

Zeitschrift: Jahrbuch Oberraargau : Menschen, Orte, Geschichten im Berner Mittelland
Herausgeber: Jahrbuch Oberraargau
Band: 21 (1978)

Artikel: Zur Geologie der Buchsiberge
Autor: Gerber, Martin Ed.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1071926>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 14.01.2026

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

ZUR GEOLOGIE DER BUCHSIBERGE

MARTIN ED. GERBER

Meine Arbeit befasst sich mit der Geologie südlich von Herzogenbuchsee. Schwerpunkt der Untersuchungen war die geologische Aufnahme eines 20 Quadratkilometer umfassenden Gebietes im Masstab 1:10 000 sowie detaillierte Profilaufnahmen und Beschreibungen der Aufschlüsse. Ein wesentlicher Bestandteil der Arbeit waren Untersuchungen im Labor, wo nach weiteren Kriterien gesucht wurde, um die monotonen Abfolgen von Sandsteinen, Mergeln und Konglomeraten zu charakterisieren, zu gliedern und zu korrelieren.

Der folgende Aufsatz soll nicht eine Zusammenfassung meiner Lizentiatsarbeit sein, vielmehr werden bloss einige Aspekte betrachtet, und es ist zu hoffen, dass der eine oder andere interessierte Leser oder Naturfreund motiviert wird, selbst Hammer und Lupe zur Hand zu nehmen, um auf einem geologischen Streifzug durch den Oberaargau diese schöne Landschaft näher kennen zu lernen.

Der Begriff «Molasse» wurde 1779 durch *H. A. de Saussure* («Voyages dans les Alpes») in die wissenschaftliche Literatur eingeführt. Er verwendete diese Bezeichnung für weiche, graugelbe Sandsteine, die mit Kalzit verkittet sind. Der Term Molasse hat im Verlaufe der Zeit manche Wandlung erfahren: War es ursprünglich die Bezeichnung für ein Gestein, so beschreiben wir heute mit Molasse einen Ablagerungsraum. Das heutige Bild der Geologie, insbesondere der Erdgeschichte, ist durch Summation vielfacher Wirkungs- und Entwicklungsvorgänge entstanden. Das Erfassen dieser Prozesse in bezug auf die Molasseablagerungen erforderte eine Unmenge an Beobachtungen und führte zur Erkenntnis, dass die Molassesedimentation in Zusammenhang mit den tektonischen Vorgängen in den Alpen (Alpenfaltung und Deckenbildung) zu sehen ist. Zur Definition des Begriffes Molasse werden heute also nicht nur lithofazielle (gesteinsbeschreibende), sondern in erster Linie genetische Aspekte betrachtet, und es wird versucht, diese Ablagerungen durch ihre Abhängigkeit von der einzigartigen Erscheinung der alpinen Orogenese (Gebirgsbildung)

und der Eigenart des Sedimentationsraumes zu kennzeichnen: Die schubweise Auffaltung und Deckenbildung in den Alpen bewirkte ein Absenken im Molassetrog und damit ein mehrmaliges Vordringen des Meeres sowohl von Westen über das Rhonetal als auch von Osten aus dem pannonisch-pontischen Raum.

Das Gebiet unserer Betrachtungen liegt südlich von Herzogenbuchsee in der flachliegenden, mittelländischen Molasse (Figur 1) und kann morphologisch in ein nördliches Flachland mit vorwiegend Quartärbedeckung (Ablagerungen der Eiszeiten) und in eine südliche, eher hügelige und durchtalte Zone, die von *Nussbaum* (1912) als relatives Hochland bezeichnet wird, gegliedert werden. Am tertiären Untergrund beteiligen sich die Untere Süsswassermolasse (USM) und die Obere Meeresmolasse (OMM). Im allgemeinen fallen die Schichten mit drei bis zehn Grad in südöstlicher Richtung, wobei das Einfallen in den stratigraphisch höhern Schichten schwächer wird.

