

2. Gesteinsaufbau und Landschaftsformen

2.1 Geografisch-geologische Gliederung

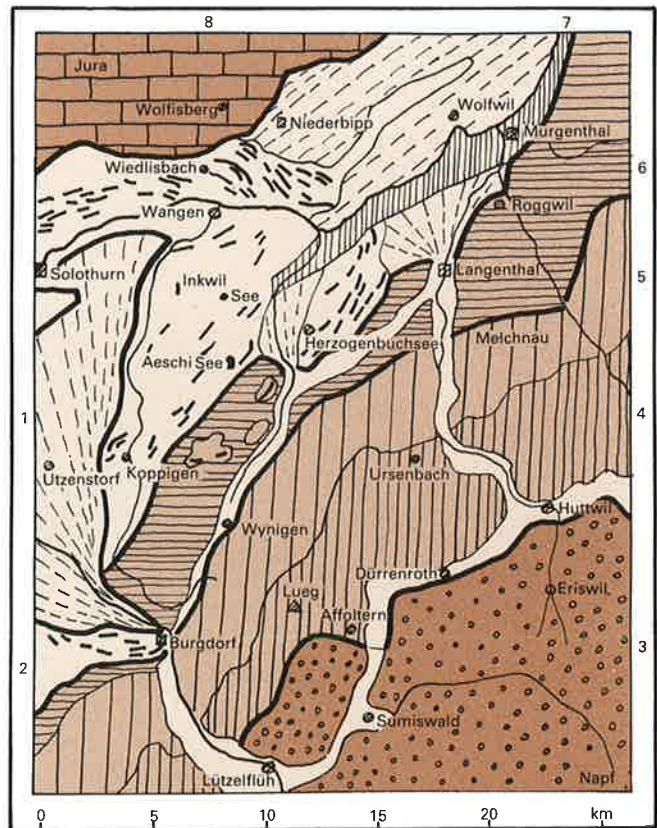
Geologie als Gesteinskunde und Morfologie als Lehre von den Landschaftsformen sind in unserem Gebiet recht eng verknüpft, so dass wir deren Besprechung mit Vorteil gemeinsam vornehmen. Vorangestellt sei als Übersicht die natürliche Gliederung des Oberaargaus, einerseits aus räumlich-geografischer wie andererseits aus erdgeschichtlich-geologischer Sicht, womit der Landesteil gleichzeitig in grössere räumlich-zeitliche Zusammenhänge eingeordnet wird (Abb. 12).

Landschaftsgürtel

Die wesentlichen Formgrenzen im Landschaftsbild sind an Grenzen verschiedener Gesteinsschichten gebunden; bei Moränenschwämen und Schotterflächen sind die Formen unmittelbar Ausdruck von Bau und Material des Untergrunds. Auch die Orografie, die Gliederung nach Höhenzonen, entspricht weitgehend den geologisch-morphologischen Gürteln. Die nachstehende Einteilung zeigt einerseits den Zusammenhang von Aufbau-, Form- und Höhenzonen, andererseits im Überschneiden der Höhen das Ineinanderübergehen der Gebiete. In vereinfachter Übersicht reihen sich diese streifenförmig wie folgt von Norden nach Süden:

1. *Der Bipper Jura*. Er ist ein Ausschnitt des Kettenjuras mit Mittelgebirgshöhen von 500m (Jurafuss) bis 1200m (Kammzone). Die Gesteine, vorwiegend Kalke und Mergel, entstanden in der Jura- und Triaszeit, wobei für die letztgenannte zudem Gips und Steinsalz bezeichnend sind, als älteste Bildungen des Oberaargaus. Es wird noch zu zeigen sein, wie das Auftreten solch tiefliegender Gesteine als Spezialität des Bipper Juras zustande kam (Faltenstauchung, Bergschliff). Als Kalklandschaft weist der Bipper Jura Karsterscheinungen auf.

2. *Das Moränen-Hügelland des tiefen Oberaargaus*. Dem Jura entsprechend ist auch dieser glaziale Gürtel Südwest-Nordost gerichtet. Auf Höhen von 450–600m breitet er sich beidseits der Aare aus, vom Jurafuss bis zur Molassehügelgrenze (Abb. 14). Als charakteristische Erscheinung zeigt sich der schöne Moränenkranz des letzteiszeitlichen Rhonegletschers. Sowohl bau- wie bildbestimmend ist das *Nebeneinander* von Moränenhügeln und fluvioglazialen Schotterebenen; da diese vielfach fluviale Zerschneidung erfahren,



12 Geologische Übersichtskarte des Oberaargaus mit morphologischen Grenzen 1:300000. Nach Geologischer Generalkarte der Schweiz, Blatt II. Legende: 1 Schwemm-Schotter-Ebenen der Flüsse (z. T. fluvioglazial); 2 Glazialboden mit Moränenwällen der letzten Eiszeit; 3 Obere Süsswasser-Molasse; 4 Obere Meeres-Molasse, Helvétien; 5 Obere Meeres-Molasse, Burdigalien; 6 Untere Süsswasser-Molasse; 7 Untere Süsswasser-Molasse und ev. untere Meeres-Molasse; 8 Kalke und Mergel des Kettenjuras



13 Schulausflug. «Wer angesichts dieser Geländestruktur nicht in das Lied ausbricht, O Täler weit, o Höhen, beweist, dass ihm das Verständnis für geologische Schichtungen mangelt.» Zeichnung F. Reinhardt (mit Originalkommentar)



14 Ersigen und Kirchberg von Westen. Molassehügelgrenze zwischen quartärer Schotterebene und tertiären Molassehügeln

wurde die Terrasse zur häufigen Form dieses Gürtels.

3. *Die Schwemmlandebenen der Aare und ihrer Zuflüsse* stellen im allgemeinen die jüngste und tiefstgelegene Zone dar (400–550m). Es handelt sich um spät- und nacheiszeitliche Schotterablagerungen. Sie treten als topfebene Flächen oder nach ihrer Zerschneidung in Terrassengestalt auf. Diese Zone gehört einerseits zum glazialen Gürtel, andererseits verfindert sie sich südseits mit den Talsohlen von Oenz, Langete und Rot in die Molassehügel hinein.

4. *Das Sandstein-Hügelland des höhern Oberaargaus* beginnt nordseits an der Molassehügelgrenze, am markanten Anstieg zu den tertiären Plateaux der Buchsi-, Wynigen- und Langetenberge und weist Höhen von 500–800m auf (Abb. 15). Es geht südseits ins Napfmassiv über, wobei das nordwestliche Napftringtal Sumiswald–Huttwil als Grenze gelten kann.

5. *Das Nagelfluh-Bergland des Napfs* ist wieder Jura ein Mittelgebirge; seine Höhen reichen von 700m bei Huttwil bis 1100m auf dem Ahorngrat. Der Napf ist der Rest des riesigen Deltas der tertiären Aare

im «Mittellandmeer». Die Molasseschichten, die in der Eiszeit lange unvergletschert blieben, sind durch Flüsse und Bäche in radialer Richtung und reicher Verästelung zur reifen Erosionslandschaft der «Gräben und Eggen» zertalt worden.

Erdgeschichte

Anhand von Tabelle 1 ist der Oberaargau in den grossen Rahmen der geologischen Entwicklung der Erde zu stellen. Die Erdgeschichte des Oberaargaus beginnt vor fast 200 Millionen Jahren mit Trias- und Juraformation (Mesozoikum, Erdmittelalter). Dabei ist zu beachten, dass *Jura* sowohl als Ortsbegriff für das Gebirge verwendet wird, wie davon abgeleitet als Zeitbegriff für die Formation, da deren Ablagerungen und Fossilien in diesem Bergland besonders schön und vielseitig ausgebildet sind.

Das Alter der Erde wird heute mit 4,6 Milliarden Jahren angegeben, dasjenige der ersten Krustenbildung mit 3,5 Milliarden, das der frühesten Spuren von Lebewesen mit 3 Milliarden Jahren. Die

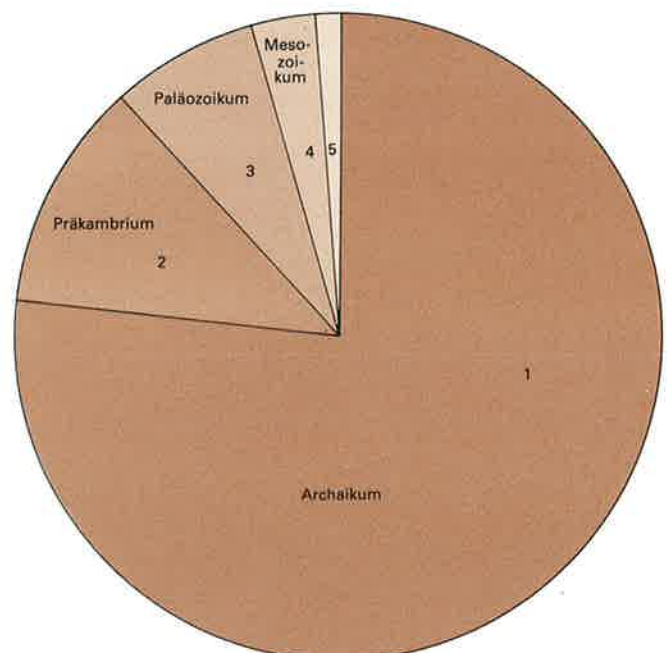


15 Plateaulandschaft bei Brächershüsere in den Wynigenbergen

gewaltigen Zeiträume können mittels moderner radiometrischer Methoden ermittelt werden, da radioaktive Elemente wie Uran durch Strahlung in bestimmten Zeiten auf die Hälfte zerfallen (Halbwertszeit).

Mit der *geologischen Uhr*, einem Zeitmodell der Erdgeschichte, wird versucht, die unvorstellbar grossen Abläufe anschaulich zu machen, indem man die Jahrtausende auf 12 Stunden eines Uhrtages überträgt. Abb. 16 macht deutlich, dass der grösste Teil der Schweiz, und damit der Oberaargau, in der Erdneuzeit entstanden und als geologisch jung zu bezeichnen ist – trotzdem die ältern Molasseablagerungen unserer Gegend ein Alter von rund 50 Millionen Jahren aufweisen. Der alte kristalline Sockel liegt im Oberaargau gemäss dem nachstehenden Profil von Pfaffnau noch in verborgener Tiefe; er tritt erst in Schwarzwald und Vogesen, andererseits in den Granitmassiven der Alpen, zutage.

16 Geologische Uhr als Zeitmodell der Erdgeschichte. Der Oberaargau mit vorwiegend neozoischen Bildungen ist eine geologisch junge Region. 1 Urzeit, 2 Erdfrühzeit, 3 Erdaltertum, 4 Erdmittelalter, 5 Erdneuzeit





Die Bohrung von Pfaffnau

Erst seit der Tiefbohrung von Pfaffnau 1963, die der Suche nach Erdöl und Erdgas gewidmet war und bis 1843m abgeteuft wurde, wissen wir um die Mächtigkeit der Ablagerungen und die Tiefe des granitischen Unterbaus im tieferen zentralen Mittelland. Die folgenden Angaben basieren auf *Büchi und Wiener* (1965).

17 Erdöl-Bohrung von Pfaffnau 1963. Abfackelung des angebohrten Erdgases in «texanischer» Abendstimmung

Tabelle 1 Erdgeschichtlicher Überblick

Zeitalter (Ära)	Formation	Epoche	Besondere Vorkommnisse	Alter in Mio Jahren	Pflanzenwelt	Tierwelt	
Neo- oder Känozoikum Erdneuzeit	Quartär	Holozän	Nacheiszeit	0,01	Wie heute	Wie heute	
		Alluvium					Rückgang der grossen Säugertiere
	Tertiär	Pleistozän	Eiszeiten	1	Wie heute	Niedere Tiere: wie heute	
		Diluvium	Nordhalbkugel				(Menschwerdung?)
		Pliozän	Jurafaltung				Entfaltung der höheren Säugertiere und der Vögel und Insekten
Mesozoikum Erdmittellalter	Kreide	Weisser J.: Malm	Herausbildung der heutigen Meer- und Landgrenzen	140	Erste bedecktsamige Blütenpflanzen (Laubhölzer)	Knochenfische	
							Schwarzer J.: Lias
	Trias	Keuper	Ergüsse von Basaltlava auf die Festländer	180	Nadelhölzer u. a. Gymnospermen	Blüte der Saurier	
		Muschelkalk	Nur geringe Krustenbewegung				Meeressaurier
		Buntsandstein	220				Riesige Landsaurier, Flugsaurier
Paläozoikum Erdaltertum	Perm		Vereisung Südhalbkugel	260	Erste Nadelhölzer	Früheste niedere Säugetiere	
	Karbon		Variskische Gebirgsfaltung	350	Steinkohlewälder (Farne, Schachtelhalme)	Ammoniten	
							Entfaltung der Saurier
	Devon		Vulkanismus	400	Früheste Landpflanzen	Erste Reptilien (Saurier)	
	Silur		Kaledonische Faltung	500	Niedere Gefässpflanzen	Urinsekten (Riesenformen)	
Kambrium		Ausdehnung der Flachmeere	600	Erste Gefässpflanzen	Früheste Landwirbeltiere (Amphibien). Erste höhere Fische		
Präkambrium Erdfrühzeit			Gebirgsbildungen	1200	Algen	Älteste Wirbeltiere (Panzerfische)	
Archaikum Erdurzeit			Schiefer (Erdrindenbildung)	4600	Entstehung des Lebens	Wirbellose Meerestiere	
					Undeutliche Spuren	Spärliche, niedere Meerestiere (Kieselschwämme, Radiolarien)	
						?	

Bohrung Pfaffnau 1: 6. 10. bis 12. 12. 1963 (Abb. 17).
632 700/231 790; 500m ü. M. Erbohrt wurden

von 0 bis ca.	691 m	Untere Süsswassermolasse
		----- Schichtlücke -----
	827,5 m	Kimmeridgien
	855 m	Séquanien
	1085 m	Argovien
	1090 m	Callovien
	1250 m	Bathonien, Bajocien, Murchisonaeschichten
	1363 m	Opalinuston (Unter-Aalénien)
	1398 m	Lias
	1408 m	Rhät
		----- Transgression -----
	1421 m	Bunte Mergel
	1429,5 m	Schilfsandstein
	1538,5 m	Gipskeuper
	1546 m	Unterer Keuper
	1610 m	Oberer Muschelkalk
	1772 m	Mittlerer Muschelkalk (Steinsalz von ca. 1652–1733m)
	1812,5 m	Unterer Muschelkalk
		----- Transgression -----
	1824 m	Permokarbon
	1843 m	Granit

Im folgenden werden die einzelnen erdgeschichtlichen Bildungsepochen des Oberaargaus in geologischer Altersfolge, d.h. von unten nach oben, beschrieben.

2.2 Der Bipper Jura

Wenige Gebirge der Erde haben das frühe Interesse der Forscher derart angezogen wie der Jura, und dies trotz der bescheidenen Höhe und des eher zurückhaltenden Landschaftscharakters. Faltenbau, Formenbild und Versteinerungen des Juragebirges gelten in der Wissenschaft wie in der Schule als Lehrbuchbeispiele (Abb. 18).

Als Vorgebirge der Alpen – oder deren Seitenast – zieht das Mittelgebirge von Grenoble bis in den schwäbischen Jura. Falten und Ketten sind besonders schön entwickelt entlang des schweizerischen Mittellandes. Ein allgemeiner Wesenszug ist die starke Bewaldung, worauf der Name zurückgeführt wird: keltisch jor bedeutet Waldgebirge; bei den Römern finden wir dazu den Namen *mons jura*. Von Aufbau und Formenbild aus lassen sich im Jura deutlich drei Gebiete unterscheiden:

Kettenjura }
Plateaujura } Faltenjura
Tafeljura (mit Überschiebungszone)

Deutlich lassen sich die drei allgemeinen Phasen der Landschaftsgeschichte aufzeigen, wobei

augenfällig wird, dass diese zeitlich ungemein weit auseinanderliegen können:

Gesteinsbildung:

Jurameer, Erdmittelalter, vor ca. 150 Mio. Jahren

Gebirgsbildung:

Jurafaltung, Erdneuzeit, vor ca. 10 Mio. Jahren

Abtragung (Erosion):

Bildung von Ketten und Klusen, seit Beginn der Faltung

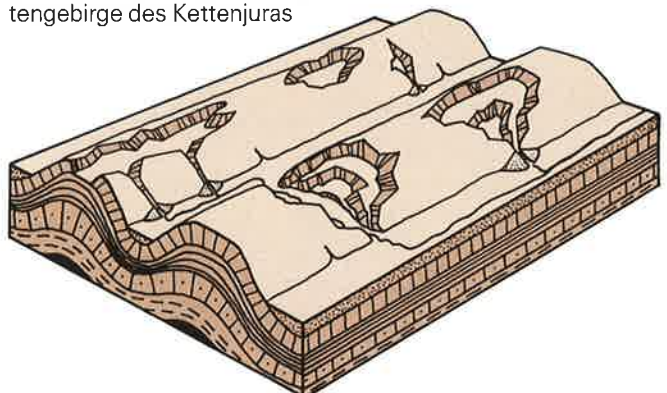
Der Bipper Jura oder Leberberg stellt den durch die Kantonsgrenze Bern–Solothurn umfängenen Teil der südlichsten Jurafalte, der Weissensteinkette, dar. Es handelt sich um den Gewölberücken und die zugehörige sonnseitige Flanke zwischen Hofbergli–Schmidematt und der Klus von Oensingen–Balsthal (Abb. 21).

Jurameer und Jurafaltung

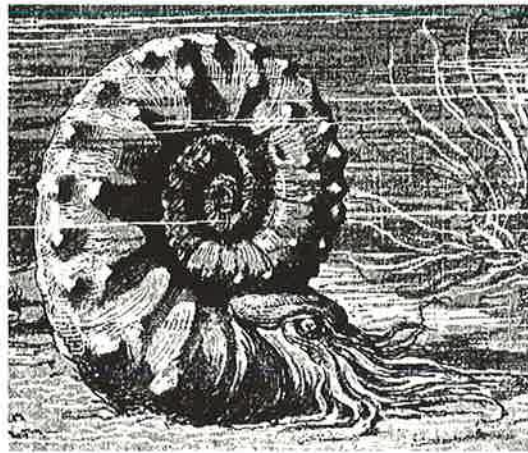
Geologische Karten und Profile zeigen, dass der Jura vorwiegend von *Kalkgesteinen* aufgebaut ist, die aus Ablagerungen im Jurameer entstanden. Zwischen die Kalkbänke schalten sich stets wieder tonige Schichten ein, Mergel; seltener kommen Sandsteine vor. Kalkausscheidung im Meerwasser, dazu die abgesunkenen Schalen und Skelette kleiner Tiere verfestigten in Jahrmillionen zu Kalkstein (Abb. 19).

Im klassischen Werk «Die Urwelt der Schweiz» hat *Oswald Heer* das Jurameer lebendig werden lassen. «Einst lebten Myriaden von Tierchen, welche geschäftig waren, diese Kalkfelsen aufzubauen; Baumeister, die trotz ihrer Kleinheit Bauten aufführten, welche alle Wechsel der Zeiten überdauert haben und noch jetzt Felswände bilden, wunderbarer in ihrer Struktur und grossartiger in der Masse als die grössten Bauwerke menschlicher Hand. Wir sehen ganze Massen von Muscheln und Meer-

18 Schematisches Blockbild der Landschaftsformen im Faltengebirge des Kettenjuras

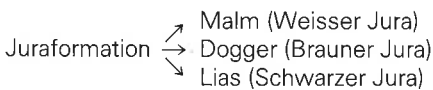


19 Lebewesen
des Jurameers:
Belemnit, Ammonit
und Seelilie



schnecken, von Seeigeln und Strahl tierchen, ganz so wie sie jetzt stellenweise den Saum der Küsten bedecken, und uns so das einstige Ufer verkünden, wo von Sturm und Wellen Tausende von Seebewohnern ans Land geworfen wurden. Diese Seetiere führen uns in jene Zeit zurück, wo noch eine unermessliche Meeresfläche über einen grossen Teil von Europa sich ausbreitete und in unserm Lande nur einzelne Inseln aus derselben empor tachten.»

Aufgrund bestimmter Versteinerungen und vorherrschender Farbigkeit der Gesteine hat sich die folgende Dreigliederung eingebürgert:



Die hellen Malmkalke, die aus den Bergwäldern über Solothurn leuchten, gaben Anlass zum Namen Weissenstein. Weiss bis gelb sind die harten, dichten Kalksteine, die an seinem Fusse gebrochen werden, der «Solothurner Marmor». Sein besonderer Schmuck sind Abdrücke von Lochmuscheln und

20 Zur Zeit des Jurameeres. Zeichnung eines Fünftklässlers



Turmschnecken. Die Kalke des Doggers dagegen enthalten oft Eisen und sind dadurch gelb, braun und rot gefärbt. Für den Lias sind auch im Bipper Jura schwarze Mergel-, Belemniten- und Gryphäenkalke bezeichnend.

In einer späten Gebirgsbildungsphase der Alpen wurde deren Vorland zum schwungvollen Wellenbogen der jurassischen Faltenzüge aufgepresst (Abb.22). «Der Jura ist das Muster eines durch einseitige Bewegung erzeugten, durch Stauung an fremden Massen festgehaltenen Gebirges.» So lautet kurz die wissenschaftliche Fassung von *Eduard Suess*. Die «Bewegung» erfolgte in seitlichem Stoss und Schub von Südosten her; als «fremde, festhaltende Massen» wirkten die Kristallinmasse vom Plateau Central bis zum Schwarzwald. – Auch in «unsern» Klusen von Oensingen, Balsthal und Mümliswil ist einerseits mustergültige Gebirgsfaltung augenfällig, andererseits wird ebenso deutlich, dass diese Gewölbe doch nicht so lehrbuchhaft «einfache Falten» darstellen. Die Geologen wiesen nach, dass die Schichten oft nur leicht gebogen, recht häufig aber gestaucht, geknickt und gebrochen wurden.

Ketten, Täler, Klusen

Die *Abtragung*, vorwiegend durch Flüsse, hat das mustergültige Faltengebirge auch zu einem beispielhaften Erosionsphänomen ausgestaltet. Ketten, Täler und Klusen sind die morphologischen Hauptmerkmale. Im grossen besteht noch heute eine deutliche Übereinstimmung von innerem Bau und äusserem Bild; im einzelnen betrachtet wurde manche Falte aufgebrochen und damit in kammartige Ketten aufgelöst (Abb. 18).

Von entscheidender Bedeutung für das Formenbild des Juras ist, wie vielerorts auf der Erde, die



21 Blick über die Aarelandschaft von Wynau und Wolfwil zum Jura (Kette des Roggen)

auswählende Erosion: Schichtwechsel von Kalk und Mergel sind im Jura die Regel; deren ungleiche Widerstandsfähigkeit gegenüber Verwitterung und Erosion führen zu einer Fülle von Einzelformen: «Harte» Kalkschichten lassen Erhebungen und Vorsprünge, Rücken, Käme, Rippen und Stufen entstehen. «Weiche» Mergellagen geben Anlass zu Vertiefungen.

Die Quertäler der *Klusen* kamen durch ihre Demonstration des musterhaften Faltenbaus zu weltweiter Berühmtheit. Zahlreiche Entstehungstheorien wurden aufgestellt, zwei davon stehen im Vordergrund. Anschaulich ist die Idee, wonach ein Fluss, vom Scheitel eines Gewölbes abfließend, dieses durch *rückschreitende Erosion* zersägte. Die zweite Theorie holt weiter aus und nimmt an, dass

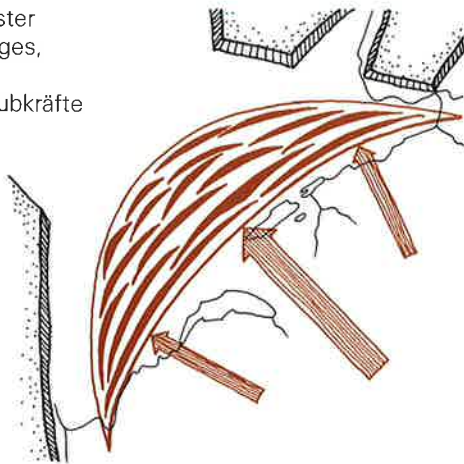
Flüsse, die vor der Faltung bereits bestanden, die Zerschneidung vorgenommen hätten.

Das Blockbild Abb. 18 zeigt die Entwicklungsstufen von Embryonal-, Halb- und Vollklus. Die erste Form finden wir zum Beispiel auf dem Balmberg; hier hat die Erosion bloss einen höhern Teil des Gewölbes zerschnitten. Die Halbklus zeigt zumeist einen kesselartig durch Rückwärtserosion erweiterten Talzirkus.

Die Klusen von Oensingen–Balsthal und Mümliswil stellen Vollformen dar: Die engen Ein- und Ausgänge boten ursprünglich nur dem Bache Platz, der sie bloss einige Meter weit geöffnet hatte (der moderne Strassenbau machte Aussprengungen nötig).

