbacher Beckens gedrängt wurde. Von da weg findet sich noch eine schmale Fortsetzung der Aare entlang bis zur Klus von Aarburg. Wohl hat sich die Aare seither wieder etwas eingetieft, aber sie

liegt deswegen immer noch höher als nach dem Breitenbergstadium. Das grosse Terrassensystem an der Aare ist mit dieser letzten Einschüttung und der nachfolgenden Zerschneidung fertig ausgebildet (Karte IV, Abb. 9).

Das Postglazial

Nach den sich oft sehr rasch abspielenden Geschehnissen der Eiszeit tritt nun wieder Ruhe ein, denn der zurückkehrende Wald überzieht das ganze Gebiet und konserviert gewissermassen all die in der Eiszeit entstandenen Landschaftsformen: Eiszeiten sind Abschnitte starker Geländemodellierung, Warmzeiten dagegen solche der relativen Ruhe.

Der Abtrag beschränkt sich heute auf die Weglösung von Kalk und auf die Abschwemmung von feinstem Verwitterungsmaterial; dieses verschleiert den Fuss der Hänge dick und kann Talböden viele Meter dick überziehen. Da dieses lehmige Material fast wasserdicht ist, führt es über weite Strecken zu einer Bodendurchnässung, so dass Trockenlegungen nötig werden. Ein gutes Beispiel dafür ist das Gletscherrandtal von Burgdorf nach Langenthal und seine Anhängsel, wo man ständig irgendwo am Meliorieren ist.

In die Landschaft kam erst wieder etwas Bewegung mit dem Eingreifen des Menschen in den Haushalt der Natur. Die ausgedehnten Rodungen hatten ähnliche Folgen wie das Absterben des Waldes bei einem eiszeitlichen Kälteeinbruch. Der Boden geriet in beschleunigte Bewegung, und an besonders heiklen Stellen kam es zu grösseren Rutschungen. Damit nahm auch der Schuttanfall in den Flüssen zu, was in tiefern Lagen, besonders an der Emme, zu katastrophalen Überschüttungen führte. Dennoch darf man in dieser Beziehung nicht übertreiben: Die durch den Menschen bedingten Veränderungen sind mengenmässig recht unbedeutend; zudem hat man sie erkannt und versteht es heute, ihnen mit wachsendem Erfolg entgegenzutreten.

Schluss

Das Geschehen in der Natur ist ausserordentlich vielfältig, wenn wir es heute betrachten; noch komplizierter aber wird es, wenn wir den Faktor Zeit berücksichtigen: Mit der Zeit können, wie wir gesehen haben, auch die Vorgänge ändern. Die geomorphologische Forschung muss daher auf breiter Basis

laufen; über die Vergangenheit des Oberaargaus weiss man nur deshalb so viel, weil Forschungsergebnisse aus allen Naturwissenschaften und aus allen Gebieten der Welt seit Jahrzehnten zusammengetragen worden sind. Geographie, Geologie, Klimatologie, Botanik, Zoologie, Chemie und Physik werden angewendet, um Gebiete zu untersuchen, die heute so aussehen wie der Oberaargau früher einmal. Die so gewonnenen Erkenntnisse werden mit den oft spärlichen Funden bei uns verglichen, und es entsteht ein Mosaik, oft noch fehlerhaft und unvollständig, welches wir «unser Wissen» nennen. Dieses Wissen zu erweitern und zu verbessern, wird noch für Viele in den kommenden Jahrzehnten eine dankbare Aufgabe sein.

Quellen

- Binggeli Valentin (1965): Die geschützten Naturdenkmäler des Oberaargaus. Jahrbuch des Oberaargaus 1965, S. 23—52.
- Schmalz Karl Ludwig (1966): Steinhof — Steinenberg. Jahrbuch des Oberaargaus 1966, S. 12—58.
- Lüdi Werner (1953): Die Pflanzenwelt des Eiszeitalters im nördlichen Vorland der Schweizer Alpen. Veröffentlichung des Geobotanischen Institutes Rubel, Zürich, Heft 27.
- Zimmermann Hans W. (1963): Die Eiszeit im westlichen zentralen Mittelland. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Solothurn, Heft 21. Mit ausführlichem Literaturverzeichnis.

Nach Einreichung des Manuskriptes erschienen:

- Hantke René (1968): Erdgeschichtliche Gliederung des mittleren und jüngeren Eiszeitalters im zentralen Mittelland. In: Ur- und frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz, Band I, S. 7—26. — Darin verfolgt der Autor in verschiedenen Karten alte Entwässerungsrinnen und kommt in vielen Fällen zu einer guten Übereinstimmung mit den hier vorgelegten Ansichten; an einigen wenigen Orten bestehen noch Differenzen, die nur durch neue Untersuchungen bereinigt werden können; dazu ist leider gegenwärtig die Gelegenheit noch nicht gegeben.