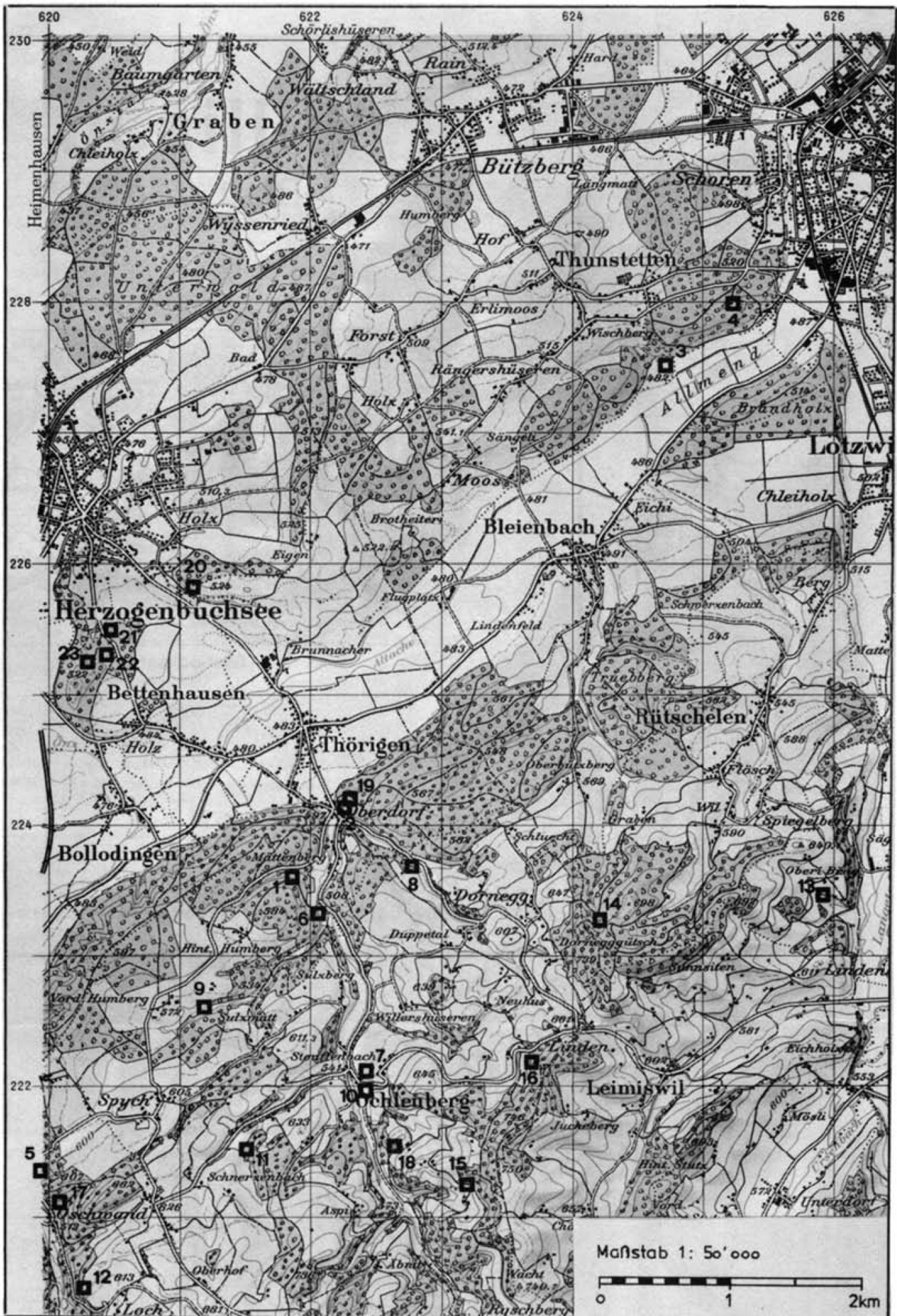
	Burgdorf Lützelflüh	Heimiswil Rüegsbach	Wynigen Lueg	Riedtwil Schmidigen	Thörigen Ochlenberg Leimiswil	Langenthal Ursenbach
HELVÉTIEN						
Muschelsandstein III	Eggen bei Rüegsbach	Junkholz	Gizigraben nördl. Lueg	Kappelenbad	Linden	Ursenbach
OB. BURDIGALIEN						
Muschelsandstein II	Lochbach südl. Burgdorf	Muhlern bei Heimiswil	Kohlholzgraben Känerichgraben	Loch im Mutz - graben	Ochlenberg	Bisegg Lindenholz
UNT. BURDIGALIEN						
Muschelsandstein I	Burgdorf - schachen		Rebhalde bei Wynigen	Riedtwil östl. Mühle	Südl. und südöstl. Thörigen	?
AQUITANIEN						

TABELLE 1 : Ausschnitt aus der tabellarischen Übersicht über die Muschelsandsteinhorizonte in der mittelländischen Molasse nach Ed. GERBER (1932)

Diese Lagerung hat zur Folge, dass wir von Nordwesten nach Südosten immer jüngere Stufen antreffen und die Mächtigkeit der einzelnen Schichtglieder von Norden nach Süden zunimmt. Das ganze Gebiet ist quartär stark überprägt und hinsichtlich der Vergletscherung in zwei Teile zu gliedern, da das Gebiet südlich des Guldisbergs und des Humberts vom würmeiszeitlichen Gletscher nicht überfahren wurde. In diesem Teil ist die Mächtigkeit der Überdeckung mit Höhengschottern und Moränen der Risseiszeit sehr unterschiedlich, nimmt jedoch im allgemeinen gegen Süden zu ab.



Ochlenberg: Blick von der Linden gegen Duppental. Foto: Val. Binggeli, Langenthal



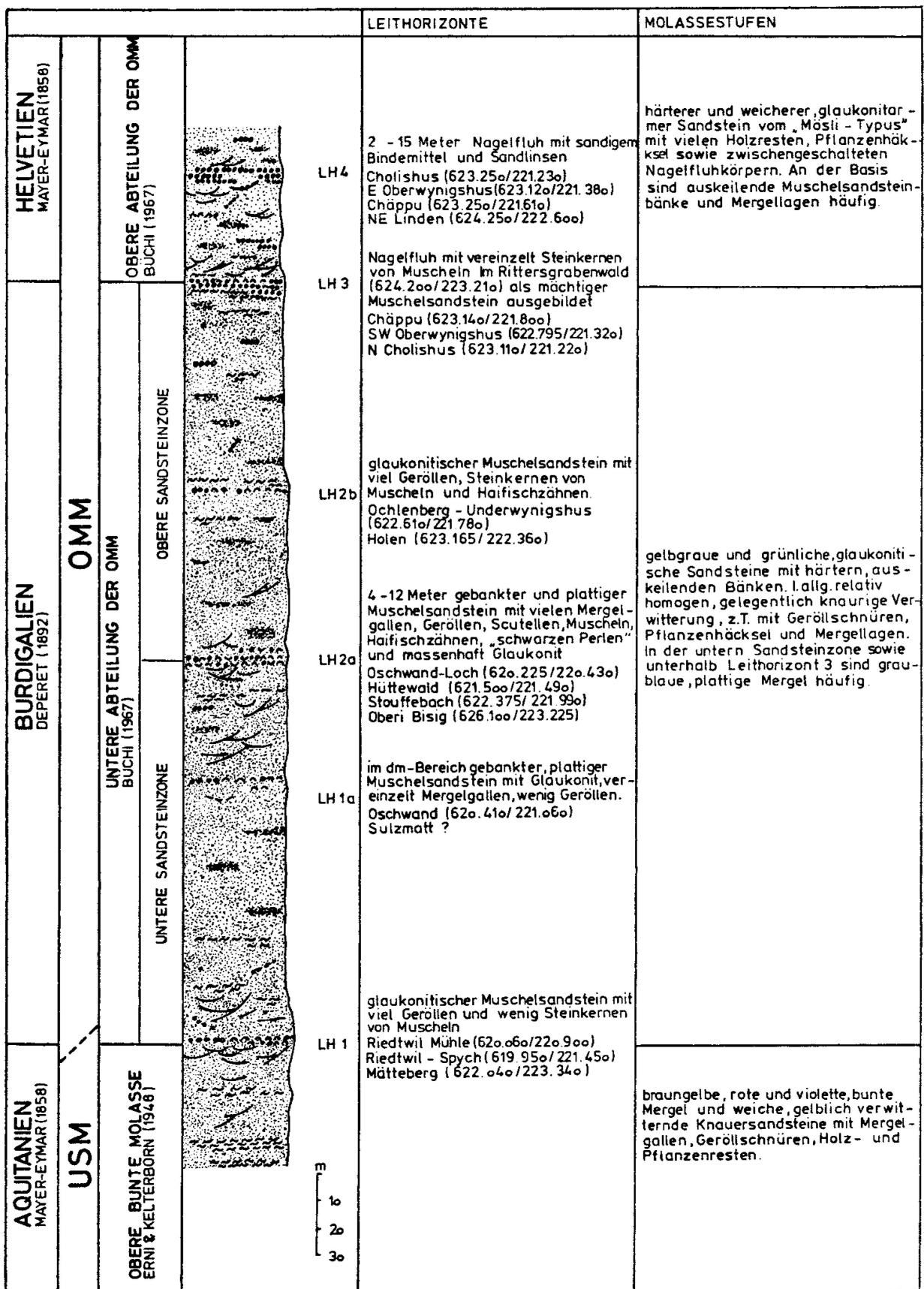
Legende zur nebenstehenden Karte: Geologie der Buchsiberge