Von entscheidender Bedeutung für die mensch-

22 Der Jura, Muster eines Faltengebirges, entstanden als Folge alpiner Schubkräfte

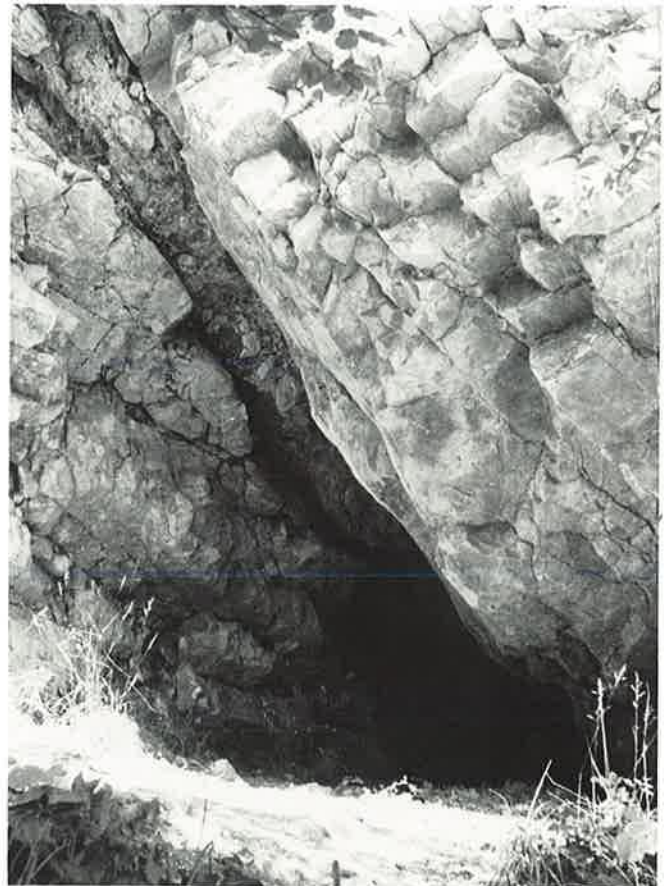
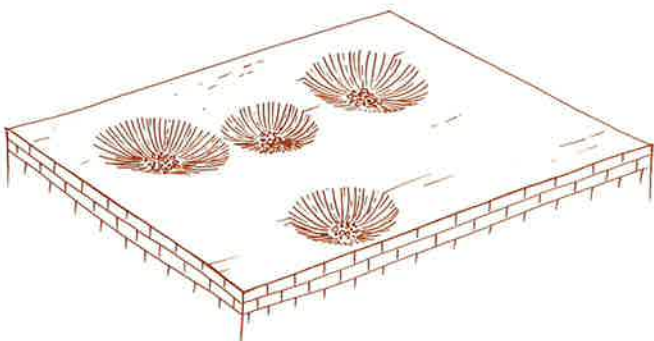


Die geographische Gestaltung des Kettenjuras war die Öffnung der Klusen für den Verkehr. Damit wurde der typisch jurassische Rostgrundriss des Flussnetzes von jenem der Strassen und Bahnen überlagert und verstärkt: Flüsse und Verkehrslinien laufen gemeinsam durch die Längstäler und queren rechtwinklig dazu die Ketten in den Klusen. Die Kluseingänge wurden zu humangeographischen Angelpunkten. Hier, am Tälerkreuz, konzentrierten sich Siedlung, Verkehr, Wirtschaft und Kulturleben.

Karsterscheinungen

Der Begriff «Karst» stammt aus Jugoslawien, wo die zufolge von Lösung des Kalksteins entstehenden Erscheinungen besonders schön ausgebildet sind, so Verwitterungstrichter (Dolinen), Höhlen, unterirdische Bäche und Stromquellen. Sie treten in allen Kalklandschaften der Erde auf, bei uns vorwiegend im Jura und in den Kalkvorpalpen. Bezeichnend für die Karstlandschaft ist die unterirdische Entwässerung. Oberflächengewässer sind selten. Durch Spalten und Kluffugen im Gestein dringt kohlenensäurehaltiges Regenwasser in die Tiefe und löst das Karbonat auf. Die oberirdischen Kennzeichen dieser «abwärts gerichteten» Land-




















23 Dolinen, Verwitterungstrichter von einigen Metern Durchmesser. Typische oberirdische Bildung in Karstlandschaften



24 Hofbergli-Höhle am Weg zwischen Schmidematt und Balmberg. Karsthöhlen sind charakteristische unterirdische Bildungen in Kalklandschaften

schaft sind Mulden, Dolinen, Einsturzschächte und Löcher aller Art (Abb. 23).

Im Innern der Kalklandschaften aber bilden sich die *Höhlen und Grotten*, teils von Bächen durchflossen, teils trockengelegt. Verdunstet Wasser, wenn es über Wände oder Stufen sprüht oder aus Spalten tropft, entstehen im umgekehrten chemischen Vorgang, durch Kalkausscheidung, die Tropfsteine. Aus dem Bipper Jura sind bisher keine Tropfsteingrotten bekannt geworden, wenn auch Höhleneingänge recht zahlreich vorkommen (Abb. 24). Berühmt ist das benachbarte «Nidleloch» auf dem Weissenstein, dessen Schächte bis unter die Höhe der Solothurner Aare reichen! Auf den Weiden begegnen wir mithin *Karren oder Schratzen* im Anfangsstadium. Sie entstehen durch Auslaugung auf geneigten Kalkflächen, über die das Regen- und Schneewasser rinnt. (In den Alpen, so auf der Schratzenfluh, bildeten sich ganze Karrenfelder.) Auf den Höhen zwischen Schwängimatt und Schmiedenmatt sind Dolinen zu beobachten, deren Versickerungswasser teils bis zu den Quellen des

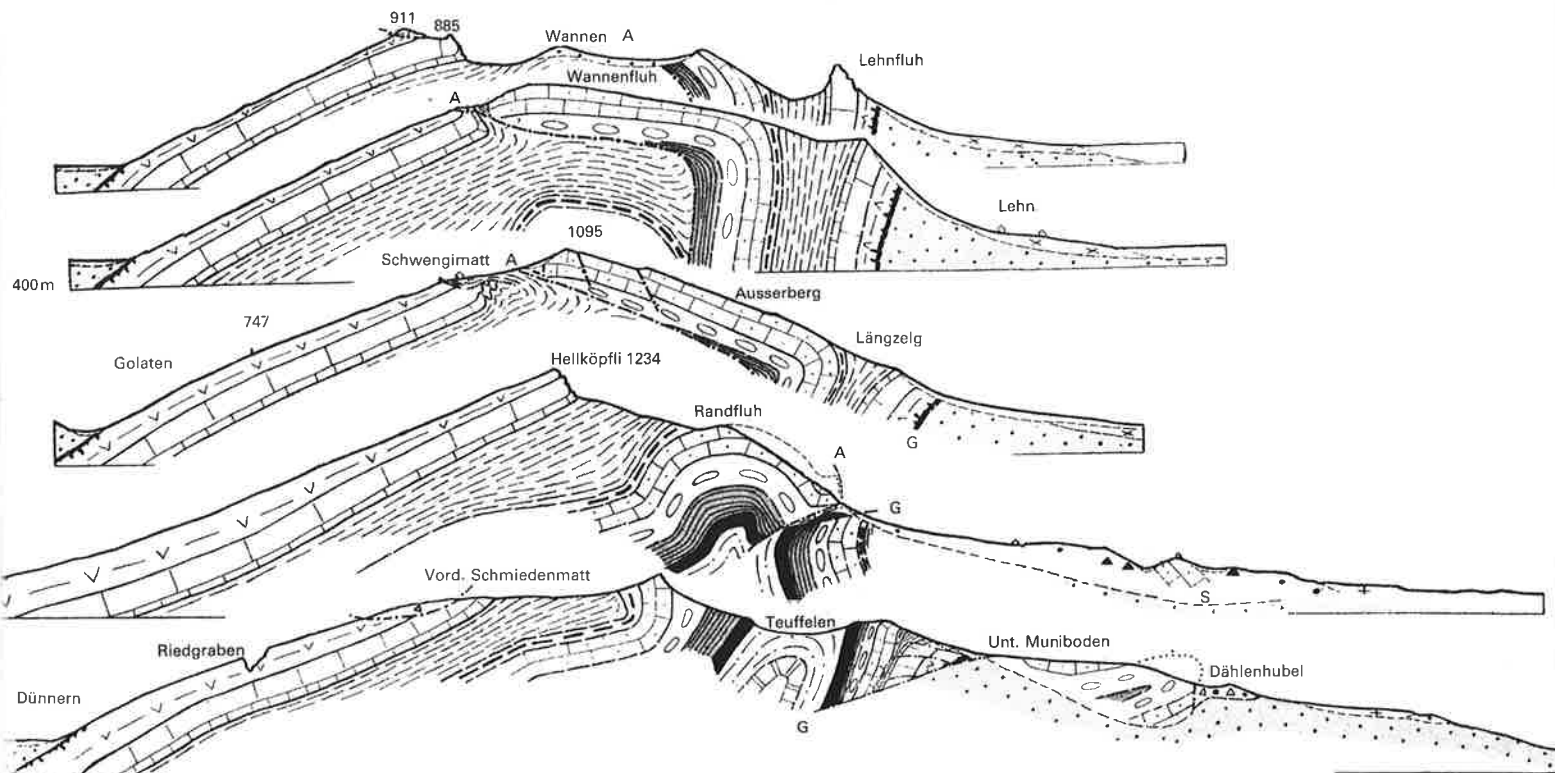
-  Gehängeschutt. Junge Bergstürze. Schotter
-  Eiszeitlicher Bergsturz
-  Gesackte Blöcke und Schichtpakete.
△ Malm. ▲ Dogger
-  Moränen der letzten Vergletscherung
-  Moränen der vorletzten Vergletscherung
-  Molasse
-  Bohnerzformation
-  Kimmeridge
-  Oberes und mittleres Sequan
-  Unteres Sequan
-  Argovien
-  Oxfordien
-  Callovien
-  Hauptrogenstein
-  Unterer Dogger
-  Opalinuston
-  Lias
-  Keuper
-  Oberer Muschelkalk
- A Ausserberg-Überschiebung
- G Günsberg-Unterschiebung
- s Mutmassliche interglaziale Rinne des Siggerntales

Bergfusses die Kalkschichten durchdringt. Fröhlicher (1980) berichtet von einer Färbung beim Kurhaus Weissenstein, worauf u. a. die Gärbiquelle in der Oensinger Klus nach 216 Stunden reagierte. Ein späterer Nachweis erbrachte für die Distanz (Luftlinie) von 15,5km eine Durchlaufzeit von 365 Stunden. Die Durchlaufgeschwindigkeit dieser Höhlenwasser liegt also zwischen 1,2 und 1,7m/min, was andern bekannten Werten von unterirdischen Kärstablüssen recht gut entspricht.

Der Bipper Bergrutsch

Am Bipper Jura zeigt der Berghang eine aussergewöhnliche Gestaltung. Im Gegensatz zu den steilen, waldreichen Ketten der Nachbarschaft ist diese Kettenseite aufgelöst in Wellen, Kuppen, Tälchen und Terrassen. Dieses äussere Bild weist hin auf den komplizierten innern Bau, wie er in den Profilen Abb. 25 dargestellt ist.

Die Kammzone ist durchzogen von Brüchen, das Gewölbe derart aufgerissen, dass Gesteine, die sonst in der Tiefe liegen, wie Mergel, Gips und Salz der Triasformation an die Oberfläche treten. Dies kam wie folgt zustande: Durch den Schub von den Alpen her wurde die Frontfalte arg gestaucht, schief gestellt und von den Sandsteinpaketen des Mittellandes unterfahren (Günsberg-Unterschiebung). Im Osten dagegen fuhr eine abgerissene



25 Geologische Profile durch den Bipper Jura. Aus Wiedenmayer, 1923



26 Schloss Bipp auf einer Sackungsterrasse des eiszeitlichen Berggrutsches an der Südflanke der Leberberg-Kette

Gesteinsplatte bei der Schwängimatt über den nördlichen Falten teil auf (Ausserberg-Überschiebung). Vorerst bot die Molasse dieser geschwächten, nach Süden gekippten Falte Halt. In der Eiszeit aber wurde durch einen dem südlichen Kettenrand folgenden Urfluss, Aare oder Siggern, der stützende Hangfuss abgegraben. Der glaziale Erosionsbeitrag der letzten beiden Eiszeiten machte nach *Zimmermann* (1963) im Jurafusstrog des Bipperamtes ca. 40m aus. Dadurch gerieten gewaltige Gesteinsmassen der Scheitelpartie auf ihrer Tonunterlage ins Gleiten und fuhren ab; rutschten, stürzten und sackten nieder zum Jurafuss, wo sie die alte Flussrinne überdeckten.

Das Ereignis fand nach *Zimmermann* (1963) und *Hantke* (1980) in der Riss-Eiszeit statt. Der Berggrutsch ging in Form von Rutschungen und Sackungen vor sich, eigentliche Sturzmassen waren seltener. Die Abrissnischen hoch in der Bergkette über Farnern, Rumisberg und Wolfisberg sind noch heute gut erkennbar; es sind die langgezogenen Fluhränder, die von den Felswänden unter Hofbergli bis zur Randfluh ziehen.

Der Sturz- und Sackungsschutt, in bekannter Weise in Wellen gelegt, gab Anlass zu den schönen Terrassen und Tälchen, die den Menschen die

Besiedelung der Juraflanke überhaupt ermöglichten (Walden, Wolfisberg, Rumisberg, Farnern). Tonige Gesteine, aus der Tiefe hochgepresst, tragen zur Fruchtbarkeit des bäuerlichen Bodens bei. Aus denselben Gründen ist die Südflanke recht wasserreich. Am Bergfuss dagegen konnten schön folgerichtig auf den geschützt erhobenen Schuttkegeln der Hangbäche und an ihrer Wasserkraft die beiden Bipp, Wiedlisbach und Attiswil angelegt werden. Oben aber auf der Kette ergaben die entblösten Mergelhorizonte die saftigen Weidhöchtäler von Buechmatt, Hinteregg, Schmide matt, Hofbergli und Teuffelen.

2.3 Molasse

Der Begriff Molasse wird von lateinisch *molare* abgeleitet und bedeutet: das Gemahlene, Zerriebene, Gerollte. Die Bezeichnung soll indessen direkt von jenen Sandsteinen stammen, die als Mahlsteine in Mühlen Verwendung fanden.

Molasse ist ein Sammelbegriff für Ablagerungen von Urflüssen: Gerölle, Sand und Schlamm wurden in Jahr millionen, unter dem Druck der überlagernden Schichten, durch Kalkbindemittel zementiert

Tabelle 2 Gliederung der Oberaargauer Molasse (nach Rutsch und Schlüchter, 1973, vereinfacht)

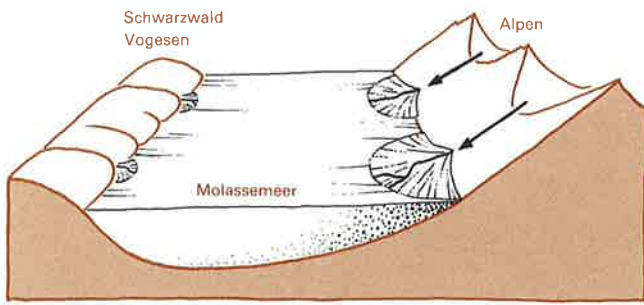
Zeit- und Gesteinsstufen				Alter in Mio Jahren	Mächtigkeit in m	Vorkommen	Fossilien
Miozän	Tortonien		Obere Süsswassermolasse	Napfschichten im weitesten Sinne (u. a. Konglomerate)	7	Ahorn bis Huttwil	Mastodon (Tschäppel b. Huttwil)
	Helvétien	Burdigalien	Obere Meeresmolasse	Sandsteine Muschelsandsteine und Konglomerate	20	Reiden Pfaffnau Stouffenbach Oshwand	<i>Pecten</i> <i>Tapes</i> <i>Ostrea</i> <i>Cardium</i> <i>Scutella</i>
					200		Lamnawirbel und -zähne
	Aquitanien		Untere Süsswassermolasse	Obere bunte Molasse Wischberg-schichten	25	500	Wischberg b. Langenthal St. Urban
Oligozän	Stampien	Chat-tien			Kalksandstein	100	Murgufer südl. von Murgenthal Lochgraben
			Untere bunte Molasse	300	Aareufer nördl. von Wynau Murgenthal	<i>Archaeomys</i> <i>Plebecula ramondi</i>	
			Aarwanger Molasse	150	Steinbruch Mühlebühl/Aarwangen	<i>Plebecula ramondi</i> <i>Cepaea subsulcosa</i> <i>Pomatias antiquum</i> <i>Elomeryx borbonicus</i> <i>Archaeomys</i> sp.	
			Wynauer Süsswasserkalk	30	Kellenboden-wald bei Wynau		
		Rupé-lien	Untere Meeresmolasse	40	30	Oberwynau Rufshausen Wynauberg	<i>Pomatias antiquum</i> <i>Planorbis cornu</i> <i>Cepaea subsulcosa</i>
					40	evtl. Aare bei Wynau Oensingen	

zu neuen Gesteinen (Diagenese), zu Nagelfluh, Sandstein und Mergel. Solche Gesteine bauen zum grössten Teil das schweizerische Mittelland auf, aber auch die angrenzenden deutschen und französischen Alpenfussgebiete, die Poebene und weitere Gebirgsvorländer der Erde. Unter der Molasse liegen die Schichten des Erdmittelalters, über ihr lagern eiszeitliche und nacheiszeitliche Bildungen.

Meere und Seen im Mittelland

Die Mittelland-Molasse entstand während des Tertiärs, vor 10–40 Millionen Jahren, im grossen Trog, der sich von den Alpen gegen Schwarzwald und

Vogesen ausdehnte (Abb. 27). Die Flussablagerungen standen in unmittelbarem Zusammenhang mit der Gebirgsbildung der Alpen, indem deren phasenweise Falten- und Deckenbildung Senkungen des Vorlandes zur Folge hatte, worauf das Meer eindringen konnte (Transgression), von Westen her das Rhonetal hinauf, wie auch von Osten her. Unter zwei Malen trat das gewaltige Naturereignis von Trogsenkung – Meeresüberflutung – Ablagerung ein, wie die beiden mächtigen Schichtkomplexe von unterer und oberer Meeresmolasse rekonstruieren lassen. Diesen Epochen mariner Sedimente folgten Landzeiten oder solche von Süsswasserablagerungen: Nach Hebung des Vor-



27 Schematisches Blockbild des tertiären Mittellandes
Molassemeer mit alpinen Urflüssen

landes trat das Meer zurück, und in grossen Seen kamen untere und obere Süsswassermolasse zur Ablagerung. Als Überblick der zeitlichen und gesteinsmässigen Gliederung ist Tabelle 2 gedacht.

Wie die alpinen Urflüsse ihr Material im Molasse-trog sortierten, finden wir heute die daraus entstandenen Gesteine: die Gerölle, als schwerste Komponenten, in riesigen Schuttfächern am Alpenrand verkittet zu Nagelfluh. Ein solches Delta, das der Ur-Aare, ist das Napfbergland. Nordwärts wiegen Sandsteine und Mergel vor, die letztern als charakteristische Gesteine des tiefern Oberaargaus, wo sie früher für zahlreiche Ziegelwerke ausgebeutet wurden. Wie unsere Landschaft zur Molassezeit ausgesehen haben mag, hat *Zimmermann* (1969) anschaulich beschrieben:

«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 Schwemmgelände. 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. Einer dieser Flüsse war die Ur-Aare, die vom Simplon her über Grimsel- und Brüniggebiet floss und in der Gegend des Entlebuch ausmündete, einen besonders grossen Schwemmkegel aufschüttend.

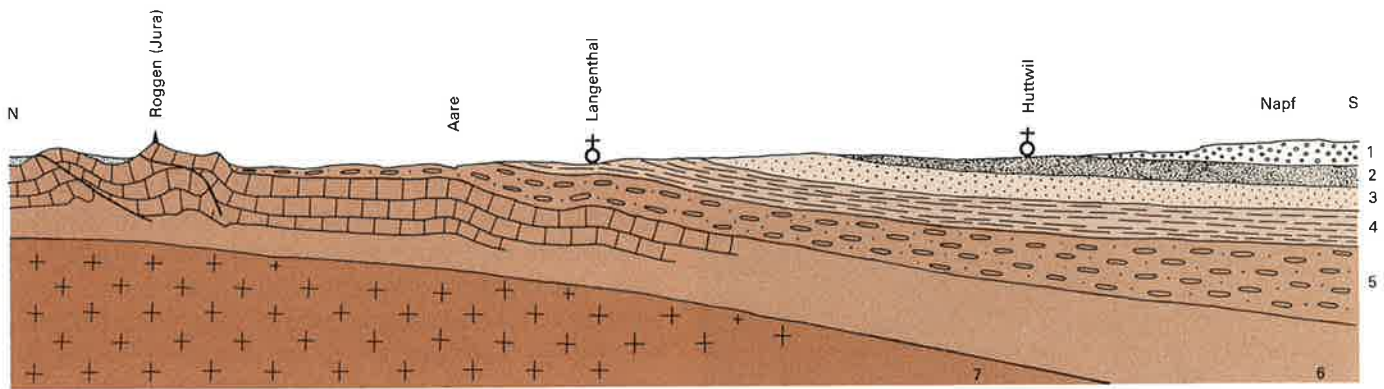
Von dieser Landschaft sind heute kaum mehr Spuren zu erkennen. Schuld daran ist die seitherige gewaltige Hebung Zentraleuropas, die im Kern der Alpen einige Kilometer ausmacht, beim Napf noch mehr als tausend Meter und im Aaretal am Jura-fuss vielleicht noch 700 Meter. Und diese Aufwärtsbewegung dauert heute noch an! Im Jura lässt sich die Hebung nicht bestimmen, da das Gebiet gleichzeitig gefaltet wurde (im späten Tertiär).»

Gesteinszonen

Die zwischen Napf- und Jura-kalken gelegene Molasse des Oberaargaus ist geologisch recht deutlich *zweigeteilt*: Am Aufbau des tiefern Oberaargaus sind vor allem Mergel beteiligt, an jenem des höhern vorwiegend Sandsteine. Was die Tektonik (Gefüge und Lagerung der Schichten) betrifft, ist eine ähnliche Gliederung vorhanden: Der tieferen Oberaargau befindet sich in der *subjurasischen Faltenzone*. Diese leichte Wellung der Molasse entstand im Zusammenhang mit der Gebirgsbildung von Alpen und Jura und ist im Gelände nicht herauspräpariert, aber im geologischen Profil Abb. 28 deutlich erkennbar. Die Aare verläuft über der Falte von Wynau, Langenthal sitzt auf der Falte von St. Urban. Südwärts klingen diese Wellen ab und gehen über in die flachliegenden Molasseschichten des höhern Mittellandes.

Die Grenze zwischen den beiden Teilen des Oberaargaus ist durch eine markante Geländestufe gegeben. Da sie weitgehend den tiefern, von Glazialschutt bedeckten Oberaargau vom höhern Molasseland scheidet, bezeichnen wir sie als *Molassehügelgrenze*. Diese wesentlichste geologisch-morphologische Grenze im Oberaargau verläuft im allgemeinen südseits entlang der Zürich-Bern-Strasse von Kirchberg über Seeberg, Herzogenbuchsee nach Langenthal. Der Anstieg über die Schichtstufe zum höhern Oberaargau ist durch die relativ harten Sandsteine der oberen Meeresmolasse gebildet, während im tiefern Oberaargau die vorherrschenden bunten Mergel stark ausgeräumt wurden, insbesondere in der Eiszeit.

Gerber (1978) hat eine geologische Neubearbeitung der Oberaargauer Molasse vorgenommen, worauf sich weitgehend die folgenden Erörterungen abstützen, insbesondere auch bezüglich der Aufschlüsse (Stellen, wo der Felsuntergrund sichtbar ist, z. B. Bachrunsen, Terrassenränder oder Abbaugruben). Ein Blick auf die geologische Karte lässt erkennen, dass die einzelnen Molassekom-



28 Geologisches Querprofil vom Bipper Jura zum Napf. 1 Obere Süßwassermolasse, 2/3 Obere Meeresmolasse, 4 Untere Süßwassermolasse, 5 Untere Meeresmolasse, 6 Juraformation, 7 Kristalliner Untergrund. Vereinfacht nach *Baumberger* (1934) u. a.

plexe in typischer Weise als von Südwest nach Nordost streichende Gürtel und Stufen den Oberaargau durchziehen (Abb. 29). Die Schichtkomplexe liegen dachziegelartig übereinander, indem immer der nächsthöhere, jüngere, dem ältern südwärts folgt, d. h. ihm aufgelagert ist. Gleichsam als Kappe sitzt obenauf der flache Kegel des Napfschuttfächers (obere Süßwassermolasse).