Figur 1: *Topographische Übersicht* (Ausschnitt aus LK 224)

□ im Text erwähnte Lokalitäten

- 1 Bächli Mätteberg-Hindere Humberg («Aquitaniën»)
- 2 Thörigen-Oberdorf («Aquitaniën»)
- 3 Wischberg-Sängeli }
- 4 Wischberg-Hochrain } Fundstelle von Säugetierresten aus der USM
- 5 Strasse Riedtwil-Spych (Leithorizont 1)
- 6 S Mätteberg (Leithorizont 1)
- 7 Käserei Stouffebach (Untere Sandsteinzone)
- 8 Bächli beim Grüttershüsli (Basis der Untern Sandsteinzone)
- 9 Bächli N des Grossweidwaldes bei Vordere Humberg
(Untere Sandsteinzone)
- 10 Stouffebach }
- 11 Hüttewald } Leithorizont
- 12 Loch }
- 13 Untere Bisig }
- 14 Rittergrabenwald (Leithorizont 3)
- 15 N Cholishus, unterhalb der Strasse nach Ober-Wynigshus
(Leithorizont 3)
- 16 Grosser Steinbruch Linden (Basis «Helvetien»)
- 17 Steinbruch Heidetenwald (Basis «Burdigalien»)
- 18 Kiesgrube Under-Wynigshus
(Mammutzahn-Fundstelle in Hochterrassenschottern)
- 19 Kiesgrube Thörigen-Oberdorf (Hochterrassenschotter)
- 20 Wysshölzli }
- 21 Alt-Ischlag } Würmeiszeitliche Schotter und Moränen
- 22 Gibeleich }
- 23 Gibeleich }

Reproduziert mit Bewilligung der Eidg. Landestopographie vom 12. 9. 1978



FIGUR 2 : Sammelprofil in der Molasse südlich von Herzogenbuchsee

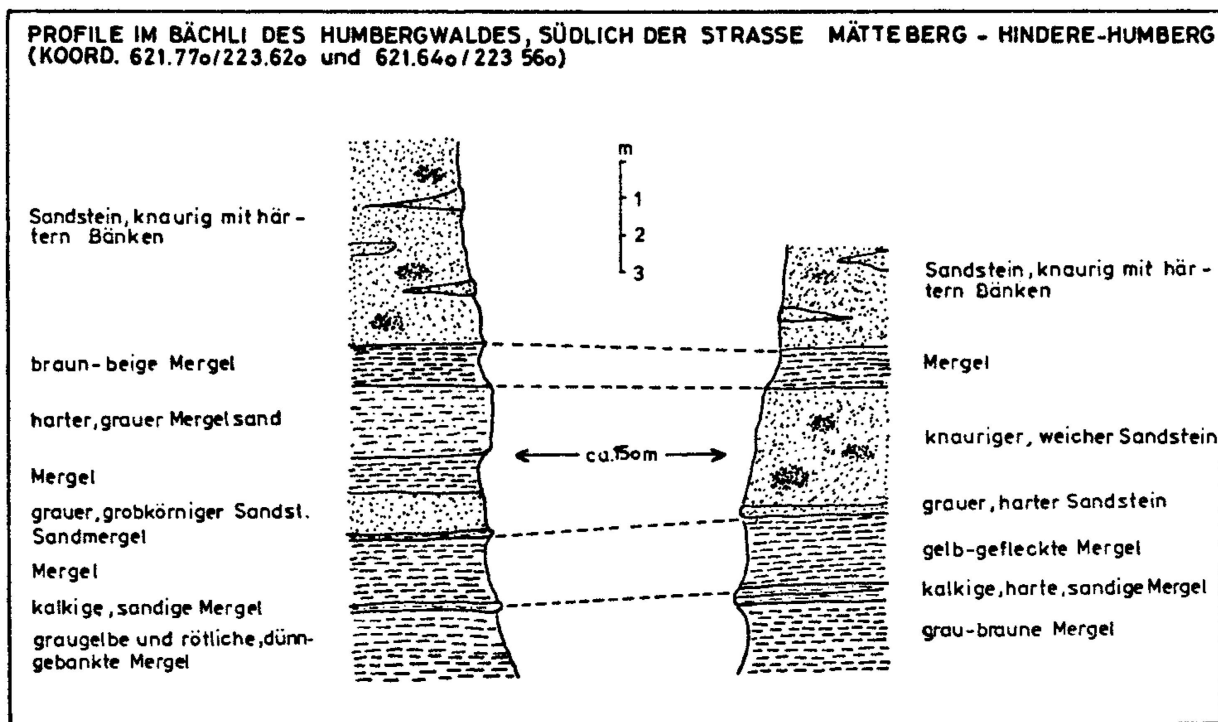
Das Molasseland

Eine altersmässige Korrelation der Molasseablagerungen und damit eine litho- und chronostratigraphische (gesteins- und zeitmässige) Gliederung ist, durch die lokal stark wechselnden Ablagerungsbedingungen und das weitgehende Fehlen von Leitfossilien, äusserst schwierig. Muschelsandsteine und Nagelfluhbänke sind in der Schichtfolge unseres Gebietes (Figur 2) die einzigen Bildungen, die sich innerhalb der oft gleichartigen, fast fossilereen Sandstein- und Mergelkomplexe zur Gliederung anbieten. 1932 veröffentlichte *Ed. Gerber* den Versuch einer solchen lithostratigraphischen Gliederung zwischen der Langeten und der Sense (Tabelle 1).

CHRONOSTRATIGRAPHIE		Fazielle Gliederung	Leithorizonte nach Ed GERBER (1950)	LITHOSTRATIGRAPHIE			
NEOGEN (JUNGERTIÄR)	MIOCAEN	HELVÉTIIEN MAYER-EYMAR (1858)	OMM	4	AARGAUER - SCHICHTEN s.l. KAUFMANN (1872)	OBERE ABTEILUNG DER OMM BÜCHI (1967)	
		3		AARGAUER - SCHICHTEN s.str. MÜHLBERG (1910)		UNTERE ABTEILUNG DER OMM BÜCHI (1967)	OBERE SANDSTEIN-ZONE
		2b					
		2a					
		BURDIGALIEN DEPERET (1892)		1b		UNTERE SANDSTEIN-ZONE	
	AQUITANIEN MAYER-EYMAR (1858)	1	AARWANGER - SCHICHTEN KAUFMANN (1872)	OBERE BUNTE MOLASSE ERNI & KELTERBORN (1948)			

TABELLE 2 : Litho- und chronostratigraphische Gliederung des Untersuchungsgebietes

Erst durch neuere sedimentpetrographische Untersuchungen gelang es, einzelne Horizonte grossräumig zu korrelieren. So konnten *Büchi, Wiener u. Hofmann* (1965) den Nachweis erbringen, dass der Muschelsandstein des bernischen Mittellandes und des Aargaus, der das «Burdigalien» (Tabelle 2) in zwei Komplexe teilt, altersmässig korrelierbar ist mit dem Hauptmuschelsandsteinhorizont am Beckennordrand, der in eine Grobsandschüttung übergeht, welche mit dem Randengrobkalk des Kantons Schaffhausen und des angrenzenden Deutschland parallelisiert werden kann (*Büchi u. Hofmann*, 1960). Der gleiche Horizont liess sich in den meisten Bohrungen der Zentral- und Ostschweiz nachweisen und entspricht der obern Seelaffe des St. Galler Gebietes.