Die Molasseschichten fallen allgemein in leichter Neigung (mit 3 bis 10 Grad) gegen Süd-Südosten ein, d. h. gegen die Alpen zu. Die Belastung durch die randalpinen Deckenmassen hat diese Rücksenkung veranlasst.

Durch Flussarbeit erhielten die Sandsteinplateaus des höhern Oberargaus jene Hügelzüge, die im weitern Sinne als Napf-Ausläufer angesprochen werden können. Das randlich zum Napf gelegene Bergland der Lueg stellt ein sekundäres Bergzentrum dar, dessen Ausläufer ebenfalls in den Oberaargau ziehen.

Ein Blick über die Buchsberge zeigt deutlich die in Plateauberge zerlegte Landschaft. Ziehen wir eine Verbindungslinie über die Hochfläche, so weist sie eine allgemeine Neigung dem Jura zu auf, die im Gegensatz zum Einfallen der Schichten gegen Süden steht. Es liegt eine Gegenläufigkeit, eine *Diskordanz*, zwischen innerem Bau und äusserem Bilde vor, was in den Profilen von Abb. 28 und 29 augenfällig wird: Die Molasseschichten werden unter spitzem Winkel von der Landoberfläche geschnitten, die demnach eine Erosionsfläche darstellt.

Dieser landschaftlichen Grossgestaltung ist ein reicher Detailformenschatz untergeordnet. So führt insbesondere die Wechsellagerung von «weichen» Schichten und solchen aus erosionswiderständiger Molasse zu verstärkter Wirkung der *selektiven (auswählenden) Erosion*: Mergelhorizonte bilden flache Böden und Terrassen, dazwischen steigen Stufen aus Sandstein oder Nagelfluh an, nicht selten durch kleine Wasserfälle verziert.

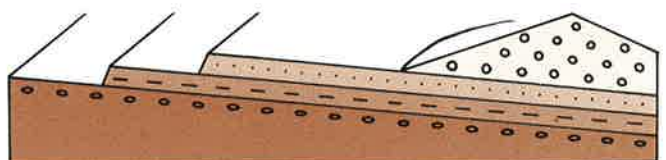
Rippenstruktur ist immer wieder an Wegrändern, in Bachtobeln oder verwitterten Steinbrüchen aufgeschlossen (Abb. 30).

Dem Alter nach beginnt die Stratigrafie oder Schichtenkunde am Jurafuss mit der *unteren Meeresmolasse* (Alttertiär). Ob diese im Raum der Aare (Aarwangen–Murgenthal) vorkommt, ist wohl fraglich. (Einzelne Autoren glaubten, sie im Aarebett nachgewiesen zu haben.)

Die *untere Süßwassermolasse* ist längs der Oberaargauer Aare, und vor allem auch im Flusse selbst, durchwegs aufgeschlossen. Es finden sich Mergel und in der «*Aarwanger Molasse*» vor allem Knauer-Sandsteine. Zu dieser Zeit bestanden im Mittellandtrogl Schwemmlandebenen mit Seen, worin es zur Bildung von Süßwasserkalken kam (Wynau). Die untere Süßwassermolasse wird abgeschlossen durch die bunten Mergel der *Wischbergschichten* von Langenthal, deren berühmte Säugerfunde gleich zu besprechen sind. (Zu beachten ist, dass die Aquitanstufe neuerdings dem jungtertiären Miozän zugezählt wird.)

Sobald der Mergel freigelegt ist, vermag er Wasser aufzusaugen, wobei er quillt und in eine tonige Masse zerfällt. Deshalb ist der Mergeluntergrund zumeist humus- und vegetationsbedeckt, Aufschlüsse sind selten. Mergel sind stark wasserundurchlässig, weshalb sich auf ihnen Quellhorizonte bilden. Mergelgesteine fallen leicht der Erosion anheim und geben Anlass zu weichen Landformen, zu flachen, oft rutschgefährdeten Gleithängen und zu Vertiefungen. Der tiefere Oberaargau als Ganzes stellt sozusagen eine in tonigen Gesteinen ausgeräumte Talung dar.

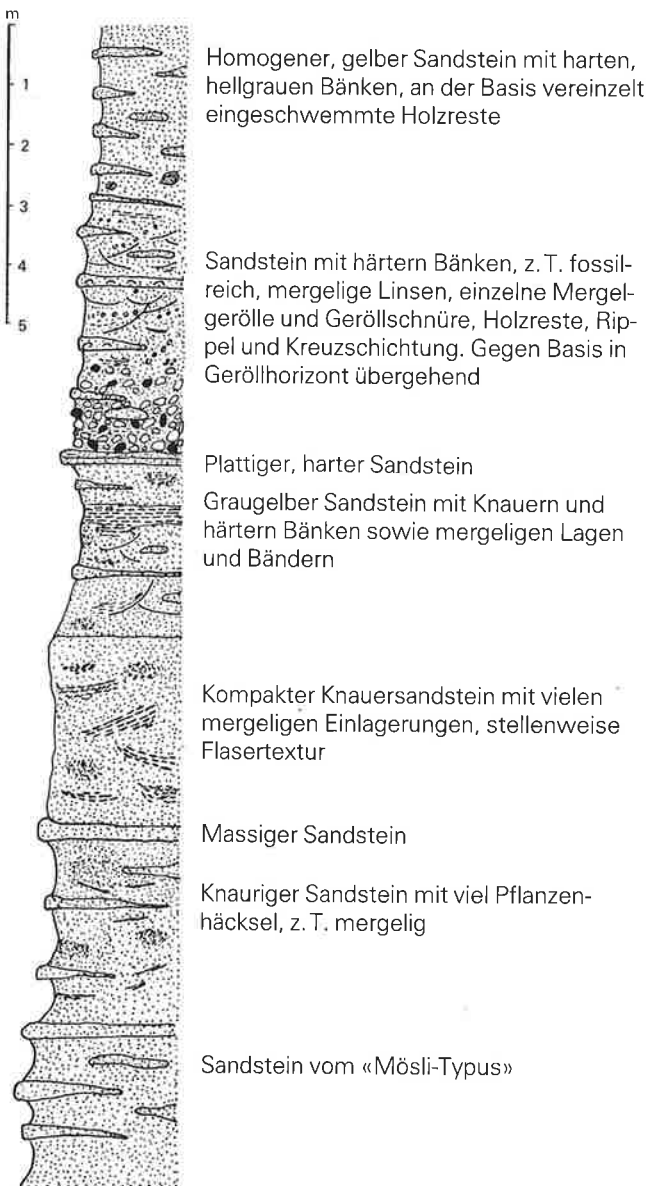
29 Schema der Molassestufen im Oberaargau





30 Sandstein-Aufschluss am Strässchen Loch-Riedtwil
Schichtenpräparation durch auswählende Erosion

31 Profil aus dem grossen Steinbruch südwestlich Linden
Aus Gerber, 1978



Die obere Meeresmolasse stammt von einer Überflutung, die den ganzen Molassetrog erfüllte; der Salzgehalt wird mit 30–40% NaCl angegeben. In Bänken von Muschelsandstein können unzählige Fossilreste aufgesammelt werden; der Paläontologe bezeichnet sie als «individuenreich, aber artenarm». Die Burdigalienstufe ist von den Buchsibergen ins Langetental zu verfolgen, und überall wurden ihre recht harten Sandsteine ausgebeutet. Am Steinenberg befand sich sogar eine Grube für Mühlesteine (Schmalz, 1966). Die «Typlokalitäten» der Steinbrüche beidseits von Madiswil führten zu den lokalen Bezeichnungen «Bisig-Stein» und «Hirseren-Stein». So ist im Protokoll des Kirchturmbaus von Madiswil, 1810, zu lesen:

Wie stolz ist dieser Thurm geziert
Mit Hirsernsteinen aufgeführt.

Bereits zur Helvétienstufe werden die durch Nagelfluhorizonte unterteilten Sandsteine im Gebiet zwischen Leimiswil und Ochlenberg gezählt (Abb.31). Ein schönes Beispiel stellt der grosse

32 Nagelfluh und Sandstein in der Kiesgrube zwischen Ferrenberg und Friesenberg



Steinbruch südwestlich von Linden dar, den *Gerber* (1978) wie folgt beschreibt: « An der Basis des Aufschlusses sehen wir Sandsteine, darüber folgt ein rascher Wechsel von Sandsteinen, Mergelbändern, Geröllschnüren und Muschelsandsteinen. Beachtenswert sind die Sedimentstrukturen, die viele Aussagen über das Ablagerungsmilieu erlauben. Aus Rippeln lässt sich die Fliessrichtung der marinen Strömungen bestimmen. Flaser-Strukturen, wie sie in Linden ausgebildet sind, können heute in Gebieten mit Wattenmeercharakter beobachtet werden und lassen auf wenig tiefes Wasser schliessen. Auch andere Beobachtungen (eingeschwemmte Hölzer, Pflanzenhäcksel usw.) weisen darauf hin, dass zur Zeit, als diese Gesteine entstanden, ein wenig tiefes, landnahes Meer mit brackischem Charakter herrschte.»

In die *obere Süsswassermolasse* des Napfmassivs hinein reicht der Oberlauf der Langete. Hier hat die jungtertiäre Ur-Aare ihren alten, riesigen Schuttächer abgelagert. Sein Kegel aus «bunter Nagelfluh» wurde durch starke Flusserosion zum charaktervollen «Land der Gräben und Eggen» modelliert. Im höhern Mittelland wird aus Nagelfluhgruben Kies ausgebeutet (Abb.32). Über die «Kieselsteine» der Nagelfluh schreibt *Gerber* (1978): «Sehr interessant ist die Beheimatung der einzelnen Gerölle, die durch Flüsse aus den werdenden Alpen ins Molassemeer transportiert wurden. Herkunftsgebiet der roten und grünen Granite ist das Bernina-Err-Albula-Gebiet. Schwieriger oder unmöglich zu lokalisieren sind Gesteine wie Gangquarze und Quarzite, die nicht typisch sind für eine Deckeneinheit in den Alpen.»

Die Säugerfunde von Langenthal

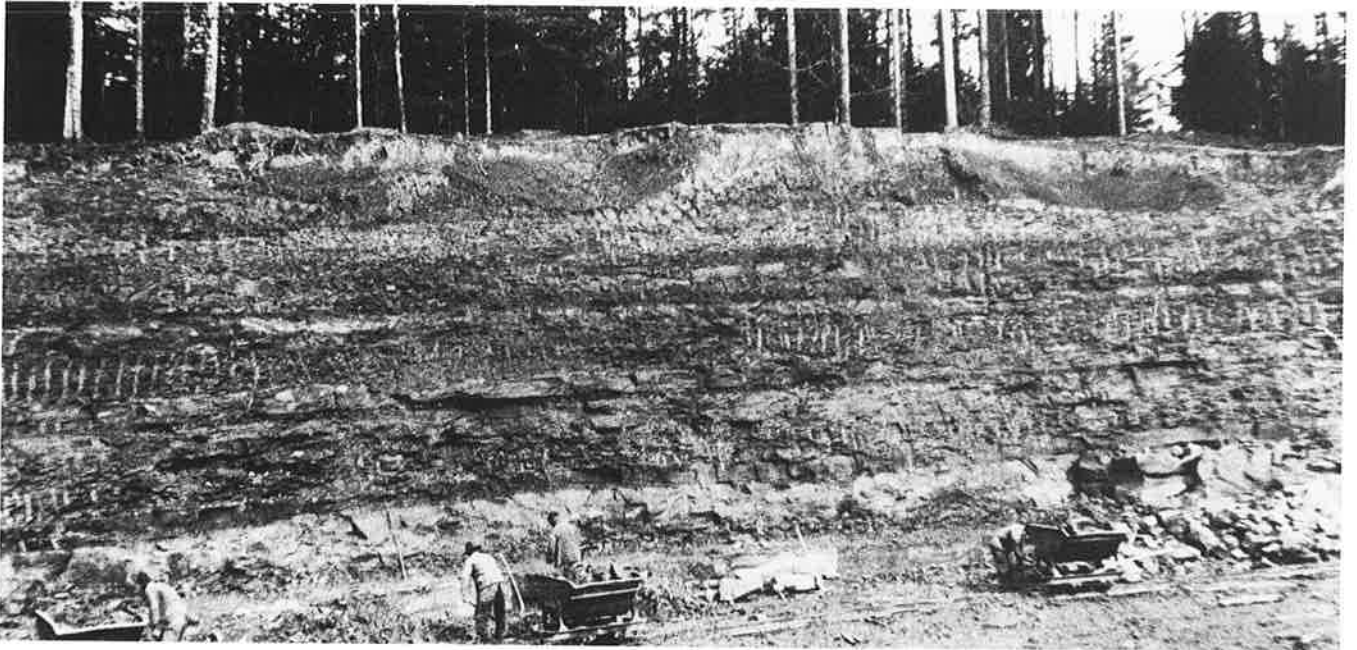
Am Wischberg oder Hochrain südwestlich von Langenthal befanden sich die Lehmgruben der ehemaligen Ziegelwerke (Abb.33). Ausgebeutet wurden die bunten Aquitan-Mergel der unteren Süsswassermolasse, die stellenweise überaus reiche Farbnuancen aufweisen, von rot über violett – blau – grün bis gelb und braun. Dies ist heute noch in den entsprechenden Schichten des Rottäli zu beobachten, so in der Grube der Ziegelei Roggwil bei St. Urban.

Quasi als Nebenprodukt der Lehmausbeutung wurden wesentliche Fossilfunde gemacht. Die Langenthaler «Lätti» am östlichen Wischberg gilt als Typlokalität, als eine der bedeutendsten Fundstellen von Säugetieren aus dem Aquitan (Abb. 34, 35).

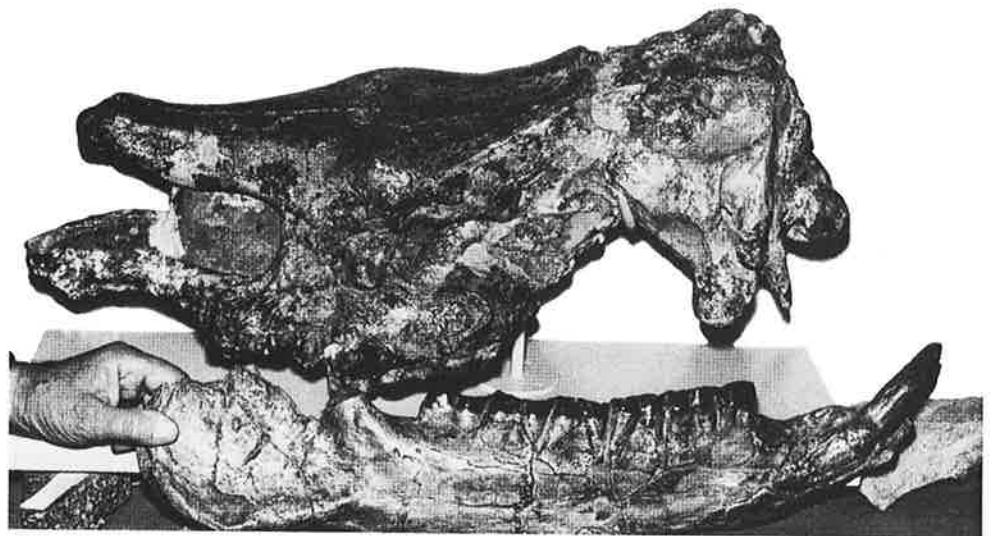
Der Name «Wischberg-Schichten» ist als Begriff in die geologische Literatur eingegangen. Nach dem langjährigen Betreuer von Fundstelle und Sammelgut, *Friedrich Brönnimann*, wurde eine hier neu gefundene Tierart bezeichnet. Dazu die Spezialisten *Schaub* und *Hürzeler* (1948): «Es handelt sich um eine neue Art von der ungefähren Grösse des *Tapirus helveticus*, die bisher nicht benannt worden ist. Wir schlagen vor, sie inskünftig als *Tapirus Brönnimanni* zu bezeichnen.»

Einem Fundbericht von *Fritz Brönnimann* ist zu entnehmen: «Um Ostern 1936 konnte in der Materialgrube der Ziegelei in etwa 8m Tiefe ein grosser Fund gemacht werden. Es zeigten sich schon auf einer Strecke von 10m vor der Hauptfundstelle Knochenteile, die leider nicht gemeldet wurden. Am Samstag vor Ostern aber kam ein schön bezahnter Unterkiefer links ans Tageslicht. Leider wurde er aus Unwissenheit völlig zertrümmert. Da hörte der Sohn des Direktors, Herr *Fritz Hämmerli*, von dem Fund; er sammelte einige Trümmer und berichtete mir. Noch am gleichen Tage hoben wir die Oberkieferzähne und die linke Hälfte des Schädels mit sehr gut erhaltenem Nasenbein. Der oberste Teil dieser Schädelhälfte lag zerbrochen in der Schicht; aber wir sammelten vorsichtig auch die kleinen Splitter. Ich berichtete sofort nach Bern. Am Montag gingen wir mit Herrn Dr. *Ed. Gerber* nochmals ans Werk. Zum Schluss hoben wir noch eine Platte, die Fossilspuren aufwies und auf die Herr *Fritz Hämmerli* hingewiesen hatte. Plötzlich entfuhr allen wie auf Kommando ein Schrei, denn wir deckten den vollständig erhaltenen Unterkiefer rechts eines Rhinoceriden ab. Feuchtglänzend lag der rötliche Kieferknochen, über einen halben Meter lang, mit schwarz leuchtender Zahnreihe, die zwischen dem ersten Vorbackenzahn und dem langen «Stosszahn» vorne eine Lücke zeigte, vor uns. Unter der kundigen Leitung des Herrn Dr. *Gerber* wurde das Stück eingegipst und der prächtige Rest eines sympathischen Säugetieres, das etwa vor 50 Millionen Jahren dort seinen Erdenlauf beschlossen hatte, aus dem von der Natur bereiteten Sarkophag gehoben.»

Der erste Fund wurde 1931 am westlichen Wischberg, in der Sängeligrube, gemacht. Die Knochen und Zähne stammten vom «hornlosen Nashorn» *Aceratherium*, das der berühmte Paläontologe *Stehlin* als «Rhinoceride von Langenthal» bezeichnete. Im Lauf der Jahrzehnte konnten sodann insgesamt 19 Säugetierarten nachgewiesen werden. Die Fundstücke des «paarhörigen Nashorns» (*Diceratherium asphaltense*) und des «kleinen Nas-



33 Die «Lätti» am Wischberg, Langenthal um 1936. Lehmgrube der damaligen Ziegelwerke und bedeutende Fossilfundstelle.
Foto Ed. Gerber, Bern



34 Nashorn-Kieferknochen vom Wischberg. Geologische Sammlung des Museums Langenthal und Naturhistorisches Museum Bern



35 Das «Langenthaler Nashorn». Modell von Marianne Schläfli nach Rekonstruktion von Präparator G. Ruprecht, Naturhistorisches Museum Bern. Natürliche Widerristhöhe ca. 1,5m.
Foto Th. Schwärzel, Burgdorf

horns» (*Diceratherium pleuroceras*) stellten Neufunde für unser Land dar. Bedeutungsvoll war sodann das Zutagefördern von schön erhaltenen Schildkröten, die der neuen Spezies von *Ptychogaster reinachi* zugeordnet wurden (*Bräm*, 1952). Als «hochinteressanten Fund» beschrieb *Schaub* (1948) den eines Elomerix, eines Zweihufers von der Grösse einer Ziege. All diese Versteinerungen von Tieren und Pflanzen – darunter auch prächtig erhaltene Blattabdrücke der Fächerpalme – bezeugen für die Tertiärzeit in unserer Gegend ein subtropisches Klima.

Die Wischberg-Fossilien sind die wertvollsten Stücke des Heimatmuseums Langenthal, dessen geologische Sammlung sie zu überregionaler Bedeutung brachten; auch die grossen Museen von Bern, Basel und Zürich bezogen die meisten ihrer Aquitansäuger von Langenthal.

2.4 Versteinerungen aus Jura und Molasse

In andern Kapiteln wird verschiedentlich auf die erdgeschichtliche Lebewelt der einzelnen geologischen Epochen hingewiesen. So fanden die speziellen Wischbergfunde eben ihre Würdigung, jene der Eiszeit kommen im entsprechenden Kapitel zur Sprache. Zu Übersicht und zeitlicher Einordnung der Versteinerungen oder Fossilien dient Tabelle 1 (lat. fossilis – ausgegraben). Nachdrücklich erwähnt seien die einschlägigen Arbeiten von *Bieri* (1974, 1978), *Brönnimann* (1937, 1958), *Büchi*, *Wiener*, *Hofmann* (1967), *Gerber* (1978) und *Bühler* (1980). Im folgenden geht es um die Entstehung der Versteinerungen, die Fossilisation, und insbesondere um jene Fundstellen, wo auch der Laie und sogar der Anfänger mit Sicherheit fündig werden kann.

Als erdgeschichtliche Zeugen liefern Versteinerungen wesentliche Angaben zur geografisch-geologischen Landschaftskunde. Die Paläontologie oder Versteinerungskunde ist zudem ein besonders reizvolles Fachgebiet zwischen Ästhetik und Wissenschaft, zwischen Staunen und Verstehen. Vielfalt und Schönheit in Farbe und Form der Versteinerungen lassen auch den «einfachen Mann aus dem Volke» zum erfolgreichen Sammler werden, wobei Bruchteile von Fossilien ebenso wertvolle Funde sein können wie Stücke aus Sternstunden (Abb. 36).

Ohne gewisse Kenntnisse über Schichtenbau, Anstehendes (der sog. gewachsene Felsuntergrund) und Orte, wo das anstehende Gestein zutage tritt (Aufschlüsse), kommt auch der Laie bald nicht mehr aus – obwohl reine Zufallsfunde mithin besonders glücklich empfunden werden. Sehr zu empfehlende Requisiten des Fossilien-sammlers sind neben einem währschaften Hammer topografische und geologische Karte. Letztlich aber wird über den Erfolg stets ein gewisser beharrlicher Spürsinn entscheiden, wie ihn Kinder und andere findige Leute besitzen. Bei offenem Auge und Sinn kann er sich zu einer besonderen persönlichen Fähigkeit entwickeln, und es ist bezeichnend, dass diese gerade oft bei einfachen, naturverbundenen Menschen, in die der zündende Funke fiel, zu finden ist.

Entstehung von Sedimenten und Versteinerungen

Über die allseits wirksame, landschaftsverändernde Erosion befördert die Schwerkraft, unterstützt durch Wasser, Wind, Schnee und Eis die Stoffe in Vertiefungen der Erdoberfläche, wo sie wieder abgelagert, d.h. sedimentiert werden. In den meisten Fällen geschieht dies im Meer, doch können die Verwitterungsprodukte auch schon unterwegs in Senken, Süsswasserseen oder Tälern abgelagert werden, was auch für die Versteinerungen gilt.

Alle Sedimente sind zunächst locker. Der Weg zum verfestigten Gestein führt über die sog. Diagenese. Dazu gehören die Auspressung von Wasser, Kristallisation, Ausfüllung der Poren mit Bindemittel (z. B. Calciumkarbonat, Tonerdemineralen, Kieselsäure usw.), diese Umwandlung oder Metamorphose geschah und geschieht bei hohen Temperaturen, unter riesigem Druck in unvorstellbaren Zeiträumen.

Je nach Entstehung unterscheidet man drei grosse Hauptgruppen von Sedimenten:

- klastische Sedimente oder Trümmergesteine
- chemische Sedimente
- organogene Sedimente

Die ersteren bestehen, wie der Name sagt, aus Trümmern von kleinstem bis zu grossem Korn, die durch Bindemittel, z. B. Kalk oder Kieselsäure, zusammengekittet sind. Bei der zweiten Gruppe der chemischen Sedimente erfolgt eine Ausfällung auf chemischem Wege, z. B. Kalksandstein, Gips, Steinsalz. Die organogenen Sedimente bestehen zu einem überwiegenden Prozentsatz aus tieri-



schen oder pflanzlichen Rückständen plus Bindemittel.