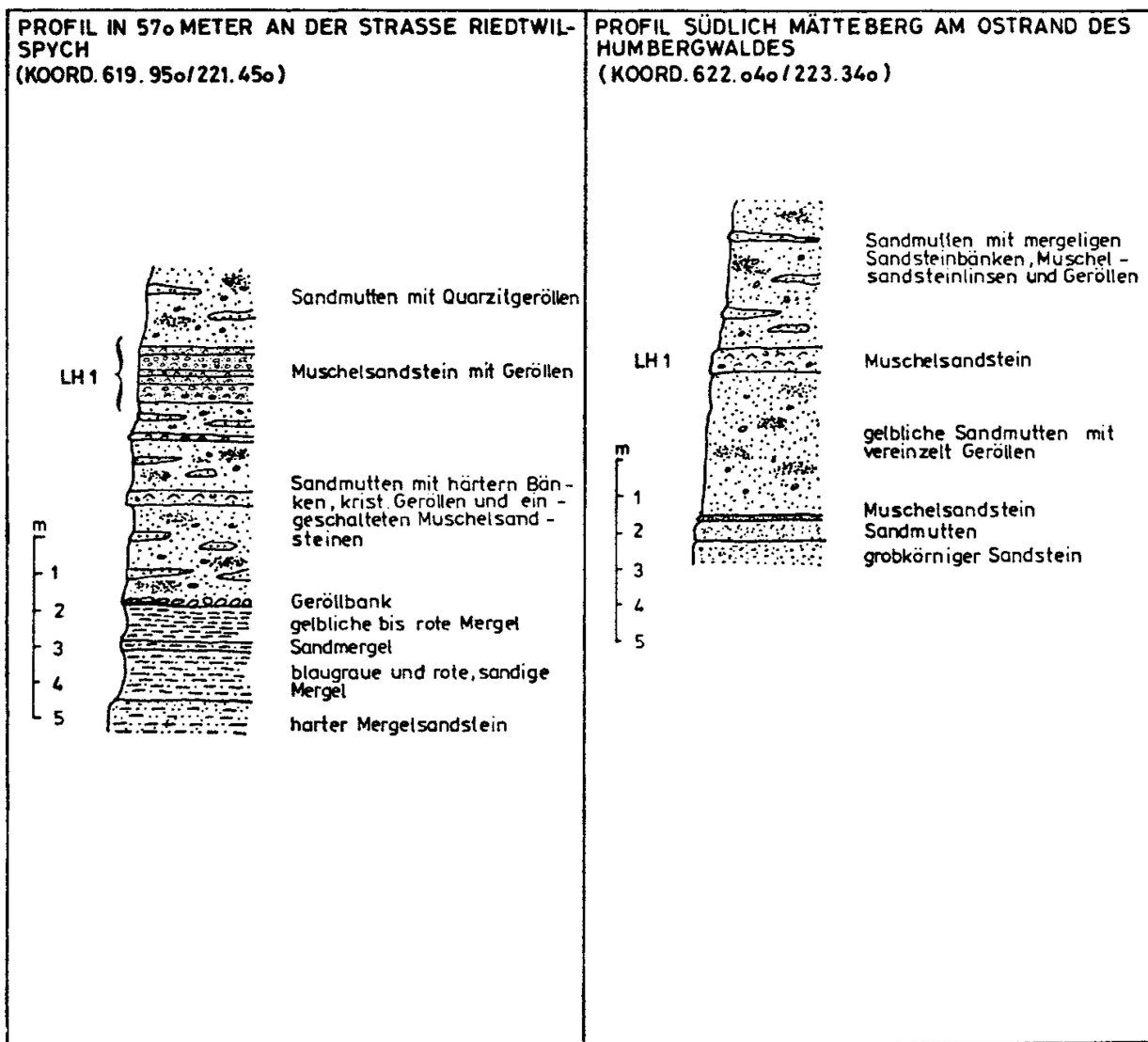


FIGUR 3 : Beispiel für die Korrelation von Profilen in der USM

Im Gebiet unserer Betrachtungen sind der oberste Teil der Untern Süsswassermolasse (USM), die untere Abteilung der Obern Meeresmolasse («Burdigalien») und die Basis der oberen Abteilung der Obern Meeresmolasse («Helvétien») anstehend (Tabelle 2).

Das «Aquitaniien» – Obere bunte Molasse

Die Obere bunte Molasse bildet im Untersuchungsgebiet die relativ steilen Abhänge des Guldisberges, des Humberges, des Bützbergwaldes und des Eggwaldes. Nördlich dieser Linie ist das «Aquitaniien» grösstenteils durch mächtige Quartärablagerungen bedeckt. Im Hangenden, das heisst gegen die OMM hin, wird die USM durch Leithorizont 1 (Figur 2) begrenzt.



FIGUR 4 und 5 : Profile durch Leithorizont 1 (Grenze «Aquitaniien» / «Burdigalien») nach R. MARTIN (1906)

Bunte, rote und violette Mergel, wie sie am Fusse des Humberges auftreten, werden gegen die Basis der OMM seltener; überhaupt treten Mergel gegen das Hangende zu zurück, und weiche, gelblich verwitternde Knauersandsteine, mit dazwischenschalteten, weniger mächtigen, braungelben und grauen Mergelbändern, werden häufiger. Die Ablagerungen weisen rasche vertikale und horizontale Fazieswechsel auf, was meistens schon auf kleinstem Raum eine Korrelation verunmöglicht. Figur 3 zeigt zwei Profile aus dem Bach, dessen Bett parallel zur Strasse Mätteberg–Hindere Humberg verläuft. Die beiden Mergelbänder sind im Bachbett und oberhalb des Baches, der fast in Streichrichtung fliesst, über mehrere Meter zu verfolgen. Im dazwischenliegenden Komplex von drei bis vier Meter kann der horizontale Übergang von Mergel in Sandmergel und knaurigen Sandstein beobachtet werden.

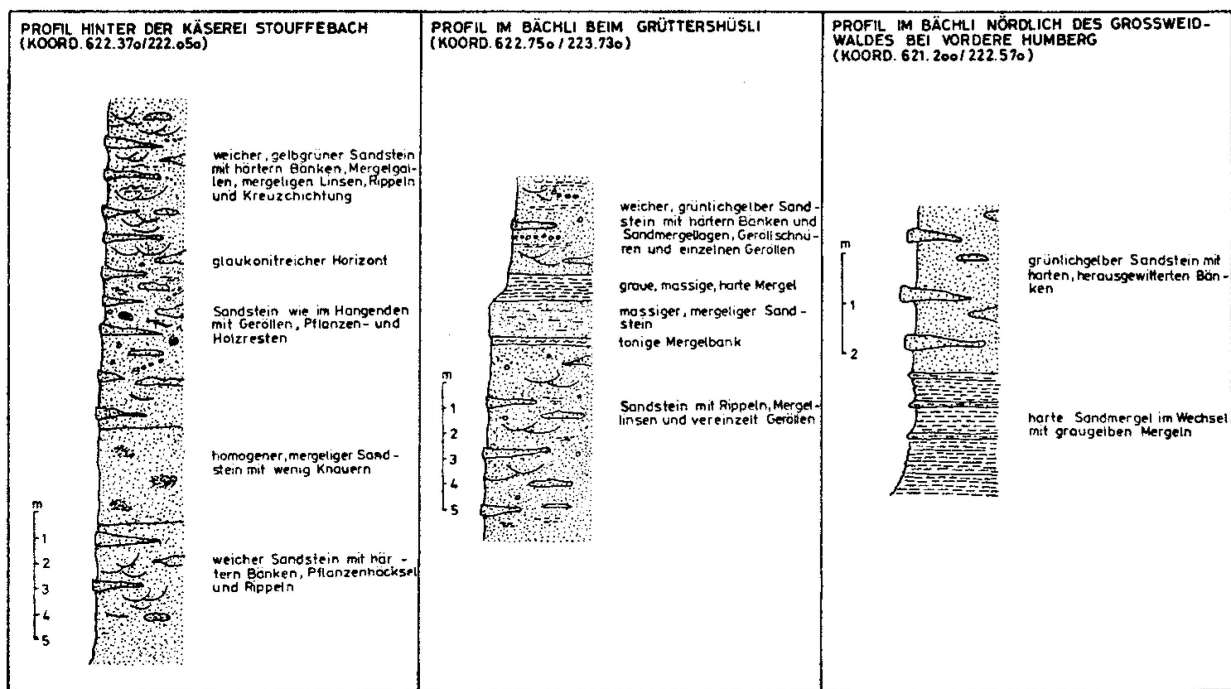
Gegen die Basis der marinen Molasse hin sind vermehrt Mergelgallen – oder «Tongallen», wie sie in der altern Literatur genannt werden – zu beobachten (z.B. Thörigen-Oberdorf, Koord. 622.220/224.130). Diese Mergelgerölle treten vereinzelt oder in Nestern auf; oft können richtige Lagen innerhalb der weichen Sandsteine beobachtet werden. Diese Mergelgallen sind ein Indiz für die Aufarbeitung des Untergrundes in unmittelbarer Umgebung, da ein weiter Transport dieser fragilen Gerölle ausgeschlossen werden kann. Häufig ist der Kontakt der gröbern Sandsteinbänke zu den darunterliegenden feinen Schichten unregelmässig. Einzelne Gerölle oder Geröllschnüre, eingeschwemmte Hölzer und Pflanzenreste sind im obersten «Aquitani» ebenfalls zu beobachten (Figur 2).

Während der Ablagerung der USM bestand im mittelländischen Molassebecken eine Schwemmlandebene mit deutlich west-/ost-gerichtetem, fluvialtem Strömungstransport. Der rasche horizontale und laterale Wechsel in der lithologischen Ausbildung deutet auf unruhig und ständig wechselnde Sedimentationsbedingungen. Neben dem rein fluvialen Transport, der die stellenweise mittelmässig sortierten Knauersandsteine zur Ablagerung brachte, muss mit kurzen Inundationsphasen (Überschwemmungen) gerechnet werden, die grösstenteils schlechter sortierte, schlammstoffreichere Sedimente abgelagerten. Die Inundationsphasen waren wahrscheinlich sehr kurz, so dass es nicht zur Ansiedlung von limnischen Organismen kam (z.B. Süswasserschnecken und Muscheln usw.).

Das aquitane Alter (zirka 25 Millionen Jahre) unserer Oberen bunten Molasse ist durch die neunzehn Arten zählende Säugetierfauna vom Wischberg (vgl. *Schaub u. Hürzeler*, 1948) belegt.

Untere Abteilung der OMM («Burdigalien»)

Die Grenze zwischen dem fluvioterrestrischen «Aquitaniens» und dem marinen «Burdigalien» wird in unserem Gebiet durch einen Horizont (Leithorizont 1, vgl. Figur 2) gebildet, der stellenweise als Muschelsandstein oder als harter Sandstein mit viel Geröllen ausgebildet ist. Diese von Südwest nach Nordost streichende Grenzlinie zwischen den relativ weichen, leicht verwitterbaren Schichten der USM und den festern Sandsteinen der OMM kommt morphologisch durch eine auffällige Steilkante zum Ausdruck, die sich von Bern über Burgdorf, Wynigen, gegen Langenthal erstreckt und schon von *B. Studer* (1925) als charakteristischer Zug im Landschaftsbild des bernischen Mittellandes beschrieben wurde (Figur 4 und 5). Das «Burdigalien» ist charakterisiert durch gelbgraue, glaukonitische Sandsteine; härtere und massige, auskeilende Bänke wechsellagern mit weichen Partien. Stellenweise ist der Sandstein sehr homogen und im frischen Anschnitt ungeschichtet; solche Vorkommen wurden früher in zahlreichen kleineren Steinbrüchen abgebaut. Es



FIGUR 6 : Profil unterhalb Leithorizont 2a

FIGUR 7 : Profil über der Basis des «Burdigiens»

FIGUR 8 : Profil unterhalb Leithorizont 1b

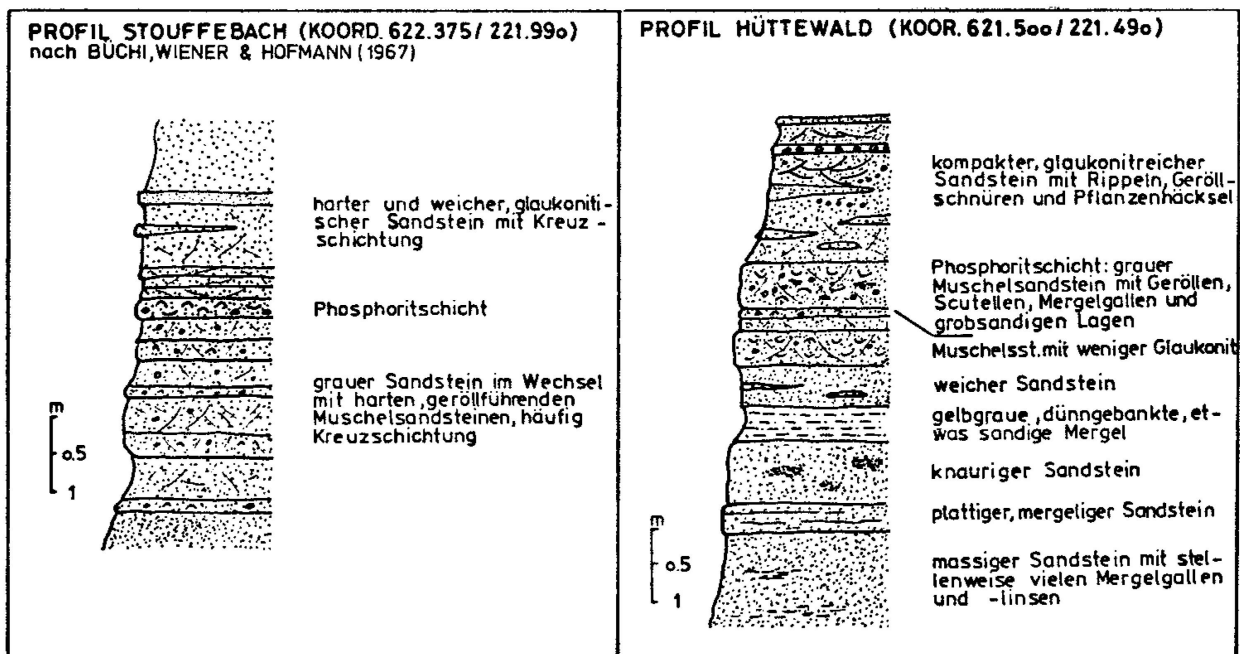
sind aber auch weniger homogene Partien mit vielen Rippeln, mergeligen Einlagerungen in Form von Linsen und Bänken, eingeschwemmten Geröllen, Geröllschnüren sowie Pflanzenhäcksellagen zu beobachten. Solche Zonen sind

sehr häufig im Liegenden und Hangenden von Muschelsandsteinen (Figur 6). Graublaue Mergel, die teilweise gelbgrau anwittern, sind in der untern Sandsteinzone und vor allem wenige Meter über der Basis des «Burdigalien» noch häufig, so zum Beispiel im Bächli beim Grüttershüsli oberhalb Koord. 622.750/223.730 (Figur 7).