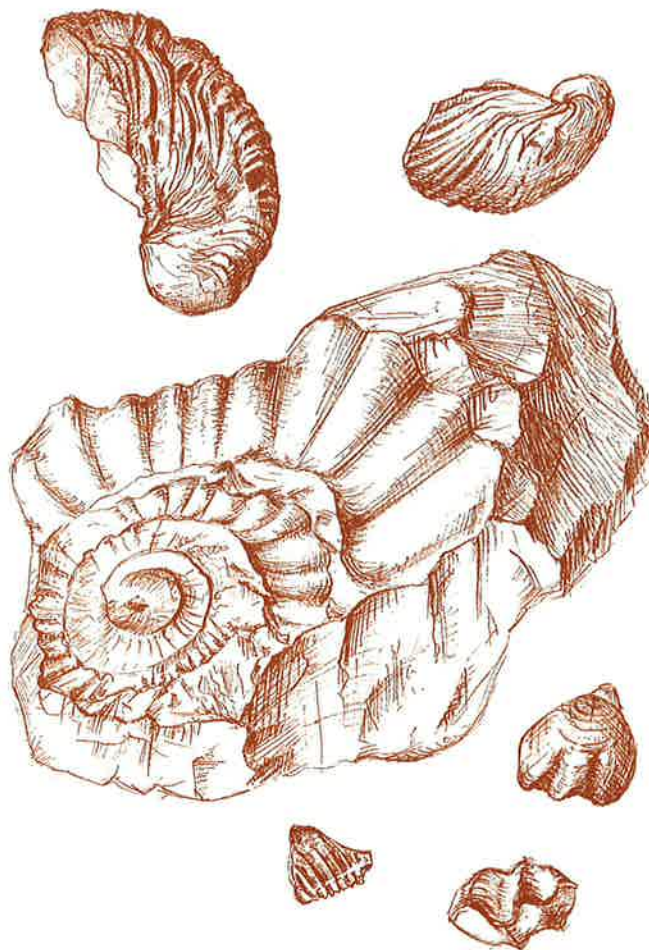
Sedimente können sich in Meeren, Seen, Flüssen oder auf dem Festland bilden. Im Verlaufe der Jahrtausende kam Schicht um Schicht auf die organischen Überreste; die verschiedenartigsten Formationen verfestigten sich.

Fossile Überreste können die verschiedensten Formen aufweisen: Sie kommen vor als Steinkerne und Ausgüsse von Schalen und Gehäusen, als Abdrücke und Umrisse ihrer Form, als Negative und Positive, als Schalen- und Panzerexemplare, deren Substanz sich während der Fossilisationsperiode chemisch umgewandelt hat, in der Form aber so erhalten geblieben sind, dass wir die Überreste in die richtigen Tierklassen oder Tiergruppen einordnen können. Die wenigsten Organismen wurden als Fossilien erhalten, denn in der Regel werden Lebewesen nach ihrem Tod rasch vernichtet. Besonders Weichkörper verwesen bald.

Im folgenden zitieren wir zum komplizierten Fachgebiet der Fossilisation auszugsweise Wegner (1965). «Die Versteinerungen liegen im Normalfall in einer Einbettungsmasse, die sie mehr oder weniger fest umgibt. *Einbettung* und *Erhaltungszustand* sind somit eng miteinander verknüpft. Erst der möglichst schnelle Einbettungsprozess ergibt eine ausreichende Fossilisation, da der Sauerstoff, den viele Bakterien, aber auch Aasfresser benötigen, vom Fossil abgehalten wird. Jedes Fossil stellt somit eine Ausnahme dar, das der Zersetzung und Verwitterung entgangen ist.

Die *Hartteile* ergeben die zahlreichsten Fossilien. Durch Kalziumkarbonatablagerung entstehen die Schalen der *Muscheln*. Nicht nur die Weichteile unterliegen der Zerstörung nach dem Tode, sondern auch die Hartteile erfahren trotz günstiger Einbettung eine mehr oder weniger starke Veränderung. Zuerst werden die organischen Bestandteile (Chitin, Chondrin usw.) herausgelöst und nur die später eingelagerten anorganischen Mineral-salze bleiben zurück.

Mit der Stärke der Ablagerung steigt die Temperatur, entsprechend der geothermischen Tiefenstufe durchschnittlich um 3 Grad Celsius bei 100 Metern Tiefe. Dadurch erhöht sich die Temperatur des Grundwassers, das verstärkt auslaugend wirkt. Besonders die im Tonschiefer oder Quarzit eingeschlossenen Kalkfossilien, aber auch jüngere Ab-



37 Versteinerungen von Teuffeleweid, Wauleralp und Hofbergli: Gryphaenmuschel, Ammonit (Negativ) und Armfüßler. Zeichnung Rolf Bär, Langenthal

lagerungen, werden sehr bald aufgelöst, wobei nur der *Steinkern*, der aus dem Einbettungsmaterial als Hohlraumausfüllung besteht, aber auch der Aussenabdruck des Tieres im Gestein übrigbleiben.»

Fundstellen im Bipper Jura

Versteinerungen aus dem Juragebirge, insbesondere jene von Herznach im Fricktal, sind weltberühmt geworden durch ihre Zahl, Vielfalt und Schönheit. Sie zieren die grossen Museen in aller Welt. Hinweise für den lokalen Sammler geben mit ebenfalls sehr schönen Stücken die Nünlist-Sammlung auf Schloss Alt Falkenstein, Balsthal, das Heimatmuseum Langenthal und die Schulsammlungen der Sekundarschule Wiedlisbach (Bütikofer-Sammlung) und des Seminars Langenthal. Sozusagen überall am Bipper Jura zwischen Hofbergli-Schmidematt und der Klus von Balsthal sind Fossilfunde zu machen. Die folgenden Stellen erachten wir als besonders empfehlenswert (Abb. 39).

◁ 36 Turmschnecke, Koralle, Seeigel und Muschel von Hofbergli-Schmidematt. Bütikofer-Sammlung der Sekundarschule Wiedlisbach. Foto H. Scheidiger, Langenthal



38 Ammonit vom Leberberg. Bütikofer-Sammlung Wiedlisbach, Foto H. Scheidiger, Langenthal

Fundstelle Hofbergli, Günsberg SO: Erosionskessel (ähnlich einem Wildbach-Einzugstrichter) unterhalb des Weges Balmberg–Gasthaus Hofbergli (Willi Ritschard Weg)–Schmidematt. Zugang von der östlichen Seite gut; vom Wege herab gefährlich, da mit steilen Felsbändern durchsetzt! Kalkbänke und Schutthalden (Steinschlaggefahr). Koordinaten 609 500/235 400. Kalke und Mergel von Malm (vor allem Argovien) und Dogger.

Fundstelle Teuffelenweid, Farnern: Felswand im Wald östlich des Weidhofes Teuffelen, unterhalb Bättlerchuchi (Zugang vom Brunnen am östlichen Weidgatter über Fussweg aufwärts). 10 bis 20m hohe Austernbank, gespickt mit Gryphäen-Muscheln (Abb. 37). Koordinaten 612 300/235 400. Kalke des Doggers und vor allem des Lias.

Fundstelle Schorenweid, Rumisberg: Felsband unterhalb Hinteregg-Strässchen, von dort und von unten her (ab alte Gipsgrube in der Trias (!) zwischen den Höfen Schorenweid und Lucheren) mit

etwas Mühe erreichbar, starke Verwachsung. Koordinaten 614 500/236 000. Kalke und Mergel von Dogger und Lias.

Fundstelle Walden, Wolfisberg: Kleine Felsbänder, Bachanrisse und vor allem Aufschlüsse an neuem Weg oberhalb des Weilers Walden. Koordinaten 617 600/236 500. Kalke und Mergel von Dogger und Lias.

Fossilfunde: Durchwegs lassen sich an den genannten Stellen die folgenden Versteinerungen als häufigste Vertreter aufheben oder heraus schlagen:

Ammoniten oder Ammonshörner: Tintenfische (Kopffüssler).

Belemniten oder «Donnerkeile»: Hartteile von langgestreckten Tintenfischen.

Muscheln: ähnliche Arten wie unter Molassefossilien erwähnt, dazu besonders die Auster Gryphäa arcuata (Leitfossil des Lias).

Schnecken: vor allem Turritellen (Turmschnecken). Seeigel (vor allem Stacheln von solchen) und See lilien: Stengelglieder, Wurzel- und Kelchfragmente (Echinodermen).

Korallen, z. B. Becherkorallen.

Brachiopoden: (Armfüssler) Rhynchonellen und Terebrateln.

Wurm röhren von Borstenwürmern.

39 Topografische Skizze des Bipper Juras mit Fossilfundstellen Hinteregg, Teuffeleweid und Hofbergli-Schmidematt

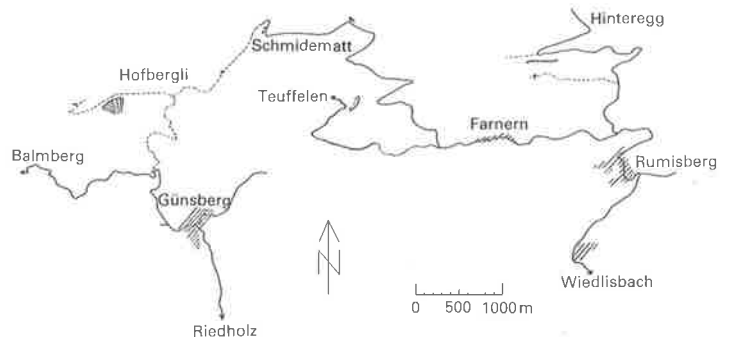


Tabelle 3 Die fossilreichen Muschelsandstein-Schichten des Oberaargaus

		Wynigen Lueg	Riedwil Schmidigen	Thörigen Ochlenberg Leimiswil	Langenthal Ursenbach
Helvétien	Muschelsandstein III	Gizigraben nördlich Lueg	Kappelenbad	Linden	Ursenbach
Oberes Burdigalien	Muschelsandstein II	Kohlholzgraben Känerichgraben	Loch im Mutzgraben	Ochlenberg	Bisegg Lindenholz
Unteres Burdigalien	Muschelsandstein I	Rebhalde bei Wynigen	Riedwil östlich Mühle	Südlich und südöstlich Thörigen	
Aquitaniien					

Fundstellen in der Molasse

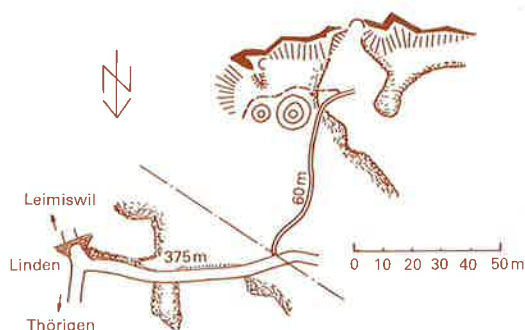
Über die versteinungsreichen Molassestufen des Oberaargaus mit «sicheren» Fossilfundstellen gibt Tab. 3 von Gerber (1978) Auskunft.

Fundstelle Linden, Ochlenberg/Leimiswil: Örtlichkeiten siehe Kartenskizze Abb.40. Alte, grosse Steinbrüche im Wald oberhalb von Neuhaus, sehr gut zugänglich (Abb.41), Koordinaten 623 700/222 200. Dazu verschiedene kleine Gruben und Anriss-Aufschlüsse in der nahen Umgebung des Weilers Linden. Obere Meeressmolasse, Helvétien. Fundstelle Loch, Oschwand: Kartenskizze Abb. 42. Glanzmann-Steinbruch der «Schwarzen Perlen von Oschwand» (Abb.43); am Waldrand beim Weiler Loch, halb verwachsen, doch gut zugänglich. Koordinaten 620 225/220 425. Obere Meeressmolasse, Burdigalien.

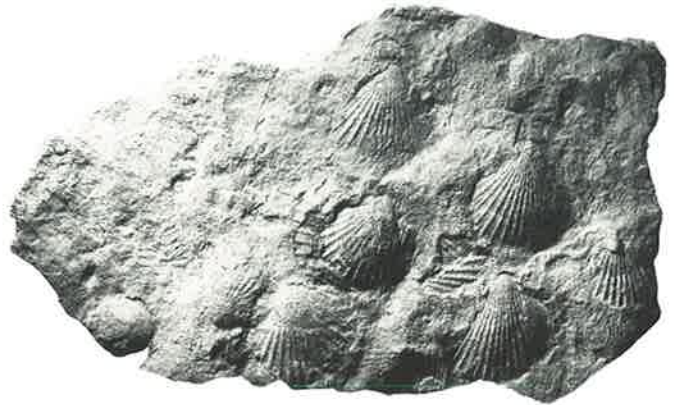
Ähnlich der Fundstelle Loch sind diejenigen von Stoffenbach, nahe der Käseerei. Koordinaten 622 375/222 000. Dazu schreibt Gerber (1978): «Dieser Muschelsandstein ist reich an Geröllen und Fossilien. Neben versteinerten Muscheln finden wir Haifischzähne und Überreste von Schildchenseeigeln (*Scutella paulensis* Agassiz). Auffallend sind grüne, weiche Körper des Minerals Glaukonit, das typisch ist für Sedimente, die im Meer abgelagert wurden. In den obersten Schichten des Muschelsandsteins finden wir «Schwarze Perlen» (Abb. 43).»

Die Geschichte der «Schwarzen Perlen» (oder «Glanzmannsche Kugeln») ist von Bieri, 1977, nacherzählt worden. Entdecker war Ernst Glanzmann, Loch/Oschwand, der in seinem Sandsteinbruch 1960 die ersten Funde machte. Er betrachtete sie als «versteinerte» Perlen, und in der Tat wurde auch Schmuck daraus hergestellt. Nach Büchi u. a. (1967) dürfte es sich um Koprolyte, d. h. um versteinerte Exkrememente (Kotballen) von Seeigeln handeln.

40 Topografische Skizze der Fossilfundstelle südwestlich von Linden. Grosser Steinbruch oberhalb des Strässchens Linden-Ochlenberg

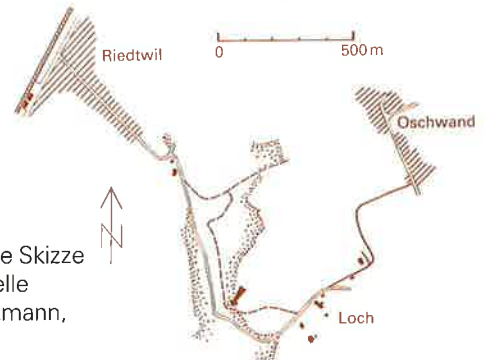


Fundstelle Bisig, Madiswil: Alte Steinbrüche und Erosionsrand, vor allem im Gumpele-Tälchen südlich von Oberi Bisig. 200 m lange Bänke. «Typlokalität» des in der Gegend namengebenden Sandsteins «Bisigstei» (ehemals häufiger Baustein). Koordinaten 626 000/223 450. Weitere Angaben wie zu Loch/Oschwand und Stoffenbach.



41 Muschelsandstein aus dem grossen Steinbruch Linden, gefunden von H. Frautschi. Foto H. Scheidiger, Langenthal

42 Topografische Skizze der Fossilfundstelle Steinbruch Glanzmann, Loch/Oschwand



Fundstelle Färech, Madiswil: Sandsteinbruch im Wald östlich von Madiswil, unterhalb des Weilers Ghürn; in Landeskarte der Schweiz, 1:25 000, Blatt 1128 Langenthal, als Felsstufe kartiert. Über Weg ab Strasse Färech-Ghürn gut zugänglich. Der abgebaute Muschelsandstein wird lokal als «Hirsereitei» bezeichnet. Koordinaten 628 900/224 500. Weitere Angaben wie zu Loch/Oschwand und Stoffenbach.

Funde: Versteinungen aus der Molasse sind sowohl in den grossen Naturhistorischen Museen (z. B. Basel, Bern, Zürich) ausgestellt, wie auch im Heimatmuseum Langenthal und in der Schulsammlung des Seminars Langenthal. In den oben angeführten Aufschlüssen sind im allgemeinen die in Tabelle 2 angegebenen Versteinungen anzutreffen.

Fundstellen an der Aare: Steinbrüche und Erosionsanschnitte am Terrassenabfall zur Aare, nord- und südseits, heute vor allem noch aufgeschlossen



43 Fossilien aus Muschelsandsteinen des höhern Oberaargaus: Haifischzähne und «Schwarze Perlen von Oschwand» (Glanzmann-Grüebli, Loch). Natürliche Grösse. Foto H. Scheidiger, Langenthal

im Wald bei Schränen, Oberwynau, als typische Knauer-Molasse (Koordinaten 625 900/233 200) und im Kellenboden, Wynau, unterhalb von Birch, teils direkt am Aareufer (nur bei Niederwasser zu begehnen). Dies gilt ebenso für das nordseitige Wolfwiler Ufer, vis-à-vis von Birch. Weitere Fundstellen siehe bei *Brönnimann* (1966). Stufe: Untere Süsswassermolasse, Stampien.

Als Funde aus dieser «Blättermolasse» (Abb. 44), in der geologischen Literatur unter «Aarwanger-schichten» bekannt, kommen vor allem Blattabdrücke auf Sandsteinplatten in Frage. Nach *Brönnimann* (1937) konnten an der Aare zwischen Aarwangen und Murgenthal, vor allem aber in der ehemaligen Mülibüelgrube (Aarwangen) 28 verschiedene Pflanzenarten nachgewiesen werden, so Eiche, Fichte, Zimtbaum, Kampferbaum, Lorbeer, Ahorn, Hagebuche und Weiden. – *Brönnimann* erwähnt 1937 auch den Fund eines Kohlentiers Anthracotherium von der Mülibüelgrube und solche der Landschnecke *Helix oxystoma* bei Birch, Wynau.

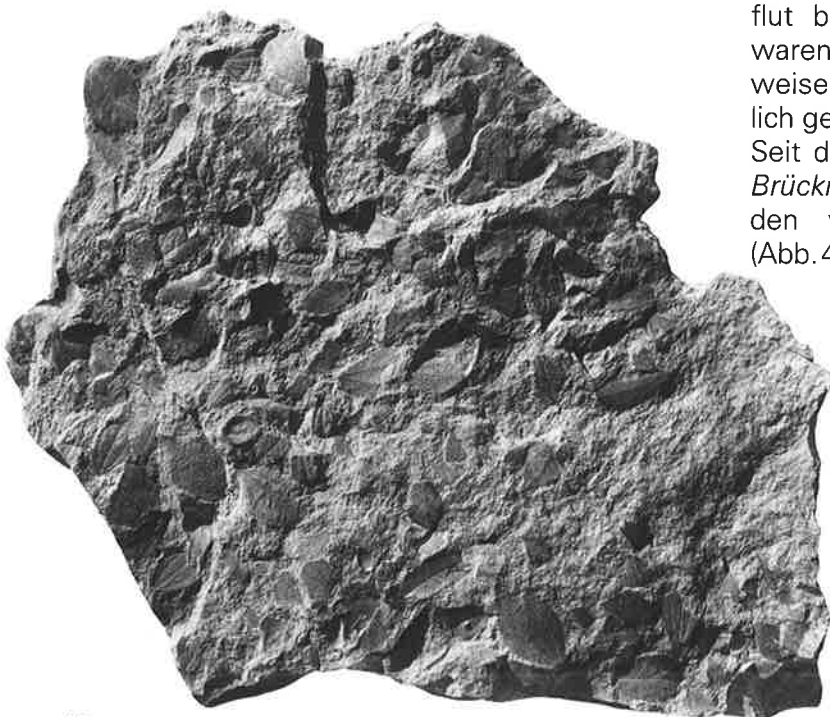
2.5 Eiszeit

In der Eiszeit wurden im wesentlichen die Formen und der Charakter unserer Landschaft begründet. Der tiefere Oberaargau mit den Endmoränen des letzteiszeitlichen Rhonegletschers ist die Heimat glazialgeschichtlicher Typlokalitäten, haben doch bedeutende Eiszeitforscher wie *Penck*, *Brückner*, *Nussbaum*, *Graul* und *Zimmermann* hier gearbeitet.

Die Eiszeittheorie

Weltweite Eiszeiten sind im Laufe der Erdgeschichte mehrere aufgetreten, so vor allem im Präkambrium, Perm-Karbon und Quartär. Um diese letztgenannte grosse Vereisung, die wesentlich zur Gestaltung auch unseres Alpenlandes beigetragen hat, geht es im folgenden. Die Zeitepoche wird gemäss Tabelle 1 als *Pleistozän* bezeichnet; der entsprechende ältere Begriff, der indessen noch weithin gebräuchlich ist, lautet Diluvium, was Sintflut bedeutet. Denn nach früherer Auffassung waren es gewaltige Wasserfluten, die beispielsweise für den Transport der Findlinge verantwortlich gemacht wurden.

Seit dem bahnbrechenden Werk von *Penck* und *Brückner* (1909), «Die Alpen im Eiszeitalter», werden vier klassische Eiszeiten unterschieden (Abb. 45): Günz, Mindel, Riss und Würm.



44 Blättermolasse vom Aareufer bei Wolfwil. Sammlung W. Multerer, Langenthal. Foto Hans Zaugg, Langenthal

	Vegetationscharakter in Mitteleuropa	Zeitliche Gliederung im alpinen Vereisungsgebiet
	Polarwüste Tundra Kiefernwald Fallerlaubwald Südl. Fallerlaubwald Hartlaubwald	
Quartär		Holozän Würm-Eiszeit Riss/Würm-Interglazial Riss-Eiszeit Mindel/Riss-Interglazial Mindel-Eiszeit Günz/Mindel-Interglazial Günz-Eiszeit ? Donau-Eiszeit
Tertiär		? Biber-Eiszeit

45 Zeitliche Gliederung und Klimakurve des Quartärs. Nach verschiedenen Autoren, aus *Hantke*, 1978

In der reichen Literatur finden wir Angaben über zwei bis rund zehn Eiszeiten. Im Oberaargau konnten bisher deutliche Spuren nur für die beiden letzten Eiszeiten Riss und Würm nachgewiesen werden. Das Ende des Eiszeitalters wird mit 10000 bis 20000 Jahren angegeben, der Beginn mit 1 bis



46 Zeichnung von P. Hürzeler aus dem «Nebelspalter», mit dem Kommentar: Die Zeitschrift «Alpen» meldet, dass die Gletscher wachsen

2 Millionen Jahren (dies entspricht der klassischen Zahl von 600000 Jahren).

Unmittelbare Ursache der Eiszeiten sind Klimaschwankungen. Nach der Theorie führen Temperaturschwankungen von 5 bis 10 Grad gegenüber dem heutigen Durchschnitt zu Vorstößen der Alpengletscher bis ins Mittelland hinaus. Die astronomischen Grundursachen (Achsenstellung, Erdbahn) sind noch heute nicht abgeklärt, ihr «Ergründen ist noch immer Ziel einer intensiven Forschung» (*Hantke*, 1978).

Einer der wissenschaftlichen Begründer der Eiszeit-Theorie war der Walliser Ingenieur Ignaz Venetz. Hoch in den Seitentälern des Wallis erhielt er nach zwei Jahrzehnten Beobachtens und Überprüfens Gewissheit über Gletscherbewegung und Blocktransport; dann verfolgte er die ältern Moränen, als Zeugen der Gletschervorstöße, weiter bis ins Alpenvorland hinaus.

Gerber und *Schmalz* (1948) berichten dazu: «Venetz teilte seine Gedanken dem Geologen Jean de Charpentier mit, der als Direktor der Salinen von Bex tätig war. Dieser hielt sie vorerst als «réellement folle et extravagante» («vollständig verrückt und ausgefallen»). Er gedachte, seinen Freund von diesem Irrtum abzubringen und machte sich selbst

an die genaue Erforschung. Diese aber führte ihn umgekehrt gerade zu der gleichen festen Überzeugung seines Freundes Venetz: Nur mit der Eiszeit-Theorie war die Frage der Findlinge und der Mittelland-Moränen zu lösen.

Der Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Luzern, 1834, legte Charpentier seine Ergebnisse vor. Auf dem Wege dorthin kam er auf der Brünigstrasse mit einem Holzer aus Meiringen ins Gespräch. Als dieser sah, wie der fremde Herr einen am Wege liegenden Granitblock betrachtete, sagte er ihm: «Solche Steine hat es viele hier oben; aber sie kommen von weit her, von der Grimsel; denn es ist Geisberger, und die Berge hier sind es nicht.» Auf die Frage, wie denn diese Steine hierher gelangt seien, antwortete der Meiringer ohne Zögern: «Der Gletscher von der Grimsel hat sie hergeführt; denn dieser reichte einst bis zu der Stadt Bern; das Wasser hätte sie nicht hier oben, so hoch über dem Tal, ablagern können.»

Welch ein Zusammentreffen! Der berühmte Professor, der seinen Vortrag über die Gletschertheorie in der Tasche trägt, hört von einem namenlos gebliebenen Holzer mit grösster Selbstverständlichkeit die Ansicht aussprechen, um die sich die Gelehrten noch einige Jahre streiten, bis sie zum erkannten Wissensgut der Welt gehören wird. – Charpentier traf auch im Ferret-Tal und in der Gegend von Yverdon Bauern, die aus eigener Beobachtung und Überlegung den Blocktransport den Gletschern zuschrieben. Möge diese Tatsache den Unstudierten auch heute Mut zu eigenem Denken verleihen – und die Gelehrten vor Überschätzung ihrer Bildung bewahren! Hoch erfreut hat Charpentier damals am Brünig mit dem unbekanntem Holzer ein Glas getrunken und angestossen auf die Erhaltung der Findlinge.»

Was neuere Forschungsarbeiten über die eiszeitlichen Verhältnisse des Oberaargaus betrifft, sei auf Beck (1957), Graul (1962) und Zimmermann (1963/1969) verwiesen. Hans Zimmermann, der leider Frühvollendete, hat sowohl fundiert wie anschaulich-phantasievoll die Eiszeitgeschichte des zentralen Mittellandes beschrieben. Insbesondere sein Artikel im «Jahrbuch Oberaargau» 1969 ist zu empfehlen. Zudem sei hervorgehoben das neue zweibändige Handbuch von R. Hantke (1978, 1980): Eiszeitalter.

Die Molasse bildet den Felsuntergrund, den *inneren Bau* unserer Gegend; das *äussere Bild* aber wurde entscheidend in der Eiszeit geprägt. Dies gilt insbesondere für den tiefen Oberaargau, wo die



47 Gekritztes Geschiebe, Alpenkalk aus der Bützberger Endmoräne mit Schrammspuren des Gletschertransports

schöne glaziale Serie – Endmoränenbögen, dahinter Zungenbecken und davor Schotterfelder – die Naturlandschaft gestaltete. Zahlreiche Findlingsblöcke sprechen eine beredte Sprache; zudem lassen sich «gekritzte Geschiebe» finden, alpine Gesteinsbrocken mit Reibungsspuren, die ihnen auf dem Gletschertransport «eingeschrieben» wurden (Abb. 47).

Der Rhonegletscher im Oberaargau

Immer wieder staunt der Laie, dass in unser Aaregebiet der Rhonegletscher vorsties. Beim Betrachten der Abb. 48 löst sich allerdings die Frage. Der gewaltig entwickelte Rhonegletscher teilte sich beim Ausgang aus den Alpen im Genferseeraum, der südliche Eisarm floss weiter rhoneabwärts, der nördliche ins Mittelland. Dieser nahm jeweils auch den Aaregletscher auf, dessen Schutt auf der Südseite mittransportiert wurde.

Das *präglaziale Relief* des Oberaargaus ist kaum zu rekonstruieren. Für die Zwischeneiszeit Mindel-Riss (2. Interglazial) wird das *Talnetz* wie folgt angenommen: Der Oberlauf der Langete verlief via Rottäli, jener der Wyssache über Rohrbach–Auswil–Wyssbach zum Langetental. Die Emme nahm den Weg über Ersigen–Aeschisee–Bannwil, wo sie ins damalige Aaretal mündete, das von Bern zur Urtenen und über Wangen–Niederbipp–Gäu–Olten verlief. Dieses grosse ursprüngliche Aaretal wird in seinem untern Teil naturgemäss eng dem Jura gefolgt sein, wohl in der ersten Molassesynklinale vor der Weissensteinkette. Die Schmelzwasserrinne wurde gutteils mit Schottern und Moräne aufgefüllt, stellenweise bis 100m tief, und bildet

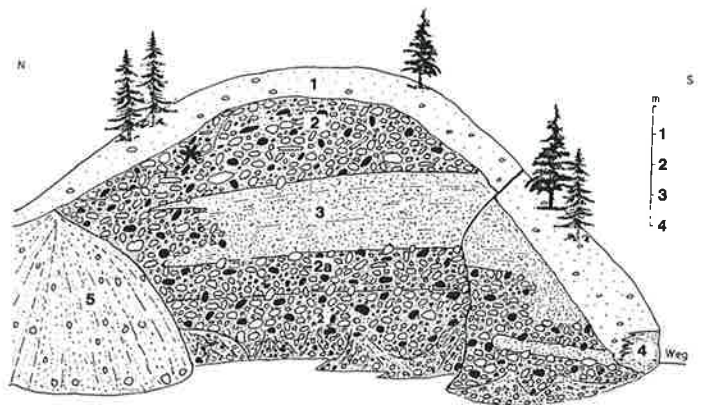
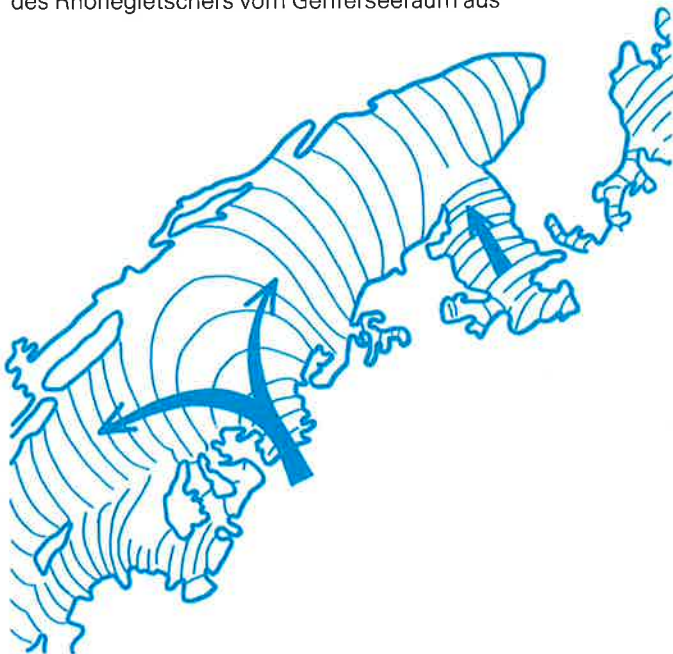
das heutige Bipper Trockental. Der heutige Aarelauf unterhalb von Wangen a. A. wurde erst im Spätglazial epigenetisch angelegt (Epigenese: «Neugeburt» einer Talrinne).

Die heutigen Reliefverhältnisse des Oberaargaus wurden vorwiegend in den beiden letzten Eiszeiten geschaffen. Während der *grössten oder Riss-Eiszeit* überflutete der Rhonegletscher die westliche Mittellandmulde fast vollständig und vereinigte sich im Raume von Olten mit dem Reussgletscher. Am Südrand des Rhonegletschers floss der bei Thun abgedrängte Aaregletscher mit. Nur der Napfgipfel ragte zeitweise zum Eis heraus, was in Anlehnung an die grönländischen Verhältnisse als «Nunatak» bezeichnet wird. Ähnlich war es an der ersten Jurakette, wo das Eis über Abschwünge und Lücken hinüberlappte in die inneren Täler. Dies bezeugen Findlinge in den Hochtälern von Schmiedenmatt und Hinteregg.

Am Rüttelhorn konnte der Eisrand auf 1100m ü. M., am Napf auf über 1200m festgelegt werden. Die Dicke der gewaltigen Inlandeismasse betrug bei der Emmemündung ca. 1000m, über Langenthal gegen 700m. Das Mittelland bot ein dem heutigen Grönland ähnliches Bild.

Im höhern Oberaargau schliff der Gletscher die Plateauhöhen zurecht. Im tieferen Oberaargau kam es vor allem zu starker Ausräumung der anfälligen Schuttmassen und Mergelgesteine. Schmelzwasserflüsse lagerten die 40 bis 50m mächtigen

48 Vergletscherung des westlichen Mittellandes in der letzten Eiszeit, Maximalstand. Ausbreitung des Rhonegletschers vom Genferseeraum aus



49 Alte Kiesgrube Under Wynigshus, Ochlenberg Ansicht nach Schmid (1933) aus Gerber (1978).

1 Humus. 2, 2a, 3 Schotter der Hochterrasse (Riss-Eiszeit). 4 tertiärer Sandstein. 5 künstliche Deponie. Stern: Fundstelle eines Mammutzahns.

Geröllschichten der *Hochterrassenschotter* ab. Sie sind heute in den höherliegenden Kiesgruben anzutreffen, z. B. am Moosrain bei Langenthal, am Müliberg bei Madiswil, zwischen Rohrbach und Auswil (Naturschutzgebiet), bei Leimiswil und Under Wynigshus/Ochlenberg (Abb. 49).

Gerber (1978) beschreibt die Hochterrassenschotter als von der tertiären Nagelfluh kaum unterscheidbar, «was darauf hindeutet, dass die Schotter gutteils aus aufgearbeiteten, umgelagerten und kurz transportierten tertiären Konglomeraten zusammengesetzt sind». Eigentliche Wallmoränen der grossen Vergletscherung, sogenannte *Altmooränen*, sind heute im allgemeinen nur schwer auszumachen. Nach Gerber (1978) bedecken riss-eiszeitliche Moränen eine grosse Fläche der Buchsiberge: «Ihre Mächtigkeit und Ausbildung sind sehr verschieden. Am Humberg ist eine riss-eiszeitliche wallartige Moräne stellenweise trotz der Bewaldung recht gut sichtbar und ist von Punkt 583.7 in nordöstlicher Richtung zu verfolgen. Ein weiterer Moränenzug verläuft von der Versuchsanstalt Spych in nordöstlicher Richtung bis zum Rand des Guldisberges.»

In der Riss-Eiszeit wurde dem Südrand des Gletschers entlang das nördliche Napfingtal Sumiswald-Häusernmoos-Huttwil-Zell gebildet. Ähnlich der ebenso auffälligen letzteiszeitlichen Rinne Burgdorf-Langenthal, schnitten Schmelzwasser dieses randglaziale Urstromtal ein, das nach den heutigen Flussverhältnissen als *Trockental* bezeichnet wird. Die Rinne ist stellenweise bis über 60m tief mit Schutt aufgefüllt. Sie hatte alle Aarezuflüsse der Napfnordseite ihrer Oberläufe beraubt. Einzig die Langete fand später den Durchbruch via Rohrbach.

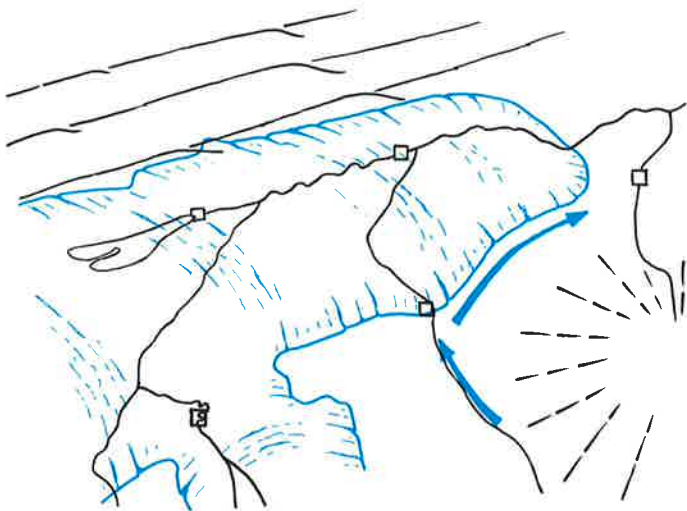
Die letzte Eiszeit

Die letzte oder Würm-Eiszeit wurde für den tiefern Oberaargau landschaftsbestimmend (Abb. 50). Der Rhonegletscher reichte gerade bis in unser Gebiet und lagerte im Bereich von Solothurn – Attiswil – Wiedlisbach – Wangen – Oberbipp – Niederbipp – Bannwil – Bützberg – Thunstetten – Herzogenbuchsee – Riedtwil einen weitgestreuten Schwarm von Moränen ab. Dieser klassische «Endmoränenzirkus von Wangen a. A.» bildet eine grossangelegte, reich gegliederte *glaziale Serie*, bestehend aus Stirn- und Zungenmoränen, den Zungenbecken und Schotterfeldern. Eine einzelne Dreiecksform wird als *glazialer Komplex* bezeichnet (Abb. 51). In den Zungenbecken kam es zum Aufstau von Seen oder Sümpfen. Schöne Beispiele liegen vor bei Aeschi- und Inkwilensee, bei Oberbipp (Erlimoos) und Bützberg (Riedsee; verlandet und melioriert).

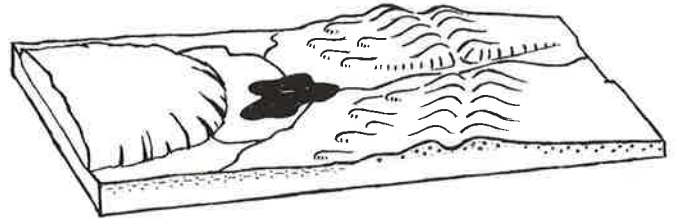
Wie die vordersten Moränen zeigen, floss die Gletscherzunge an den von Rissmoräne überhöhten Molassehügeln von Längswald und Spichigwald in *drei Teilzungen* auseinander, den Bipper-, Aare- und Langetelappen (Abb. 52). Kurzzeitig dürfte sich auch ein kleiner Bleienbachlappen gebildet haben; der abgeschliffene Südhang des Thunstetter Plateaus deutet darauf hin, dass der Gletscher beim Maximalstand ins Trockental «hinunterhing», was auch für das Gebiet südlich und sogar südöstlich von Riedtwil angenommen wird (Ledermann, 1977, in Hantke, 1980.)

Die Anschlüsse der einzelnen Lappen sind recht schwierig herzustellen. Für den Längswaldrücken zwischen Bipper- und Aarelappen kann nach Graul

50 Der Rhonegletscher in der letzten Eiszeit. Modellbild mit Flussablenkung bei Burgdorf (Bildung des randglazialen Oenz-Trockentals)

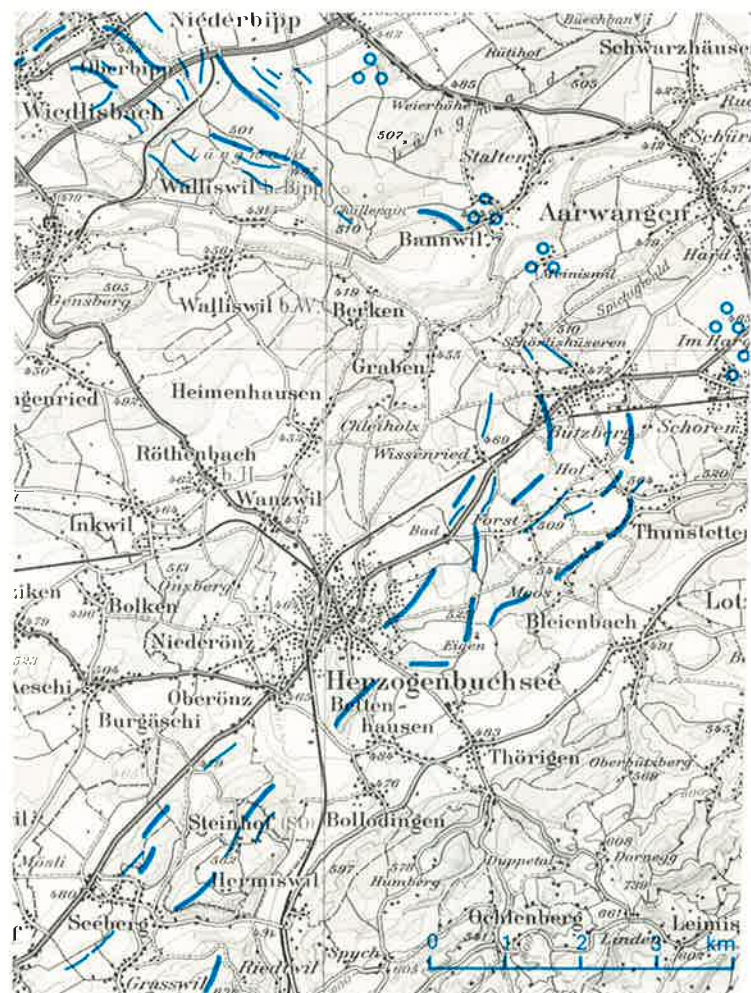


(1962) die Höhe über 500m nicht überflossen worden sein. Zwischen Aare- und Langetelappen dürfte die Moräne von Rain als Anhaltspunkt dienen. Zur spätern Zeit des Gletscherhalts bei Wiedlisbach dürften wieder drei Teilzungen bestanden haben, ein Aarelappen bei Wangen, sodann ein Inkwilensee- und Aeschiseelappen. Die Maximalstände des Rhonegletschers waren



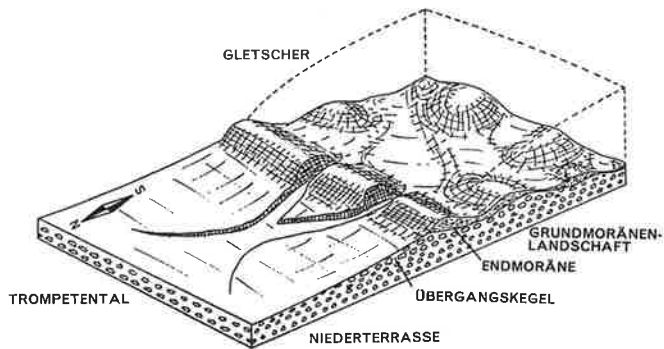
51 Glazialer Komplex: Zungenbecken, Stirn- und Zungenmoränen und Schotterfeld

52 Äusserste Endmoränen des Rhonegletschers in der letzten Eiszeit. Strichsignatur: Moränenwälle. Kreisgruppen: Gebiete mit Nachweis von «ertrunkenen» Moränen (Findlingshorizont). Landeskarte 1:100000

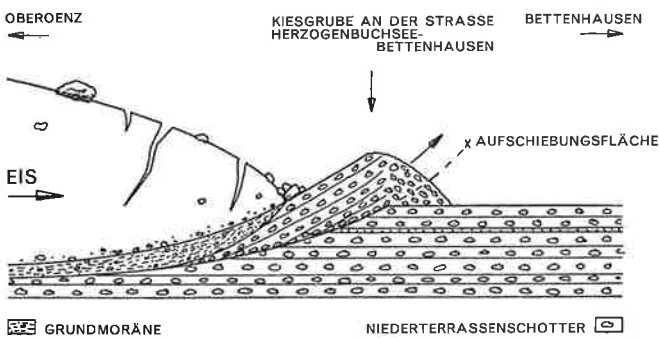


mit Haltezeiten verbunden und führten zur Ablagerung der äussersten Moränengürtel (älteres Wangener Stadium). Als charakteristische Details treten Findlinge und «gekritzte Geschiebe» auf, jene durch den Gletschertransport bearbeiteten Gesteinsstücke. An der Aare sind nur wenige Spuren des maximalen Gletscherrandes erhalten; eine der äussersten Moränen dürfte über die Höhenkoten 484 m – 478 m – 471 m über den Bannerain verlaufen. Um so deutlicher lassen sich die Verhältnisse am Bipper- und Langete-Lappen rekonstruieren. Kommen wir gegen Westen durch das Bipperfeld, sind die ersten Moränen, obwohl nur sanfte Hügelwellen, leicht erkennbar, da sie aus dem topfebenen Schotterfeld auftauchen. Wie weit sich allerdings unter diesem noch ertrunkene Moränen befinden, muss dahingestellt bleiben, bis Bohrungen vorliegen. (Im Industriegebiet von Bützberg-Tannwäldli sind jedenfalls die abgetauchten Moränen von Längmatt-Thunstetten in Bohrungen angetroffen worden.)

Die Höchstlage der Würm-Seitenmoränen am Jura hang kann mit 630 m bei Günsberg und 595 m bei Eichholz-Attiswil angegeben werden. Dann zieht



53 Randlage des letzteiszeitlichen Rhonegletschers südwestlich von Niederbipp. Schematisiertes Blockbild nach Zimmermann, 1969



54 Stauch-Endmoräne des letzteiszeitlichen Rhonegletschers zwischen Bettenhausen und Herzogenbuchsee. Aus Zimmermann, 1969



55 Kiesgrube Schwängi, Unterwald bei Graben. Schotter und «wilde Schicht» (Moräne)

der äusserste Moränenkranz über Dettenbühl, unmittelbar nördlich von Wiedlisbach und der Bahnlinie gegen Oberbipp entlang, wo er schliesslich umbiegt gegen Süden zum eigentlichen Endmoränenkranz (Abb. 53). Westlich des Bipperfeldes liegen hintereinander drei Systeme von Wallmoränen: 1. Niederbipp (Ränkholtz-Weidrain), 2. Oberbipp (Lerchen-Staltenhubel) und 3. Wiedlisbach (Einisbüel-Steiacher-Gürbu).

Ebenso deutlich sind drei Staffeln um Bützberg zu beobachten: 1. Thunstetten Schloss – Längmatt-Rain, 2. Humburg-Station SBB-Wälschland und 3. Oberwald-Wyssenried. Diese Moränenzüge konvergieren südostwärts gegen Herzogenbuchsee und laufen aus in das deutliche Wallsystem der über Rängershüsereu-Moos-Eigen ziehenden südlichen Seitenmoränen, die ihre Fortsetzung auf

56 Kiesgrube Walliswil b. Bipp mit Findlingshorizont



Steinhof und Steinenberg finden und den Hauptstand des Würm-Maximums gegen das Oenz-Trockental markieren.

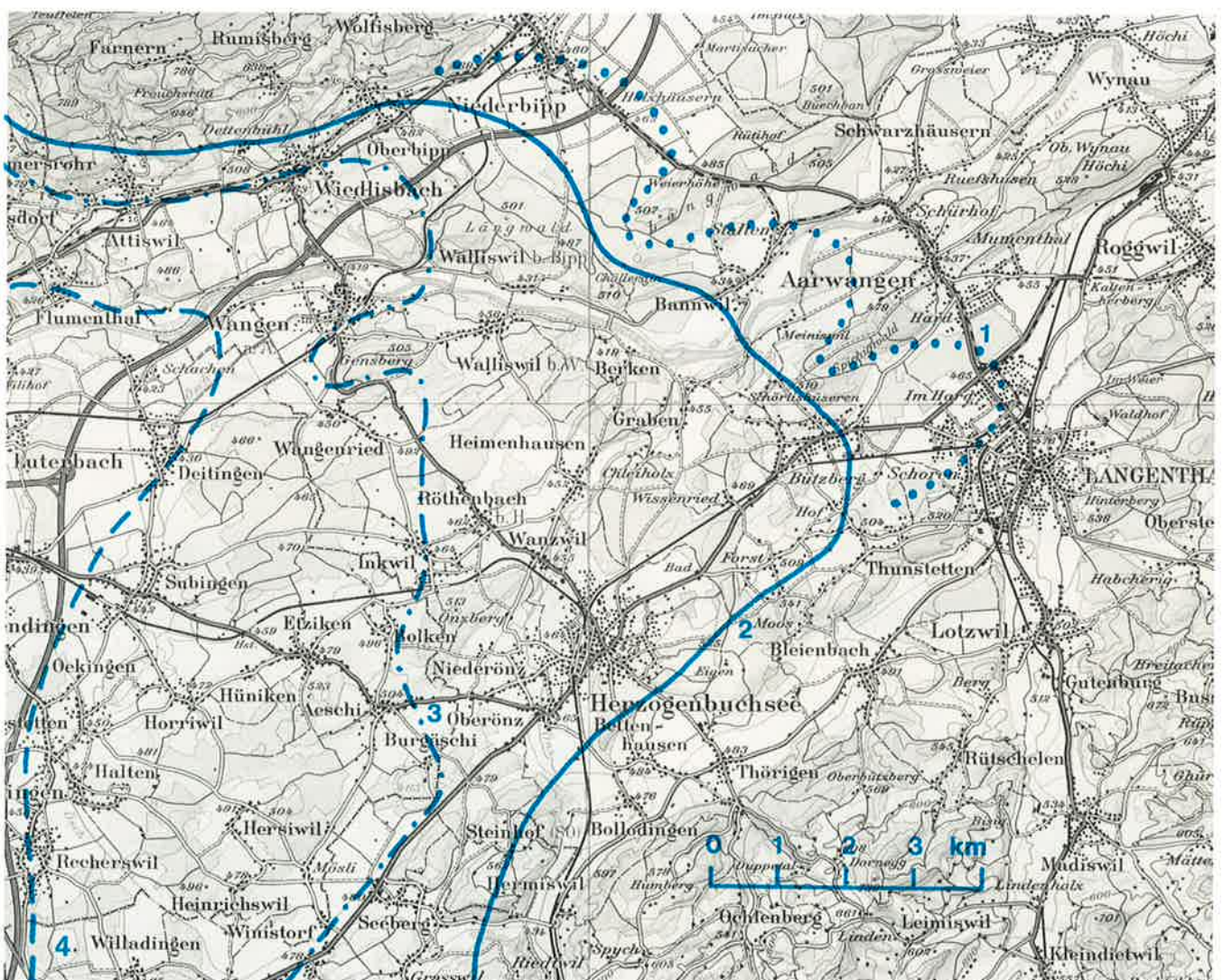
Den besondern Fall einer Stauchendmoräne dieses Gebiets zeigt (Abb. 54). *Zimmermann* (1969) beobachtete «ein mächtiges, über das Akkumulationsniveau gehobenes Paket von Niederterrassenschottern, in welchem die Schichten jetzt steil nach Norden einfallen». Heute ist der Einblick in die Moräne gütteils verdeckt.

Damit ist auf das weitgehende Fehlen von Aufschlüssen in Moränen unseres Gebietes hingewiesen, da ihre guten Böden zuerst humus- und vegetationsbedeckt sind und neue Kiesgruben möglichst in Schotter und nicht in den «wilden Schichten» der Moränen angelegt werden. Gewisse Einsichten bieten noch die Gruben von

Graben, Berken, Walliswil b. Bipp und Bannwil (Abb. 55, 56).