Über längere Distanz ist ein Mergelhorizont im Bächli nördlich des Grossweidwaldes bei Vordere Humberg zu verfolgen (Figur 8). In der obern Sandsteinzone kommen Mergel nur noch gelegentlich und meist als sehr dünne Bändchen in sandiger Ausbildung vor. Gerölle und Geröllschnüre, ebenso Mergelgallen sind keine Seltenheit; jedoch konnten keine Nagelfluhbänder oder Nagelfluhbänke beobachtet werden.

Fossilvorkommen beschränken sich hauptsächlich auf die Muschelsandsteine. Mehrere untersuchte Schlammproben von Mergeln und mergeligen Bändern waren ohne Mikrofauna. Mangels Leitfossilien beruht die Bezeichnung «Burdigalien» für die untere Abteilung der OMM einzig auf der Stellung innerhalb des Schichtverbandes.

Von Bedeutung für die lithostratigraphische Gliederung und Korrelation ist Leithorizont 2a, der das «Burdigalien» in die untere und obere Sandsteinzone gliedert (Figur 2). Er ist zu verfolgen von Loch-Oschwand (Koord.

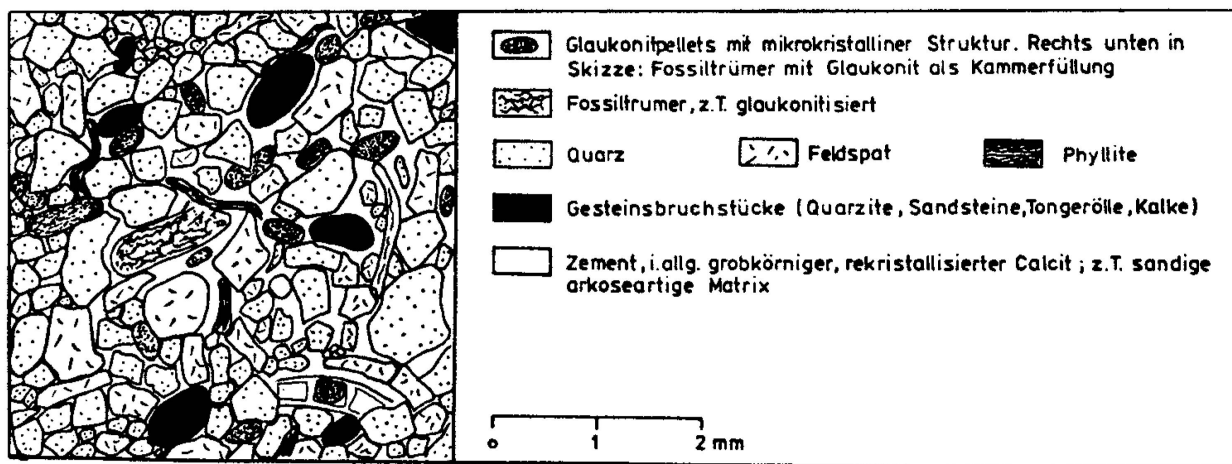


FIGUR 9 und 10 : Profile durch Leithorizont 2a

620.225/220.430) über den Hüttewald (Koord. 621.500/221.490) zum Stouffebach (Koord. 622.375/221.990) und ist im Tal der Langeten an der Untern Bisig westlich Madiswil auf einer Länge von zirka 200 Meter wieder anzuschlagen.

Profile der Aufschlüsse im Hüttewald und bei Stouffebach sind in Figur 9 und 10 dargestellt. Figur 11 zeigt eine Dünnschliffskizze eines Muschelsandsteins.

Der Scutellenreichtum des Leithorizonts 2a ist seit langem bekannt. Im Naturhistorischen Museum Bern ist vom Aufschluss Oschwand ein Prachtsexemplar eines Schildchenseeigels (*Scutella paulensis* Agassiz) aus der Sammlung von *P. de Loriol* (1883) ausgestellt. Nach *Büchi* (1957) sind die Scutellen für diesen Horizont im Gebiet westlich der Limmat typisch; östlich davon nimmt die Häufigkeit rasch ab. «Schwarze Perlen», die in diesem Leithorizont erscheinen, können mit grösster Wahrscheinlichkeit mit den Scutellen in Zusammenhang gebracht werden. Es dürfte sich um Koprolite handeln, die bis