Was die maximale Ausdehnung des letzteiszeitlichen Rhonegletschers betrifft, haben wir seinerzeit eine vor den genannten äussersten Wallmoränen angedeutete *Langenthaler Schwankung* postuliert (*Binggeli*, 1971). Nach *Zimmermann* (1962) hat aufgrund von Toteishinweisen in der Ruedshusegrube bei Schwarzhäusern ein Vorstoss noch ungleich weiter ostwärts gereicht (ca. 4 km). Da aber bisher keine weiteren entsprechenden Beobachtungen gemacht werden konnten, bleiben wir vorerst bei dem bloss rund 2 km vor die Endmoräne erfolgten Vorstoss, der mit den 3 Gletscherlappen ungefähr von Bützberg bis Langenthal, Bannwil bis Aarwangen und von Oberbipp bis Niederbipp reichte (Abb. 57). Erster Hinweis auf diese super-

57 Ausdehnung und Stände des Rhonegletschers in der letzten Eiszeit. 1 Langenthaler Schwankung. 2 Älteres Wangener Stadium. 3 Jüngeres Wangener Stadium. 4 Brestenberg-Stadium. Topografie: Landeskarte 1:100000. Repro-Bewilligung L+T vom 26.4.1983



maximale Würm-Etappe waren grosse erratische Blöcke – u. a. der «Kasthoferstein» von Langenthal – die aus einem auffälligen *Findlingshorizont* stammten, der innerhalb der Niederterrassenschotter auftritt. Im allgemeinen liegt er einige Meter unter Terrainoberkante, zwischen wohlgeschichteten Kieshorizonten. Es dürfte sich um drei geringmächtige Gletscherlappen gehandelt haben, die, getrennt durch die genannten Hügelzüge von Läng- und Spichigwald, vorgestossen sind und in dem kurzzeitigen Schnaufer-Vorstoss zur Bildung der Moränendecke führte, die in Form des markanten Findlingshorizontes nachzuweisen ist.

Zusammengefasst betrachtet, müssen wir uns also den Rückzug des letzteiszeitlichen Rhonegletschers in phasenweiser Staffelung vorstellen. Dabei spricht man von Stadien bei grossen Moränenzügen, die auf längere Halte- und Ablagerungszeiten zurückgeführt werden können. Im Oberaargau lassen sich die folgenden Phasen unterscheiden:

1. Langenthaler Schwankung
Ertrunkene Moränen des «Findlingshorizonts»: Niederbipp (Waldchilchfeld)–Bannwil (Station)–Langenthal (Mittelhard).

2. Älteres Wangener Stadium
Maximalstand der Wall-Endmoränen.

2a. Niederbipp-Thunstetten-Etappe
Äusserste, meist wenig mächtige Wallmoränen, teils ertrunken. Niederbipp (Weidrain)–Bannwil (Bannerain)–Thunstetten (Längmatt).

2b. Oberbipp-Bützberg-Etappe
Markantes Moränenwallsystem. Oberbipp (Lerchen)–Bützberg (Station SBB).

2c. Wiedlisbach-Wyssenried-Etappe
Moränenwallsystem von Wiedlisbach (Erlimoss)–Wyssenried bei Bützberg.

3. Jüngeres Wangener Stadium
Moränenwallsystem von Wangen–Inkwil–Aeschisee.

Westwärts folgen das Brestenberg-Stadium westlich von Wangen und das Solothurnstadium (Stadtzentrum, beidseits der Aare bald rückwärts umbiegend).

Im Gebiet des Aarelappens, wo Moränenwälle

weitgehend fehlen, hat *Zimmermann* (1963) die Ereignisse des Würm-Hochglazials anhand von Akkumulations- (Aufschüttungen) und Erosionsphasen (Eintiefungen) untersucht. Die letzteiszeitlichen Niederterrassenschotter werden in unserem Gebiet stellenweise bis 100m mächtig. Während Moränenaufschlüsse sehr selten sind, lassen sich Schotter in zahlreichen Kiesgruben an hohen Wänden gut zeigen (Niederbipp, Aarwangen, Bannwil, Berken, Walliswil-Bipp, Attiswil, Walliswil-Wangen, Niederönz, Seeberg-Aeschisee, Huttwil, Hüs-wil).

Glaziale Landschaftsformen

Als ein für die Gestaltung des heutigen Mittellandes entscheidendes Ereignis trat nach dem Tertiär die Eiszeit ein. Die Gletscher dürften im Molasse-trog eine bereits durch weite Talungen zerschnittene, aber doch recht monotone Landschaft vorgefunden haben, von der heute nur mehr Spuren zu erkennen sind. Gletscher und Gletscherflüsse passten sich dem präglazialen Relief an und schufen mit Abtrag und Ablagerungen einen neuen reichen Formenschatz.

In der grossen Eiszeit blieb das Napfbergland ungleich länger vom Gletscher unbedeckt als das tiefer gelegene Land aarewärts, und in der letzten Eiszeit war es überhaupt eisfrei. Hier konnten also die Flüsse ihr Zerschneidungswerk früher beginnen und darin liegt der Grund des Unterschiedes zwischen dem Emmentaler Gräben- und Eggenland und den flachern Hügeln des Oberaargaus. Insbesondere der tiefere Oberaargau erhielt alle Merkmale einer in der Eiszeit gestalteten Landschaft. Dies gilt nicht nur im naturgeografischen Bereiche; mit Gesteins- und Formenbildung verbunden sind zahlreiche für den heutigen Menschen wichtige landschaftliche Gegebenheiten, die in den Grundlagen ebenfalls eiszeitlicher Herkunft sind: Fruchtbarkeit der glazialen Böden, Leitlinien von Siedelungen und Verkehr durch die Schmelzwassertäler, frühe Siedlungsplätze und moderne Erholungsgebiete an Seen, Trinkwasserreservoir der Grundwasservorkommen in fluvio-glazialen Kiesschichten. Die Hauptwirkung der Eiszeit aber liegt in ihrer landschaftlichen Formgebung.

Es sind hier *vier Formtypen* der glazialen Landschaft zu unterscheiden: Hügel, Ebenen, Becken und Täler. *Hügel* können einerseits durch Ablagerungen entstehen (z. B. Moränen, Drumlins), andererseits als Reste der Abtragung (z. B. Rundhöcker).

Die typische sanft gewellte *Moränen- und Drumlinlandschaft* des Oberaargaus wurde bereits beschrieben. Drumlins heissen jene stromlinienförmig modellierten Hügel mit meist elliptischem Grundriss, deren Längserstreckung in der Gletscherfliessrichtung liegt. Sie bestehen im Kern aus Moräne oder Schotter, welche in einer spätern Vereisung überfahren wurden und damit eine Deckschicht von Grundmoräne erhielten.

Die Hügel des höhern Oberaargaus sind als Plateaux ausgebildet (Abb. 15). Die flachliegenden Molasseschichten gaben teils bereits Anlass dazu, die grosse Vergletscherung wirkte in der gleichen Richtung. Es entstanden jene trapezförmigen Hügel, deren Anhöhen mit recht ausgedehnten Ebenheiten die Plateaulandschaft charakterisieren. Sie steht in deutlichem Gegensatz zum Eggenland des südlich anschliessenden Napfgebiets.

Als *Rundhöcker* oder *Rundbuckel* im weiteren Sinne bezeichnen wir alle die aus anstehendem Felsgrund herauspräparierten und glazial gerundeten Hügel, die ähnliche Formen wie die Drumlins aufweisen. Sie treten selten vereinzelt, meist in Buckelfluren auf und sind im ganzen Oberaargau verbreitet, wie ein Blick auf die topografische Karte ergibt. Längswald- und Spichigwaldhügel dürfen in ihrer Gesamtheit als solche betrachtet werden, zudem tragen sie scharenweise kleinere Rundhöcker aufgesetzt. Dasselbe gilt für die Erhebungen von Steinhof, Steinenberg und der Buchsiberge. Deutlich wird wiederum die häufige Einregelung Südwest–Nordost, entsprechend der Fliessrichtung des Rhonegletschers.

Ebenen, gebildet aus fluvioglazialen Schotterfeldern, sind insbesondere im Bipperfeld, der Aare entlang und in den Talweitungen von Langete und Oenz landschaftsbestimmende Elemente. Die Schotterfelder sind meist topfeben, und häufig wurden sie erst durch spätere Zerschneidung zu *Terrassen*. Die fluvioglazialen Niederterrassenschotter der letzten Eiszeit sind nacheiszeitlich weithin von Schottern der heutigen Flüsse zugeeckt worden.

Hinter den Stirnmoränen kam es in den ehemaligen *Zungenbecken* der Eiszeitgletscher in vielen Fällen zur Bildung von *Seen*. Über den durch Grundmoränenlehm zumeist abgedichteten Muldenböden können Seen entstehen, entweder zufolge von Moränenstau oder von Toteis (Abb. 59). Nach *Graul* (1962) bildete der rückschmelzende Rhonegletscher der Würmzeit bald nur mehr «schmächtige Eiszungen» und er bezeichnet «alle Abschmelzeisungen in Bausch und Bogen als Toteis». In der

Literatur wird die Entstehung der Seen von Aeschi und Inkwil allgemein mit der Toteistheorie erklärt. In flachen ehemaligen Seebecken sind die zahlreichen Torflager und Möser entstanden, so jene von Gondiswil, Bleienbach, Bützberg (Riedsee), Oberbipp (Erlimoos) und Wangen a. A. (Dägimoos). Schliesslich sei hingewiesen einerseits auf die unzähligen glazial bedingten Weiherbildungen, an die heute oft nicht mehr als ein Flurname erinnert («Weiher», Langenthal), andererseits auf den «grössten Schweizersee», den spät- bis nacheiszeitlichen «Solothurner See», der sich von den stauenden Endmoränen Solothurns 100km weit westwärts ins Tal der Orbe erstreckte.

Was den vierten, wichtigsten Formtyp, die *Täler*, betrifft, so sind sie in der Mehrzahl als eiszeitliche Schmelzwasserrinnen angelegt worden (Abb. 60). Die Täler sind allgemein von weitem, kastenförmigem Trapezprofil (▽) und stehen in klarem Kontrast zu den fluvial entstandenen Kerbtälern des Napfs. Vielfach handelt es sich heute um *Trockentäler*, also um Urstromtäler, gebildet durch grosse eiszeitliche Schmelzwasserflüsse. Sie sind sozusagen fossil geworden und streckenweise von sich ablösenden Flösschen benützt, die dem relativ grossen Taleinschnitt in keiner Weise entsprechen. Die ausgeprägte Talrichtung Südwest–Nordost, die sowohl die grossen Talzüge wie kleinere Bäche in den Buchsibergeren aufweisen, dürfte in den Grundzügen bereits vor und in der Riss-Eiszeit angelegt worden sein.

Die Entstehung des Napf-Trockentals, des risszeitlichen Randglazialtals Sumiswald–Huttwil, ist bereits angedeutet worden. Eine entsprechende Entstehung hat die 10km weiter nordwestlich verlaufende, zum Teil von der Oenz durchflossene grosse Rinne, die wir als *Oenz-Trockental* bezeichnen wollen. Schön zeigt sich für diesen Fall in Abb. 61 die Zugehörigkeit zu den Seitenmoränen der Würm-Eiszeit.

Der auffällig stattliche Talzug des Oenz-Trockentals Burgdorf–Langenthal, dem die alte Kastenstrasse wie die SBB-Linie folgen, stellt also die randglaziale Emme-Rinne des letzteiszeitlichen Rhonegletschers dar. Der Gletscher staute die südlichen Aarezuflüsse. Insbesondere oberhalb von Burgdorf bildete sich ein ausgedehnter See, dessen Überlauf einen Weg über die Sommerhaus-Senke und weiter dem Gletscher entlang fand. «Die kräftigen Serpentinien des eigentümlichen Tales weisen auf einen grössern Strom als Urheber hin», heisst es im klassischen Standardwerk der Glazialforschung, «Die Alpen im Eiszeitalter» von *Penck* und *Brück-*



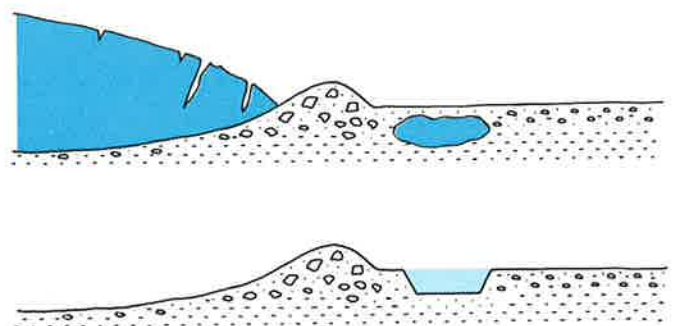
58 Erlimoos bei Oberbipp. Rest eines Zungenbeckensees im Endmoränenbogen von Wangen a. A. Naturschutzgebiet

ner (1909). Sobald der Durchbruch durch die Sandsteine stattgefunden hatte und die erosionsanfälligen Aquitan-Mergel erreicht waren, schritt die Talbildung durch die Schmelzwasserfluten beschleunigt voran.

Die «Trockentallinie» ist mithin als Grenze zwischen tieferem glazialen und höherem Molasse-Mittelland angegeben worden. Dies stimmt nur bedingt: Diese «Molassehügelgrenze» ist besser ausserhalb der Hügelzone Steinhof–Steinenberg anzusetzen. Sie folgt ungefähr der Zürich-Bern-Strasse nordwestlich dieser Plateauanhöhen, die im Sockel aus Mergel und Sandstein bestehen, denen die Moränen aufgesetzt sind.

Das durch Schmelzwasserrinnen vielfach zerteilte «Vorplateau» zwischen Burgdorf und Herzogenbuchsee einerseits, Molassehügelgrenze und Oenz-Trockental andererseits, setzt sich im wesentlichen zusammen aus den Erhebungen Düttisberg, Ruedisberg, Ouenberg, Längenberg, Fürstlenberg,

Ischberg, Grossholz, Steinenberg und Steinhof (Abb. 62). Es stellt eine morphologische wie siedlungsgeografische Übergangslandschaft zwischen Glazialland und Molassebergland dar. Die altherwürdige Blockbild-Reihe von Nussbaum (1910) veranschaulicht auch heute noch gut die für unser

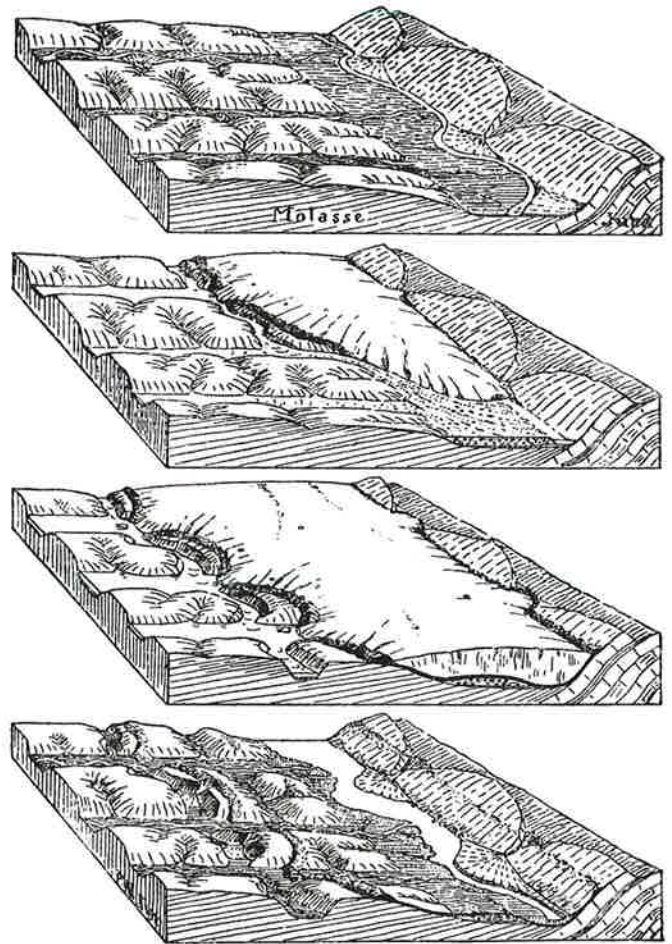


59 Schema zur Toteis-Theorie. Bildung eines Toteiskörpers (oben) und dessen Entwicklung zu einer Bodensenke (Seemulde)

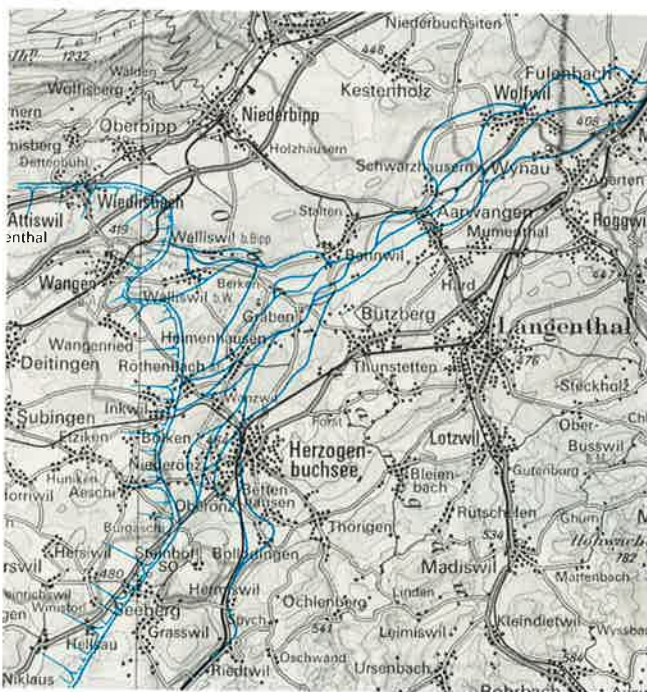
Gebiet typische Talentwicklung und -neubildung, die indessen auch für alle ähnlichen eiszeitlichen Zungengebiete Geltung hat (Abb.61).

Zur Zeit des Jüngeren Wangener Stadiums, als der Rhonegletscher bis in den Raum Wiedlisbach–Wangen–Inkwil–Aeschi zurückgeschmolzen war, kam es im Oenz-Trockental bei Bollodingen zu einer eigentümlichen Tal-Bifurkation, einer talabwärts erfolgenden Gabelung. Die Ablenkung der Ur-Emme wird durch Stauung im Bleienbach-Talast zustande gekommen sein: Diese ältere Teilrinne wurde durch Schotterablagerungen beim Ausgang ins Langetental durch abgleitende Hangstücke und Schuttkegel von Seitenbächen erhöht. Die Ur-Oenz fand einen nordseitigen Ausgang gegen Herzogenbuchsee durch, wo sie die verschiedenen Schotter der Oenztalerrassen aufführte (Abb.63).

Im verlassenen Teilstück bildete sich ein Flachsee, dessen Verlandung zu den Torfmoosbildungen zwischen Thörigen, Bleienbach und Langenthal führte. Gemäss der Reliefumkehr, dem rückläufigen Gefälle, entwässerte dessen Abfluss nun südwestwärts zur Oenz zurück (Abb.64). Im Volksmund heisst es deshalb, die Altache sei der einzige Fluss auf der Welt, der aufwärts fliesse! Indessen kennen wir ja zahlreiche ähnliche Fälle von rückläufigen Flusswegen, die ebenfalls in der Eiszeit angelegt wurden.



61 Blockbild-Serie zur Landschaftsgeschichte. Nach Nussbaum (1910): «Entstehung von Flussablenkungen zur Eiszeit im Gebiet des diluvialen Rhonegletschers»



60 Abflussrinnen des Rhonegletschers zur Zeit des jüngeren Wangener Stadiums (Würm-Eiszeit). Nach Zimmermann (1969). Topografie: Landeskarte 1:200000. Repro-Bewilligung L+T vom 26.4.1983

Pflanzen- und Tierwelt

Im Gletschervorfeld hat man sich eine Tundralandschaft mit Moosen, Flechten, Silberwurz, Sanddorn und Wollgras vorzustellen, die in etwas wärmeren Zeiten mit Zwergsträuchern, Birken, Weiden und Legföhren durchsetzt war. Die Pflanzendecke ist mit derjenigen der heutigen Pionierregion in den Alpen zu vergleichen, und auch zur Eiszeit dürfte im Hochsommer jene kontrastreiche Blütenpracht eingetreten sein, wie wir sie von den hochalpinen Weidematten kennen.

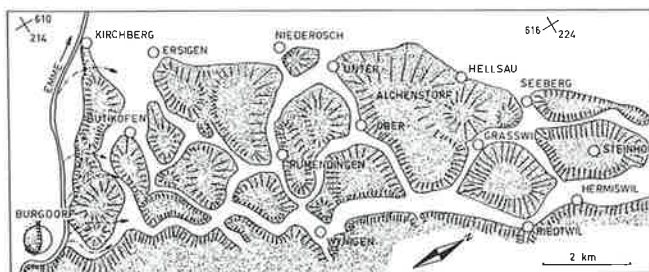
Eiszeitliche Tierfunde sind im Oberaargau recht häufig vorgekommen, vorwiegend beim Kiesabbau. (Beim raschen maschinellen Vortrieb werden sie heute meistens übersehen oder zerstört.) Als spektakuläre Funde seien jene von Mammut, Wollhaar-Nashorn, Bison, Wildpferd, Ren und Steinbock aufgeführt (Abb.65–68). Funde eiszeitlicher

Tiere und Pflanzen unserer Gegend sind durch *Brönnimann* (1937, 1958) beschrieben worden, woraus wir im folgenden zitieren. (*Brönnimann* seinerseits fusst auf Darstellungen von *Ed. Gerber*, *Th. Studer* und *W. Rytz*.)

Interessante Funde aus der Interglazialzeit Riss/Würm und der frühen Würm-Eiszeit (*Lüdi*, 1953; *Wegmüller*, 1982) wurden beim Abbau der Schieferkohlelager von Gondiswil–Zell gemacht (1917–1920). Wir geben als Beispiel das Profil *Haltestelle Gondiswil* der zwei Hauptgruben wieder:

2,0m	gelber und grauer Sand
2,0m	blauer Lehm
0,5m	Kohle. Flöz I
0,5m	blaue Letten
0,2m	Kohle. Flöz II. <i>Elephas primigenius</i> .
	24. Oktober 1918: <i>Elephas Antiquus</i>
3,0m	bläulicher, grober Molassesand. <i>Zahlreiche Rottannenzapfen</i>
1,5m	Kohle. Flöz III (Hauptflöz)
1,5m	bläulicher, sandiger Lehm. Unterer Teil mit <i>Fossilien von Mollusken und Bäumen</i>
0,3–0,4m	Kohle. Flöz IV. <i>Wirbeltiere</i>
1,5–2,0m	sandiger Lehm
0,6m	Kohle. Flöz V. <i>Fossilien</i> , namentlich <i>Wirbeltiere</i>
2,0m	Sand und Ton. <i>Wildpferd, Rothirsch, Reh, Urstier, Biber, Hase, Schildkröte, Hecht</i>

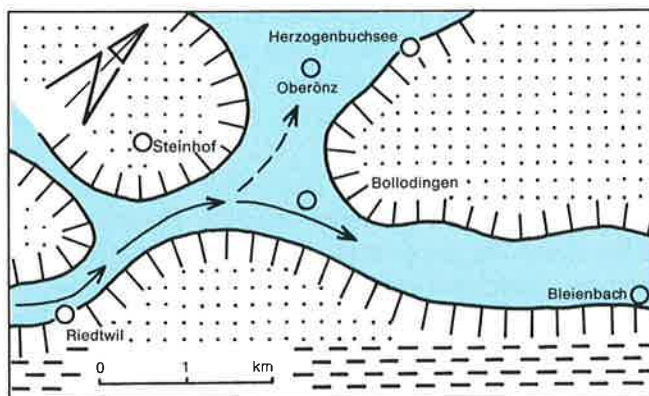
Nach den genannten Autoren (aus *Brönnimann*, 1937) dürften «zeitlich neben die letzte Gruppe der Tiere aus der Gondiswiler Schieferkohle wohl die Funde am Moosrain, Langenthal, gehören», wo in mehreren Gruben seinerzeit die Hochterrasse abgebaut wurde. «Ca. 15m unter der Oberfläche wurde 1933 ein Stosszahnfragment (der oberste Teil des Zahnes mit deutlich sichtbarem Ernährungskanal) eines riesigen Elephanten durch den Knaben des Grubenvorarbeiters aus der Schotterwand herausgegraben. Leider alles nur Trümmer; diese wogen 19kg, und der Umfang des Zahnes konnte gemessen werden; er betrug 45cm. Die Bestimmung des Fundes und die Begutachtung des Fundplatzes besorgte *Ed. Gerber*. Das Zahnfragment gehört wahrscheinlich dem *Elephas primigenius* zu, also dem Mammut. Im September 1935 sodann schickte mir der Grubenvorarbeiter aus der nämlichen Grube ein Backenzahnfragment eines *Rhinoceros tichorhinus*. – Die gleiche Tierart wurde in einer Kiesgrube nordöstlich Fiechten bei



62 Randglaziale Talrinnen der letzten Eiszeit (Würm) zwischen Burgdorf und Herzogenbuchsee. Nach *Zimmermann*, 1969

Huttwil ebenfalls im Hochterrassenschotter gefunden, 18m tief.

Und nun die Funde von Tieren, die in der letzten Eiszeit unsere Gegend belebten. Die Fossilien finden sich in den zahlreichen Niederterrassen, also in den Abschwemmungsprodukten der Moränen der



63 Tal-Bifurkation von Bollodigen, Gabelung des Trockentals. Punktraster: Molasseplateaux, weitgehend glazial bedeckt. Strichraster: Molasseplateaux mit geringer glazialer Bedeckung



64 Bleienbacher Trockental mit Moosweiher. Flugbild von Osten, nach dem Hochwasser vom 21./22. November 1972. Talwasserscheide zwischen Oenz- und Langetegebiet



65/66 Charakteristische Vertreter der eiszeitlichen Tierwelt, die auch im Oberaargau durch Fossilfunde bestätigt werden konnten: Mammut und Wollhaariges Nashorn. Nach Rekonstruktionen. Gezeichnet von Wilhelm Liechti, Langenthal

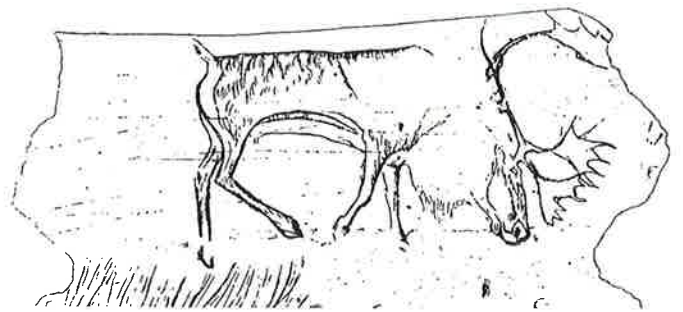
Würmeiszeit. Dieser Abschwemmung verdanken wir in unserer Gegend die ausgedehnten Kieslagen, die zugleich vorzügliche Leiter der Grundwasserströme sind. Die nicht aus der Niederterrasse stammenden Tiere bemerken wir besonders. Die Bestimmung der Fundstücke aus Langenthal hat meist Ed. Gerber besorgt.

Rentier. *Cervus tarandus*. Aus einer Kiesgrube von Langenthal, 1892 (möglicherweise Dennligrube). 3 Bruchstücke, zusammen fast eine ganze Geweihstange. Gleiche Tierart zweimal nachgewiesen in der *Burri-Grube, Hopferenfeld bei Langenthal*. Ein Geweihstück der nämlichen Tierart von *Wynigshaus bei Ochlenberg*.

Rind. *Bison priscus*. Naher Verwandter des Wisent, hatte aber längere, nach der Seite gerichtete Hörner. Fundort: Kiesgrube in *Ochlenberg* bei Herzogenbuchsee, wohl bei P. 649 *Unter-Wynigshaus*. Fundstücke: Hornzapfen und Schädelfragment. Mittelhandknochen (vielleicht *Bison priscus*) in der *Burri-Grube, Langenthal, (1935)*.

Wildpferd. *Equus caballus*. Zweimal in der *Burri-grube, Langenthal*. 1. Mal Schulterblatt rechts und links und Beckenfragment. 2. Mal mit Backenzahn 3 rechts unten. Verschiedene Funde in Roggwil, Wynau, Busswil und Gondiswil.

Wollhaariges Nashorn. *Rhinoceros tichorhinus*. Eggergrube auf dem Hopferenfeld bei *Langenthal* zweimal: Schädelfragment, Hinterhauptskamm. Prämolare links oben, stark abgekaut, aber prächtig erhaltenes Stück, mit 4 vollständigen Wurzeln. *Burri-grube* auf dem Hopferenfeld in *Langenthal*: 3. Prämolare rechts oben. *Bannwil*, Kiesgrube der Niederterrasse, 300m nordöstlich der Kirche: rechte Beckenhälfte. *Roggwil*, ca. 400m nordöstlich der Kirche: Atlas. *Wynau*, 5m tief im Kies. Leider keine



67 Weidendes Rentier. Gravierung auf Rengeweih aus dem Kesslerloch bei Thayngen, Kt. Schaffhausen. Nach A. Heim aus Guyan (1954)

nähere Ortsangabe: 2. Backenzahn oben. *Wanzwil*, 3m tief im Kies an der Strasse Herzogenbuchsee-Wanzwil, am Terrassenabfall bei Reckenburg. **Mammut.** *Elephas primigenius*. Im Quartär sind drei Arten von Elefanten zu unterscheiden: Ele-



68 Zeichnung eines Fünftklässlers: Die Eiszeit im Oberaargau



69 Steinhof, solothurnische Enklave im Oberaargau. Links «Menhir»; rechts Grosse Fluh, mächtigster Findling des Mittellandes

phas antiquus: Der Alt-Elephant. *Elephas primigenius*: Das Mammut. *Elephas meridionalis*: Der Südelephant (Poebene, Frankreich, Spanien). Wie das Mammut aussah, wissen wir ganz genau von Kadavern solcher Tiere, die im Eis Sibiriens vollständig erhalten blieben.

In der Kiesgrube des Landwirtes E. Sommer in Unter-Wynigshaus bei Ochlenberg, 2 Meter tief im Kies gelagert: ein guterhaltener Mammutstosszahn von 3,15m Länge und 56,5cm Umfang. November 1933. Es muss ein riesiges Tier gewesen sein. Der Zahn ist ein Prunkstück der paläontologischen Sammlung des naturhistorischen Museums in Bern» (*Brönnimann, 1937*).

Erratische Blöcke

Findlinge sind als Zeugen der Eiszeit gleichermaßen aufschlussreich für den Forscher wie eindrücklich für den Laien. Zählen wir zum geografischen Landesteil auch die solothurnische Enklave Steinhof, so stellt der Oberaargau eine der wichtigsten

Findlingsregionen dar. Typische erratische Gesteine, die der Rhonegletscher aus dem unteren Wallis in unsere Gegend verfrachtete, sollen nachstehend einzeln zur Besprechung kommen, so Hornblende, Granitgneise (z. B. Steinhof, Steinenberg), Arollagneis (Langenthal, Bannwil), Mont-Blanc-Granit (Attiswil, Wiedlisbach, Langenthal), Vallorcine-Konglomerat (Wiedlisbach, Aerbolligen, Nyffel) und Smaragdit-Gabbro (Oberbipp, Rohrbach, Zell).

Wie kamen die zum Teil riesigen Alpenblöcke weit hinaus ins Mittelland? Das war lange Zeit die grosse Frage. Dass sie wurzellose Findelkinder sind, sich verirrt haben, war schon früher erkannt worden, und davon stammen auch die Namen Findling, Irrblock, erratischer Block (*errare* – irren). Die Zuflucht der ratlosen Volksmeinung war landläufigerweise der Teufel, daher die Namen Teufelsbrücke, Heidenstein.

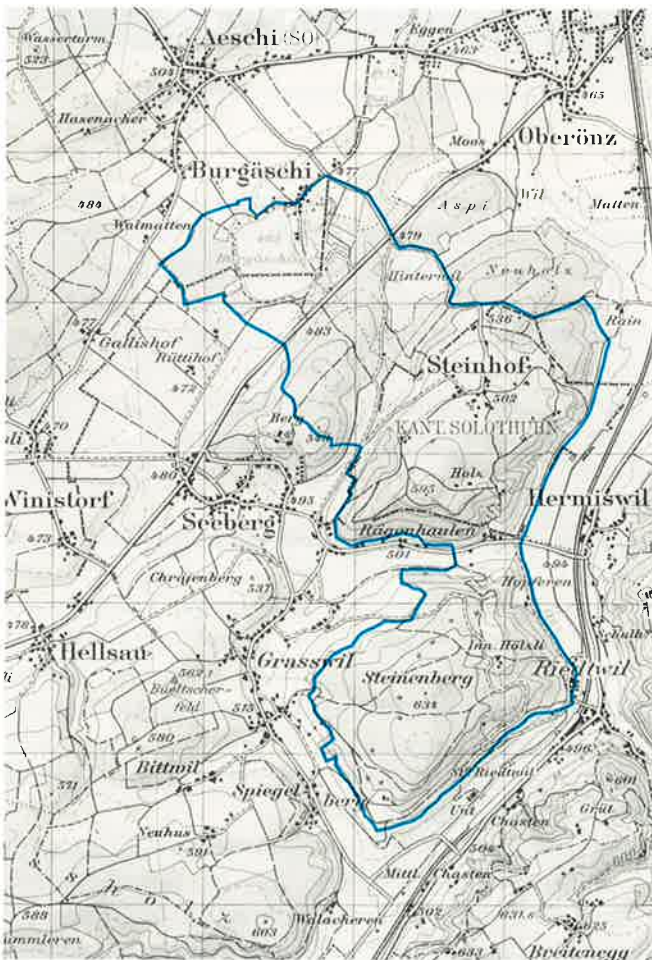
Nach der Sage hat der Teufel in seiner Wut über das fruchtbare Mittelland hoch von den Schneegipfeln die steinerne Zerstörung in die schönen Äcker und Matten geschleudert. (Paradox: Gerade mit den

Findlingen zusammen ist der gute Boden ins Mittel- land gekommen!) In diesem Sinne lässt *Goethe* im «Faust» den Mephisto sagen:

Noch starrt das Land von fremden Zentnermassen;
Wer gibt Erklärung solcher Schleudermacht?
Der Philosoph, er weiss es nicht zu fassen;
Da liegt der Fels, man muss ihn liegen lassen,
Zuschanden haben wir uns schon gedacht. –
Das treu-gemeine Volk allein begreift,
Und lässt sich im Begriff nicht stören;
Ihm ist die Weisheit längst gereift:
Ein Wunder ist's, der Satan kommt zu Ehren.
Mein Wandrer hinkt an seiner Glaubenskrücke
Zum Teufelstein, zur Teufelsbrücke.

Bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts war wissen- schaftlich sehr angesehen die Drift-Theorie: Gewaltige Wassermassen (Sintflut!) wurden für die gewichtige Fracht verantwortlich gemacht. –

70 Landschaft von nationaler Bedeutung. Aus KLN-Inventar («Objekt 2.43 Steinhof-Steinenberg-Burgäsischee»). Topografie: Landeskarte 1:50 000.



Die «Plutonisten» nahmen für das Schleuderwerk vulkanische Ausbrüche in Anspruch. – Noch 1870 hatte sich Prof. *Bachmann* sogar zu wehren gegen die «ziemlich hirnlöse gedruckte Behauptung, dass die Fündlinge vom Mond stammen».

Im Jahre 1841 veröffentlichte der Lausanner Geo- logieprofessor *Jean de Charpentier* das klassische Werk, das die Gletschertheorie begründete: *Essai sur les glaciers et sur le terrain erratique du bassin du Rhône*. Heute zweifelt kein gesunder Men- schenverstand mehr an der glazialen Herkunft der Findlinge.

Steinhof und Steinenberg

Kaum irgend anderswo können Naturdenkmäler wie diejenigen der Findlinge von Steinhof und Steinenberg südwestlich von Herzogenbuchsee bewundert werden, Zeugen der Eiszeit, die einzigartig sind an Zahl wie Grösse. Auf dem Rücken des Rhonegletschers kamen sie aus dem Wallis hergeritten. Alle übertrifft bei weitem die Grosse Fluh, der hausgrosse Block mit über 1000m³ Inhalt, der weitaus grösste Findling des Mittellandes (Abb. 69). Nicht von ungefähr wurden Steinhof und Steinenberg zusammen mit dem anschliessenden Aeschiseebecken bereits ins erste KLN-Inventar 1963 aufgenommen als «schützenswerte Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung» (Abb. 70). Die beiden Findlingshügel bestehen im Sockel aus Mergel und Sandstein, darauf sitzen die Seitenmo- ränen der letzten Eiszeit.

Über Gesteinsart und Herkunft der Blöcke findet man in der früheren Literatur Angaben, die auf eine grosse Vielfalt schliessen liessen. Eine 1966 von Prof. *Th. Hügi* unternommene Neuuntersuchung ergab jedoch, dass die grossen Findlinge durch- wegs ähnlicher Art sind: «Alle 26 untersuchten grossen Findlinge bestehen aus einem grünlichen Hornblendegranit, der in ein und demselben Block in scharfer, aber unregelmässig verlaufender Grenzfläche gegen einen helleren Gneis grenzt.» Dazu *Schmalz*, 1966: «Über die Herkunft sagt Prof. *Hügi*, dass sowohl die mehr oder weniger verschie- ferten Hornblendegranite (früher Arkesin genannt) wie die hellen Gneise (sogenannte Arollagneise), die neben Quarz und Feldspäten einen charakteristischen grünen Glimmer enthalten, in verschiede- ner Ausbildung vorkommen im Dent-Blanche-Kri- stallin des südlichen Wallis.» Im Sommer 1966 wurde eine Blockzählung vorge- nommen, die folgendes Ergebnis zeitigte:

Blöcke ca.	½m³	1m³	2–3m³	>3m³	Total
Steinhof	119	78	33	20	250
Steinenberg	213	130	73	79	495

Zur Feststellung der frühern Findlingshäufigkeit besitzt der Steinhof eine einzigartige Möglichkeit, indem 1850 die drei Lehrer *U.J. Scheidegger*, *V. Scheidegger* und *F. Schläfli* eine Aufnahme durchführten (Gedenkstein im Weiler Steinhof). *K. L. Schmalz* (1966) hat den Plan bekannt gemacht. In besonders starkem Masse erfolgte die Ausbeutung der erratischen Blöcke im 19. Jahrhundert, zur Bauzeit der Centralbahn. Dazu eine Episode, die Pfr. *O. Widmer* erzählt:

«Lehrer und Landwirt Scheidegger lieferte Granitstein an den Neubau der Bahnlinie Olten–Bern. Am Vorabend von St.-Anna-Tag (die hl. Anna ist Kirchenpatronin der Pfarrei Aeschi) sagte er zu seinen andersgläubigen Arbeitern: «Morgen wird nicht gearbeitet; es ist Feiertag!» Der Vorarbeiter spricht aber hinterrücks zu seinen Genossen: «Was geht uns das Anneli an? Wir gehen auch morgen auf den Taglohn.» Gesagt, getan. Aber schon der erste Schuss geht nicht los. Sie machen sich daran, ihn herauszubohren. Plötzlich kracht's. Verwundet sind alle, am schwersten derjenige, der diese frevelhafte Feiertagsarbeit verschuldete...»

Die grösste Findlingsgruppe des Steinhofs, Grosse Fluh und «Menhir», wurde 1896 «auf alle Zeiten» unter Schutz gestellt, nachdem sie von der Naturforschenden Gesellschaft der Schweiz erworben worden war. Eine Inschrift lautet: «Diese Blockgruppe steht unter der Obhut der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft und ist dem Schutze des Publikums empfohlen.» 1909 erfolgte auch die Unterschutzstellung des Kilchliflüehlis (auch Rütchistei genannt, 300m westlich der Grosse Fluh).

Nach einer Frühzeit der Verehrung und kultischen Verwendung und der Ausbeutung im 19. Jahrhundert, setzte neu eine Ehrungsepoche dieser landschaftlich und wissenschaftlich bedeutungsvollen Naturdenkmäler ein. Dazu aus *Joseph Viktor von Scheffels* «Gaudeamus»:

Nun lagern wir Eiszeitschubisten
Nutzbringend als steinerne Saat
Und dienen den Heiden wie Christen
Als Baustoff für Kirche und Staat.

Die Grosse Fluh hat der frühen Rodungssiedlung wie dem heutigen Dörfchen Steinhof den Namen gegeben, überdies einem Adelsgeschlecht, «viel-



71 Einer der erratischen Blöcke auf Steinenberg, Findling Nr. 19. Staatlich geschütztes Naturdenkmal

leicht dem mächtigsten Geschlecht in unsern Berner Landen im 15. und 16. Jahrhundert». (Der lesenswerten Geschichte ist *K. L. Schmalz* im «Jahrbuch des Obergeraues» 1966 nachgegangen.)

Dass sich auf Steinhof eine uralte Kultstätte befand, darf nach den Ausgrabungen als sicher gelten. Mit etwas Phantasie können wir uns vorstellen, wie keltische Druiden den mächtigen Naturaltar der Grosse Fluh zu sonnenanbetrischen Opfern benutzten.

Ungewiss bleiben weiterhin Sinn und Zweck der Schalensteine mit den rundlichen Vertiefungen, etwa halb handgross, die Kultzwecken gedient haben sollen.

Altes Brauchtum umwebt das Kilchliflüehli, den zweitgrössten Block des Steinhofs. Seine günstig schiefe Oberseite lädt rechte Buben zu Rutschpartien auf dem Hosenboden ein. Früher aber soll der Rütchistein Wunderkraft besessen haben: Durch einen nächtlichen Rutsch glaubten junge Weiber ihren Wunsch nach einem Manne oder Kind verwirklicht zu erhalten. – Jedenfalls war hier auch in der alten Frage der Kinderherkunft eine Enklave: Nach den Grossmüttern des Steinhofs kommen die kleinen Kinder nicht vom Storch, sondern aus der grossen Spalte der Grosse Fluh.

Auch *Steinenberg* trägt seinen Namen zurecht, wie unsere Zählung zeigte. Im Gegensatz zum Steinhof mit seiner gerodeten Anhöhe blieb der Steinenberg fast völlig bewaldet, wodurch weniger Findlinge als im Ackerland weggeschafft wurden (Abb. 72). 1951 wurden 25 dieser Findlinge unter Schutz gestellt (Schutzbeschluss siehe folgendes Kapitel).

«Der vorhandene reiche Bestand darf nun nicht darüber wegtäuschen, dass auch auf dem Steinen-

berg eine *Ausbeutung der Findlinge* stattgefunden hat. Der früheste uns bekannte Hinweis findet sich im Grasswil-Urbar des Bernischen Staatsarchivs vom 31. März 1666: «Wan aber ein Statt oder Burgerschaft (von Burgdorf) etwan alda hertes gstein zebrechen begerte, zu pfolmenten, pflyeren oder anderen dingen, mögendt sy es wol thun» (Schmalz, 1966).

Geschützte Findlinge

Findlingsreservat Steinenberg

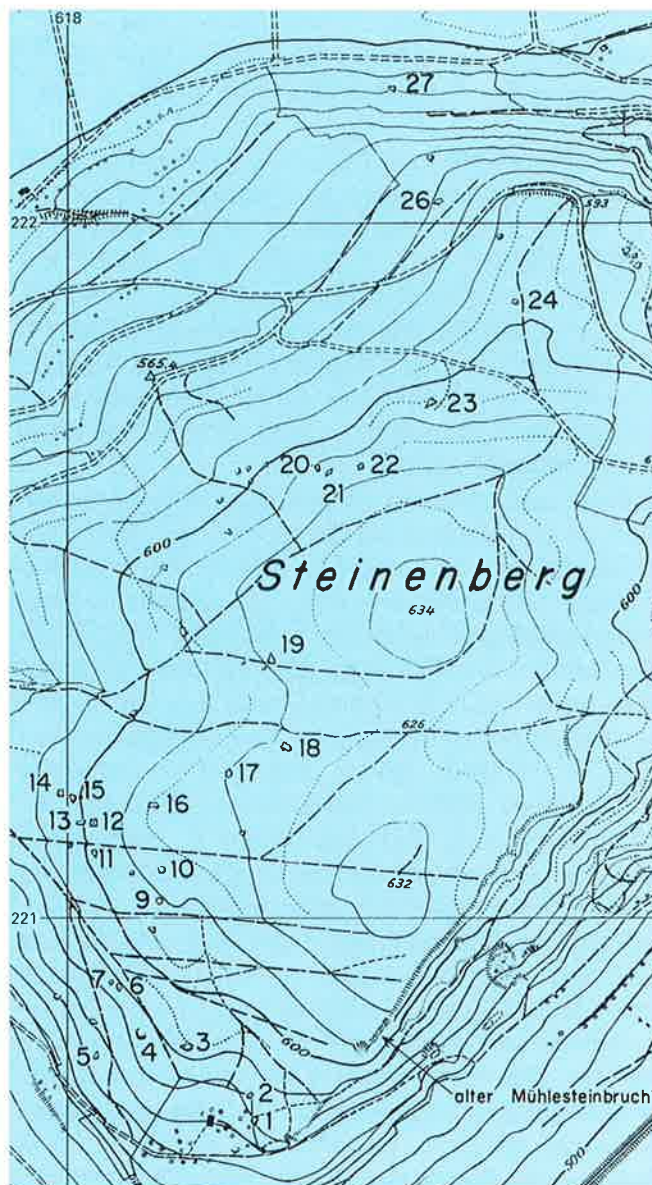
Auszug aus dem Protokoll des Regierungsrates vom 5. Oktober 1951: 5314. Naturdenkmal; Findlingsreservat Steinenberg; Gemeinde Seeberg.

Der Regierungsrat des Kantons Bern, gestützt auf ... beschliesst: 25 Findlinge im Steinbergwald, Gemeinde Seeberg, werden gesamthaft als «Findlingsreservat Steinenberg» dauernd unter den Schutz des Staates gestellt und unter Nummer N102G99 in das Verzeichnis der Naturdenkmäler aufgenommen. Die geschützten Blöcke tragen die Nummern 1–7, 9–24, 26 und 27. Die Blöcke sind in einem vom Grundbuchgeometer hergestellten Situationsplan vom 24. Februar 1949 im Massstab 1:2500 eingezeichnet; dieser Plan bildet einen Bestandteil dieses Beschlusses, ein Exemplar dieses Planes ist beim Grundbuchamt zu hinterlegen. Jede rechtliche oder tatsächliche Veränderung an den Blöcken ohne Einwilligung der Forstdirektion ist verboten.

«Die meisten Findlinge sind grösser als ein Ofenhaus; wir finden darunter Längen von 12, ja sogar 15 m. Durch die Findlinge im bernischen Steinbergwald erhalten wir ein Bild vom ursprünglichen Blockreichtum dieser Gegend. Besondere Erwähnung verdient der grösste Block, Nr. 19, «Moorblütli» genannt, auf dem K. L. Schmalz 15 künstlich geschaffene Schalen entdeckte, wovon zwei durch eine Rinne miteinander verbunden sind» (Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern, 1953).

Freistein Attiswil (Abb. 73)

Regierungsratsbeschluss (RRB) 9. 12. 1920. Montblanc-Granit. Gemeinde Attiswil. Koordinaten 613 360/232 625. Die Altertumskundigen betrachteten diesen Stein als Menhir: als zu kultischen Zwecken aufgestellten Langstein (bretonisch: men = Stein, hir = lang). Vor hundert Jahren hat A. Morlot daselbst Nachgrabungen vorgenommen, die ergaben, dass er ebenso tief im Boden steckt, wie er diesen überragt (Gesamtlänge 3,6 m). Die gemachten Funde, Bruchstücke von Gefässen und Feuersteininstrumente, wurden als Weihegaben an eine Gottheit gedeutet. Aus einer uralten Kult-



72 Übersichtplan des Steinbergs mit Bezifferung der unter Schutz stehenden erratischen Blöcke des Findlingsreservats. Plan 1:10000; leicht reduziert. Repro-Bewilligung V+D vom 23. 3. 1983

stätte wäre demnach in späterer Zeit eine Freistätte geworden, was in Übereinstimmung steht mit der Tatsache, dass Asyle vielerorts bei Kirchen und Klöstern sich befanden, welche ihrerseits nicht selten auf der Stelle heidnischer Kultübung errichtet worden sind. Es ist also dieser Stein sowohl in frühgeschichtlicher wie in rechtsgeschichtlicher Hinsicht ein äusserst interessantes Denkmal, wie sie heute in unserem Lande nur selten mehr anzutreffen sind.

Die religiöse Bedeutung hätte sich dann – nach dem Urteil von Prof. O. Tschumi – in veränderter



73 Freistein von Attiswil. Findling aus Mt. Blanc-Granit in der glazialen Landschaft zwischen Jurafuss und Aare

Form erhalten, indem der Menhir als «Freistein» im Ansehen blieb: Durch die Berührung mit dem Stein sei der Verfolgte gleichsam unter göttlichen Schutz gestellt und der irdischen Gerechtigkeit entzogen worden. Der «Freistein» wäre demnach selbst eine Freistätte, nicht bloss Grenzstein einer «Freiheit» gewesen wie die Steine zu Rapperswil.

Leider fehlen urkundliche Belege für diese Freistätte. Eines aber darf als sicher angenommen werden: Der Menhir wäre wohl längst, wie so viele seinesgleichen, dem Landbau zum Opfer gefallen, wenn nicht seine im Volksbewusstsein verankerte Bedeutung als «Freistein» ihn davor bewahrt hätte. Diese Ehrfurcht blieb auch lebendig, als die Freistätte nicht mehr Rechtskraft besass, und weil er ein «Freistein» war, ist wohl dieser Menhir erhalten geblieben als «der einzige und letzte Zeuge» im Kanton Bern.

(Aus *K. L. Schmalz*, Freistätten im Bernbiet. «Der kleine Bund» Nr. 555 vom 17. 11. 1953 und: Derselbe, Interessante Steine am Jurarand. Sonderbeilage zur Solothurner Zeitung Nr. 253 vom 31. 10. 1953.)

Die Sage erzählt, dass ein Bipper Vogt in grauer

Vorzeit am Attiswiler Freistein einen Flüchtigen erstochen habe. Nach einem Jahr voll Siechtum starb auch er, und kommt seither in den wilden Frühlingsnächten zurück an die Stätte seiner Tat.

Bernstein Attiswil

RRB 14. 6. 1940. Montblanc-Granit. Gemeinde Attiswil, westlich Eichholz unter dem Bleuerhof. Koordinaten 613 920/233 680. Die Bestrebungen, den Bernstein von Attiswil als Naturdenkmal auch künftigen Geschlechtern zu erhalten, gehen in die sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts zurück. Der bernische Gelehrte *Isidor Bachmann* schreibt in den Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft von Bern aus dem Jahre 1870 über den fraglichen Block folgendermassen:

«Bei meinen geologischen Untersuchungen der Gegend fand ich nordwestlich ob Attiswyl in einer Höhe von etwa 500m im Burchwald, zunächst unter dem Bleuerhof, den grössten der noch in diesen Bezirken existierenden Blöcke von Montblanc-Granit. Es ist eine parallelepipedische Masse von annähernd 8000 Kubikfuss, von Quarzadern durchzogen und zerklüftet, die bei einem allfälligen



74 Kasthoferstein auf dem Moosrain, Langenthal.
Der Granitgneis stammt aus der «ertrunkenen» Moräne des Hardfeldes (ehemalige Gemeinde-Kiesgrube)

Sprengversuch nur unregelmässigen Zerfall bewirkt hätten. Diesem Umstande und der wohl zu berücksichtigenden höhern Lage ist es besonders zu verdanken, dass der Block noch nicht in Angriff genommen worden ist.»

Graufühli Niederbipp

RRB 25. 6. 1940. Montblanc-Granit. Gemeinde Niederbipp, Heiterenmooshöhe im Längwald. Koordinaten 621 000/232 970. Das Graufühli gilt als äusserster Block der Rhonejungmoränen zwischen Jura und Aare.

Schalenstein im Kleinhölzli, Wiedlisbach

RRB 10. 6. 1949. Vallorcine-Konglomerat. Gemeinde Wiedlisbach, 2km südöstlich der Station. Koordinaten 617 050/232 300. Liegende Platte mit 14 Schalen.

Vallorcine-Konglomerat ist eine Art uralte, zähe Nagelfluh, welche die Anthrazitformation des Wallis in der Gegend des Rhoneknies bei Martigny begleitet.

Grauflih Niederbipp

RB 10. 6. 1949. Gneis. Gemeinde Wiedlisbach, Längwald. Koordinaten 620 065/232 360. Chlorit-Muskovit-haltender Augengneis.

Arollagneis Langenthal

RRB 14. 6. 1949. Gemeinde Langenthal, beim Hirschpark. Koordinaten 627 210/228 980. Der Findling liegt hier auf dritter Lagerstätte; vorher lag er in der Moräne nördlich Schulhaus Bannwil, seine ursprüngliche Heimat ist in den südlichen Walliser Tälern zu suchen, in der Umgebung von Arolla.

Kleiner Menhir Wiedlisbach

RRB 20. 1. 1950. Montblanc-Granit. Gemeinde Wiedlisbach, westlich Städtchen.

Der kleine Menhir von Wiedlisbach wurde schon 1855 von *Morlot* in seiner Schrift «Der Freystein von Attiswil» erwähnt, und *F. E. Koby* macht in seinem Aufsatz «Les vestiges de Mégalithes dans le nord du Jura» im Jahr 1948 neuerdings auf den Doppelgänger des Steines von Attiswil aufmerksam. (Nach Bericht der Naturschutzkommission, 1950.)

Kasthoferstein Langenthal (Abb. 74)

RRB 5. 10. 1951. Hornblende-Granitgneis. Gemeinde Langenthal (Moosrain). Koordinaten 627 220/228 290. Aus der ehemaligen Gemeindekiesgrube auf dem Hopferfeld (Findlingshorizont). Auf dem Moosrain Denkstein für den verdienten



75 Schiffstein von Bannwil. Kiesgrube hinter Schulhaus, mit Findlingshorizont, Zustand 1971. Leider wurde der von Grösse, Form, Farbe und Struktur her besonders schöne und seltene Findling wieder zugedeckt



76 Hard-Findling, hier auf dem Transport vom Fundort Bannwil nach dem Hardschulplatz Langenthal, Mai 1963

Förderer des bernischen Forstwesens, *Karl Albrecht Kasthofer*, 1777–1855.

Gabbro an der Lohhalde, Rohrbach

RRB 5. 10. 1951. Gemeinde Rohrbach. Koordinaten 629 180/219 325.

Der grünlich-graue Gabbro ist ein feldspathaltiges Tiefengestein wie Granit, besitzt aber wenig Quarz und Glimmer. Diese Ausbildung findet sich im Alaliningebiet (Saastal). Der interessante Findling wurde durch den Rhonegletscher der vorletzten oder grossen Eiszeit in den Oberaargau transportiert. Nicht immer lag er auf seiner jetzigen Stelle. Ursprünglich lag er höher in einem zu Rutschungen geneigten Waldgraben. Im Herbst 1940 schleppten ihn Einwohner von Rohrbach mit Hilfe internierter Polen an den Waldrand hinunter und stellten ihn dort auf einen Zementsockel, um ihn für «alle Zeiten zu sichern». (Nach Bericht der Naturschutzkommission, 1951.)

Eklogit Herzogenbuchsee

RRB 17. 8. 1954. Gemeinde Herzogenbuchsee, Hotel Bahnhof. Koordinaten 619 925/226 380.

Der Stein lag ursprünglich in der Niederönz-Grube, links an der Strasse von Niederönz nach Aeschi. Der mannshohe Findling wurde vor einigen Jahren als Sehenswürdigkeit in den Garten des Hotels Bahnhof verbracht. Eklogit ist ein grünliches Gestein, beheimatet in den südlichen Teilen der Vispertäler. Das seltene Gestein ist aus der näheren Umgebung bisher nicht bekannt geworden. (Nach Bericht der Naturschutzkommission, 1954.)

Quarzitblock Madiswil

RRB 21. 12. 1956. Gemeinde Madiswil, Bürgisweiher. Koordinaten 628 320/224 860.

Dieser Findling liegt am Rande des St. Waldenburgswaldes an der Strasse Madiswil–Bürgisweiher. Der anfangs der 1940er Jahre in dieser Gegend kartierende Geologe *A. Erni* wurde seinerzeit durch Förster *König* auf diesen kaum aus dem Erdreich herausragenden Block aufmerksam gemacht. Mit seinen 2×2×1m handelt es sich um einen der grössten Quarzitblöcke. Er wurde in der Risseiszeit an seinen heutigen Standort verbracht. (Nach Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern, 1957.)

Schliesslich sei hingewiesen auf zwei besondere Findlinge, deren Erhaltung gesichert sein dürfte, die jedoch nicht unter staatlichem Schutz stehen. In der Schulhaus-Grube von Bannwil trat im vorn besprochenen Findlingshorizont der «Schiffstein» zutage (Koordinaten 622 350/232 000). Der Findling rutschte im Juli 1971 aus seiner ursprünglichen Lage im Findlingshorizont, wobei die Anwohner vorerst ein Erdbeben verspürt zu haben glaubten. Und in der Tat ist die erschütternde Ursache ein Gesteinsblock von ganz ungewöhnlichen Ausmassen. Die Länge des schiffähnlichen Kolosses, wie ihn Abb. 75 wiedergibt, beträgt 15 m, eingerechnet der bugartige Vorbau von 2 m, die Breite 5,6–7 m, die Höhe gegen 4 m. So resultiert ein Volumen von 330 m³. Damit dürfte es sich, nach einer ersten Durchsicht der Literatur, um den grössten Erratiker des Berner Mittellandes handeln (selbstredend immer ausgenommen die in der Solothurner Enklave liegende Grosse Fluh auf Steinhof). Der Bannwiler «Schiffstein» besteht aus schiefrigem Hornblende-Granitgneis. Er ist ausgezeichnet durch hellfarbige Einschlüsse und Adern mit deutlichen Kleinfältelungen. Leider wurde er im Rahmen der Rekultivierung der Grube gutteils zugedeckt.

Der *Hard-Findling* wird nach seiner jetzigen Lage beim Hardschulhaus in Langenthal bezeichnet, wo er den Kindern als natürliches Klettergerüst sehr willkommen ist. Er weist einen Inhalt von ca. 14 m³ auf. Wiederum handelt es sich um einen Hornblende-Granitgneis aus dem Dent-Blanche-Massiv. Er stammt aus der Grube Burri-Scheidegger in Bannwil, wo er 1961 zum Vorschein kam (Koordinaten 622 100/231 750). Da er die Abbauarbeit störte, unternahmen wir unter Mitarbeit der Firma U. Ammann, Langenthal, den Transport an einen ruhigeren Ort. Am 14. Mai 1963 wurde der Block mittels Autokran in Bannwil verladen. Unter Polizeibegleitung musste der Tiefgang-Lastenzug den Umweg über Olten nehmen. Für die Brücke von Aarwangen wären die zweimal 40 Tonnen eine etwas schwere Ehre gewesen (Abb. 76).

2.6 Nacheiszeit

Alluviales Schwemmland

Für die Nacheiszeit, die vor rund 10 000 Jahren begann und bis heute gerechnet wird, sind verschiedene Bezeichnungen geläufig: Jetztzeit, Postglazial, Holozän oder Alluvium. Das letztere bedeutet sinngemäss «Zeit der Schwemmland-Ablagerungen» (Abb. 77). In der Tat ist diese jüngste erdgeschichtliche Epoche die Zeit der Flüsse, Bäche und Seen. Was die landschaftsgestaltenden Kräfte betrifft, kehrte nach den Eiszeiten wieder eine Ruhezeit ein, vergleichbar den Zwischeneiszeiten. Die Flüsse fanden bald ihre heutigen Läufe und verloren nach dem Gletscherrückgang wesentlich an Wasserführung und Transportkraft. Eine Vielfalt an Bäumen entwickelte sich, und es kam ausserhalb der Flussniederungen zu einer fast völligen Bewaldung.

Die Gliederung der Nacheiszeit wird nach den Pollenzonen von *Firbas* (in *Eicher*, 1978) wie folgt vorgenommen:

Präboreal (Vorwärmezeit) 8300–ca. 7000 v. Chr.	Dichte Kiefern-Birkenwälder breiten sich aus. Die ersten wärmeliebenden Bäume erscheinen: Haseln, Ulmen und Eichen.
Boreal (Frühe Wärmezeit) ca. 7000–5500 v. Chr.	Haselhaine breiten sich aus. Eingestreut finden sich die Vertreter des Eichenmischwaldes.
Älteres Atlantikum (Mittlere Wärmezeit) 5500–ca. 4000 v. Chr.	Der Eichenmischwald beherrscht das Landschaftsbild.
Jüngeres Atlantikum (Mittlere Wärmezeit) ca. 4000–2500 v. Chr.	Die Weisstanne und die Buche treten auf.
Subboreal (Späte Wärmezeit) 2500–800 v. Chr.	Die Wärmezeit klingt aus. Die Fichte breitet sich aus.
Älteres Subatlantikum (Nachwärmezeit) 800 v. Chr.– ca. 1000 n. Chr.	Die Rotbuche beherrscht die Wälder. Die menschliche Beeinflussung der Vegetation wird deutlich.
Jüngeres Subatlantikum (Nachwärmezeit) ca. 1000 n. Chr.– Gegenwart	Zeit stärkster menschlicher Beeinflussung der Vegetation.

Versuchen wir, uns am Beispiel der Langete ein Bild der Landschaft zu machen, wie sie vor der dauernden und mehr als punktförmigen Besiedlung vorlag: Das nacheiszeitliche Flüsschen hatte über der fluvioglazialen Niederterrasse eine Decke reiner Fluss-Schotter aufgeführt, sich dabei im Unterlaufe stellenweise und stets neu den eigenen

Humus

Kies und Sand,
verschiedene Korngrößen

5m

Ton, siltig

10m

Kies, mittelgrob

Kies, leicht lehmig

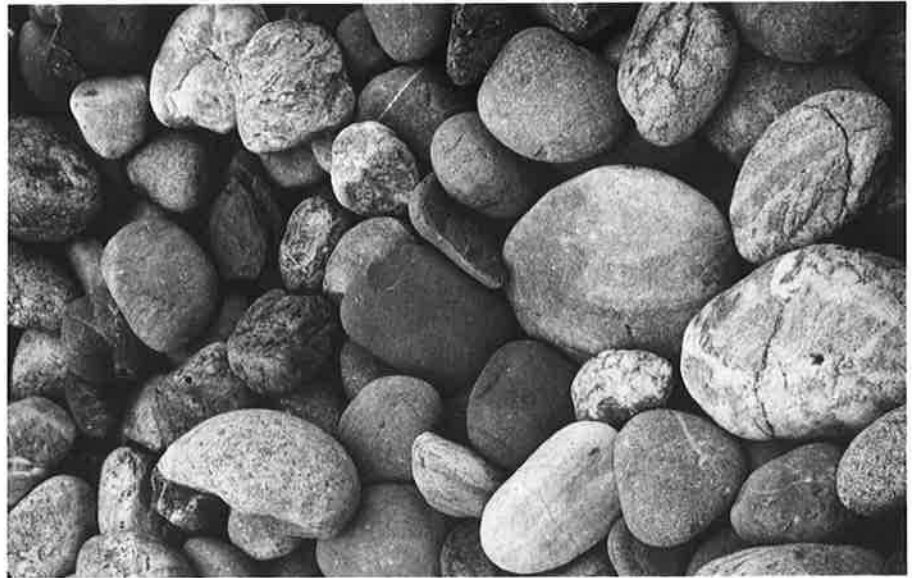
15m

Kies, wenig Sand

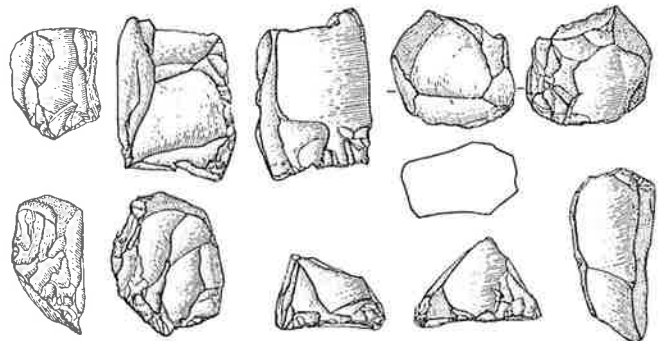
Steine Ø 30–40cm

Silt, tonig

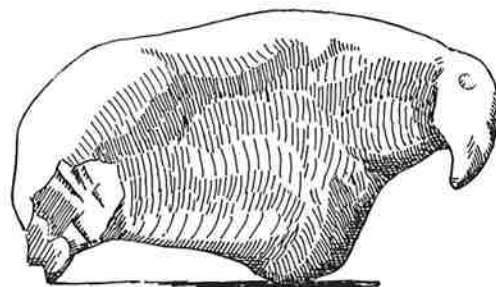
77 Typisches Profil
mit vorwiegend
nacheiszeitlichen
Flussablagerungen.
Bohrung Wasserfassung
Bützberg im Tannwäldli
(Hard)



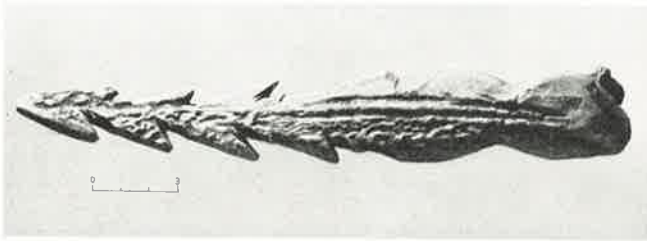
78 Langete-Grien (Kies, Flussschotter). Foto H.Zaugg, Langenthal



79 Feuerstein-Werkzeuge von Langenthal. Mittelsteinzeit.
Zeichnung Landesmuseum Zürich. Aus *Bieri*, 1974



80 Widder. Tonfigürchen vom Fürsteiner, Aeschisee.
Mittelsteinzeit. Als mögliche Zwecke werden angegeben:
Dämonsbanung oder Votivgabe an den Widdergott.
Aus *Flükiger, Tschumi* u. a., 1948



81 Harpune vom Fürstener, Aeschisee. Mittelsteinzeit. Länge ca. 22 cm. Aus Flükiger, Tschumi u. a., 1948

Lauf versperrt. In einer Wasser-, Schutt- und Gebüschwüste zerteilte sich der Bach beim Ausgang in die Hardebene in verschiedene Arme. Hochwasser lief Richtung Aarwangen und Murg ab; bei mittlerem Stande dürfte es im Grienland zu fast völliger Versickerung gekommen sein. Alte Karten und Beschreibungen enthalten verspätete Darstellungen dieser Verhältnisse (Schoepf, 1578).

Frühe Siedler

Gegen Ende der Eiszeit tritt im Oberaargau als jüngster Faktor der Landschaftsgeschichte der Mensch auf. Über die ersten «Oberaargauer» lesen wir bei K.H. Flatt (1971): «Mit der riesigen Zeitspanne vom frühesten Auftreten des Menschen und seiner kulturellen Hinterlassenschaft bis zum



82 Aeschisee, Grabung 1957 auf Bernerseite. Freilegung von Pfahlbau-Häusern. Im Vordergrund Palisade. Die neolithische Seeufer-Siedlung wurde als «ältestes Dorf der Schweiz» bezeichnet

Einsetzen der ältesten schriftlichen Überlieferung befasst sich die *Urgeschichtsforschung*. Nach den Materialien, aus denen der Mensch seine Geräte und Waffen vornehmlich herstellte, unterteilt man die Urgeschichte in Steinzeit, Bronzezeit und Eisenzeit (Abb.79). Die *Altsteinzeit* war im alpinen Bereich weitgehend mit dem Zeitalter der Eiszeiten und Zwischeneiszeiten identisch: es ist deshalb naheliegend, dass Spuren menschlicher Siedlung nur in den eisfreien Zonen des Säntisgebietes, Simmentals und Jura gefunden wurden. Im Verlauf der Würmeiszeit trat an die Stelle des Wildbeuters (Neanderthaler) ein neuer Kulturträger, der sich dem höhern Jägertum widmete. Die Siedlungen



83 Bild ohne Worte. Serre-Illustration aus TAM 28, 1982

oder Jagdplätze des Rentierjägers des letzten Zeitabschnittes, des sog. Magdalénien (15 000–8000 v. Chr.), finden sich vorwiegend im Kanton Schaffhausen, im Birstal, bei Olten und – vereinzelt im Mittelland – bei Villeneuve, bei Moosseedorf und vielleicht am Burgäschisee. Diese Streuung mag eine zufällige sein, da noch nicht alle Gebiete systematisch erforscht sind.»

Dass auch bei uns Rentierjäger wohnten und am Rande des Rhonegletschers im Bipperamt auf Jagd gegangen sein dürften, erwiesen die Funde aus der Rislisberghöhle in der Klus von Oensingen, die als urgeschichtliche Sensation zu werten sind: Schüler von Oensingen spielten an freien Nachmittagen in einem Felsunterschluft der nahen Klus. Dabei lernten sie den Höhlenraum, den Höhlenboden, den Vorplatz und die weitere Umgebung recht gut kennen. Ihr Lager prägte sich ihnen bis in Einzelheiten ein. Dazu ein Bericht von E. Müller (1978):

«In der Schule behandelte man die Steinzeit. Die Lehrerin erklärte, dass die Steingeräte nicht aus dem Kalkstein des Juras hergestellt wurden, sondern aus Feuersteinknollen. Dieses gut spaltbare Rohmaterial hätte Klingen mit glatten Flächen



84 Höhlenbewohner. Schulwandbild SLV von *Ernst Hodel*

geliefert. Hier hakten die Schüler ein. Sie berichteten der Lehrerin, dass in ihrem Lager derartige dünne und glatte Steine vorkommen. Die Lehrerin forderte die Schüler auf, einige Muster mitzubringen. Die Steine erwiesen sich tatsächlich als Geräte steinzeitlicher Jäger. Die Feststellung wurde der Kantonsarchäologie gemeldet. Die Abklärung ergab eindeutig, dass die Schüler einen steinzeitlichen Fundplatz entdeckt hatten.

Die Höhle befindet sich in der Klus, die von Oensingen Richtung Balsthal–Oberer Hauenstein die südlichste Jurakette unterbricht. Der Höhlenmund öffnet sich am Westhang etwa zwanzig Meter über dem Tal. Die Lage war günstig gewählt. Die steinzeitlichen Jäger konnten den Wildwechsel vom Mittelland in die Täler des Juras überwachen. Die Höhle bot ihnen Schutz.

Um exakten Aufschluss über die Höhlenablagerungen zu gewinnen, wurde ein Sondierschnitt durch die Höhlenmitte gelegt. Eine dunkle Kulturschicht mit den Hinterlassenschaften altsteinzeitlicher Jäger liess es angezeigt erscheinen, die Höhle vollständig auszugraben.

Die Höhle wurde mit verschiedenen Methoden

naturwissenschaftlich untersucht. Sedimentproben sollten aufgrund der verschiedenen Korngrößenfraktionen und der mineralogisch-organischen

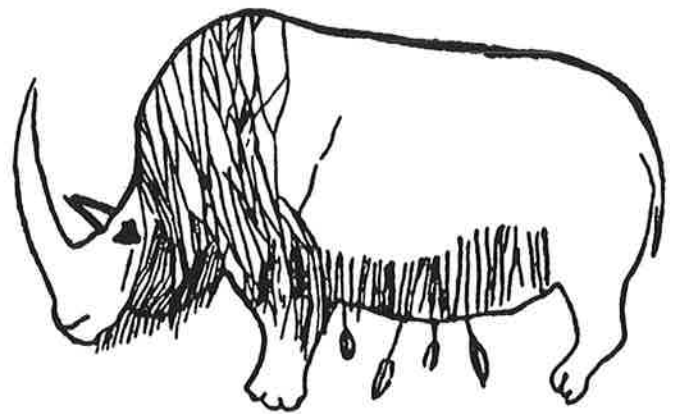


85 Rislisberg-Höhle, Klus von Oensingen. Altsteinzeit (Magdalénien). Steinbock-Kopf, in Rentier-Schulterblatt graviert. Aus *Müller*, 1978

Zusammensetzung Aufschluss geben über die Entstehungsgeschichte der Höhle. Pollenanalysen werden die Vegetation der Höhlenumgebung charakterisieren. Die Auswertung der vielen Tausenden von Knochenstücken ergab die Anwesenheit von Schneehase, Steinbock, Murmeltier, Ren, Eisfuchs, Braunbär, Wildpferd, Vielfrass und Dachs. Mehr als 20 000 Jaspis- und Hornsteinstücke lieferten wertvolle Informationen. Etwa 10 % sind Werkzeuge. Sie sind ins späte Magdalénien zu datieren. Absolut wäre dies die Zeit um 10 000 v. Chr. Klingen wurden als Messer verwendet.

Verschiedene Funde belegen das Schmuckbedürfnis der späteiszeitlichen Jäger. Durchbohrte Zähne und Muschelschalen dienten als Anhänger. Möglicherweise wurden auch die Haifischzähne im gleichen Sinn verwendet. Die perlenähnlichen Kronen der Renschneidezähne wurden als Schmuckkette getragen.

Der Fund, der die Rislisberghöhle rasch über die Landesgrenzen hinaus bekannt gemacht hat, ist ein Kleinkunstwerk. Auf einem Schulterblattfragment ist die Kopfpattie eines Steinbocks graviert (Abb. 85). Es ist der erste Zeuge jungpaläolithischer



86 Höhlengravierung von Combière, Dordogne (Magdalénien): Wollhaariges Nashorn, von Pfeilen getroffen. Verkleinert. Aus *Guyan*, 1954

Kunst im Gebiet der Schweiz seit mehr als einem halben Jahrhundert. Zudem ist es die einzige Darstellung eines Steinbocks, die in der Schweiz gefunden wurde. Das Kunstwerk schlägt eine Brücke zwischen den bekannten Kleinkunst-Fundstellen bei Schaffhausen und bei Genf. Ohne die Aufmerksamkeit der Kinder und ohne jene ihrer Lehrerin hätten wir vielleicht nie Kenntnis erhalten über die Rentierjäger unserer Klus.»