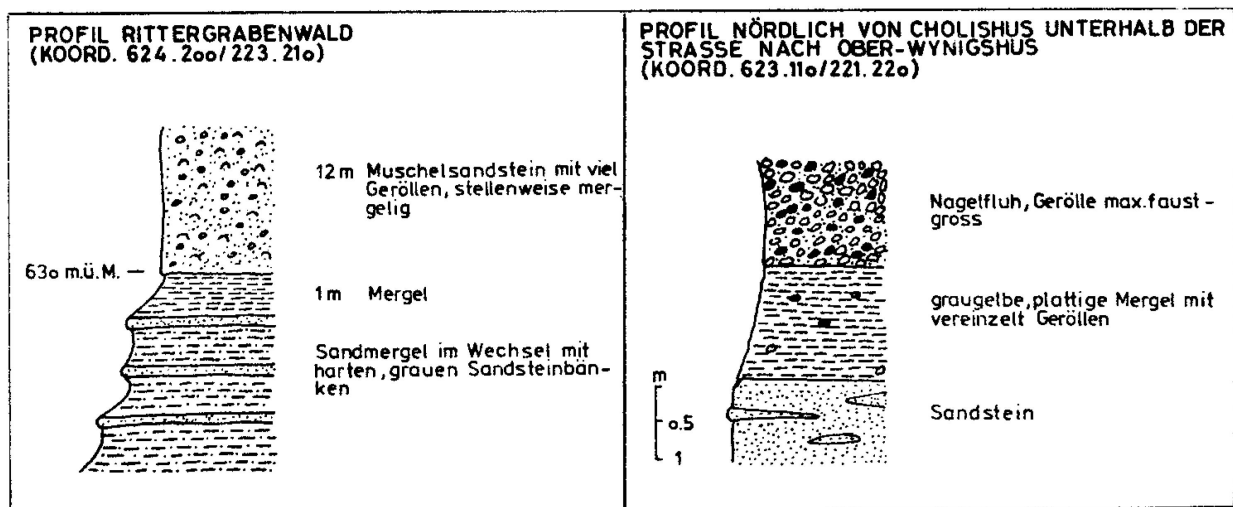
FIGUR 11 : Dünnschliff-Skizze eines Muschelsandsteins

heute erst aus dem Muschelsandstein von Oschwand, Stouffebach und dem Hüttewald bekannt geworden sind. Die beiden erstgenannten Aufschlüsse wurden von *Büchi, Wiener u. Hofmann* (1967) eingehend bearbeitet, um Herkunft und Entstehung der «Schwarzen Perlen» abzuklären. Diese sind meist kugelförmig (Durchmesser drei bis zehn Millimeter), manchmal auch etwas flach gedrückt und liegen im obersten Teil des Muschelsandsteins in einer geröllreichen Bank mit massenhaft Glaukonit, Mergelgallen, vielen Steinkernen von Muscheln, Haifischzähnen und Scutellen. Sedimentpetrographi-

sche Untersuchungen vom *F. Hofmann* (1967) ergaben, dass die Grundmasse der «Schwarzen Perlen» eine feinkörnige, homogene Struktur aufweist, die aus einem feinen Skelett von Colophan besteht. Das Kalziumphosphat ist praktisch amorph und mit Kalzit imprägniert. Die Kügelchen sind randlich häufig von Glaukonit umgeben und zeigen an der Oberfläche Eindrücke von Sandkörnern, was ein Hinweis ist, dass die «Schwarzen Perlen» zum Zeitpunkt der Einbettung in den Sand relativ weich waren.

Obere Abteilung der OMM («Helvétien»)

Die Grenzziehung zwischen oberer und unterer Abteilung der OMM beruht auf rein lithologischen Kriterien: erstmals treten mit der Basis des «Helvétien» (Leithorizont 3) in der OMM des Untersuchungsgebietes mächtige Nagelfluhkörper auf. Allgemein kann gesagt werden, dass die Ablagerungen des «Helvétien» eine wesentlich differenziertere lithologische Ausbildung aufweisen im Vergleich zu den «burdigalen» Sandsteinabfolgen. Gute Aufschlussverhältnisse haben wir im Gebiet von Ober-Wynigshus und Cholishus,



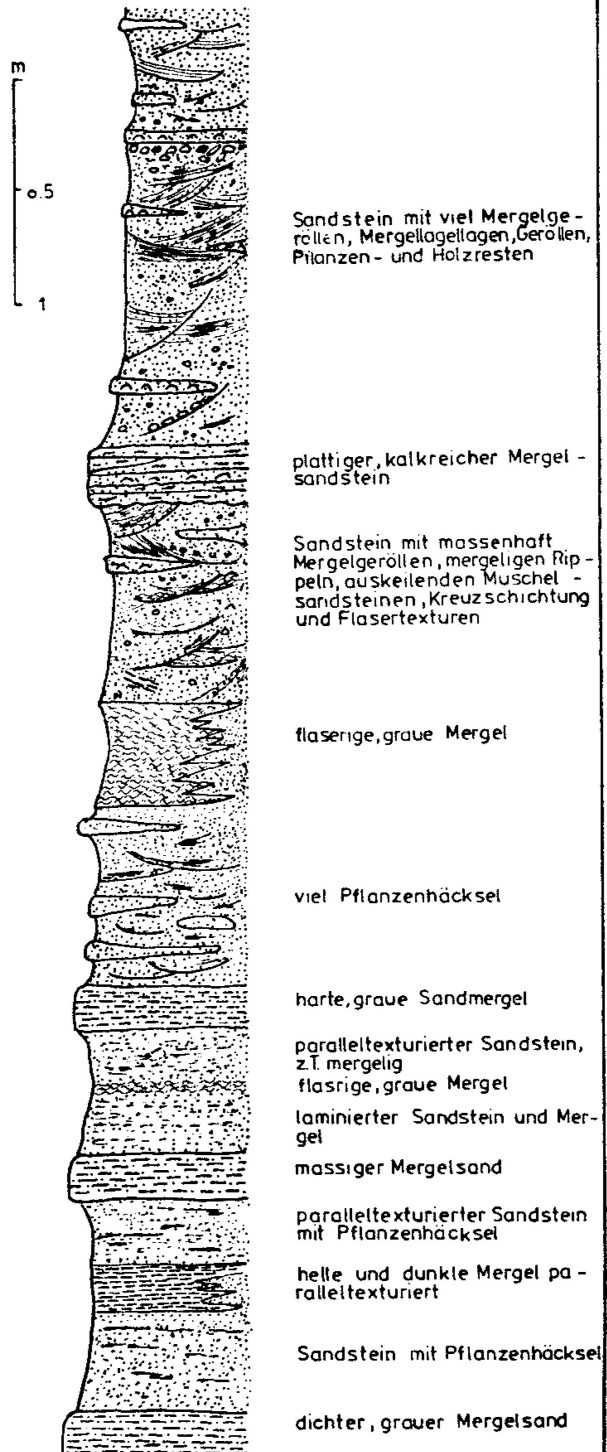
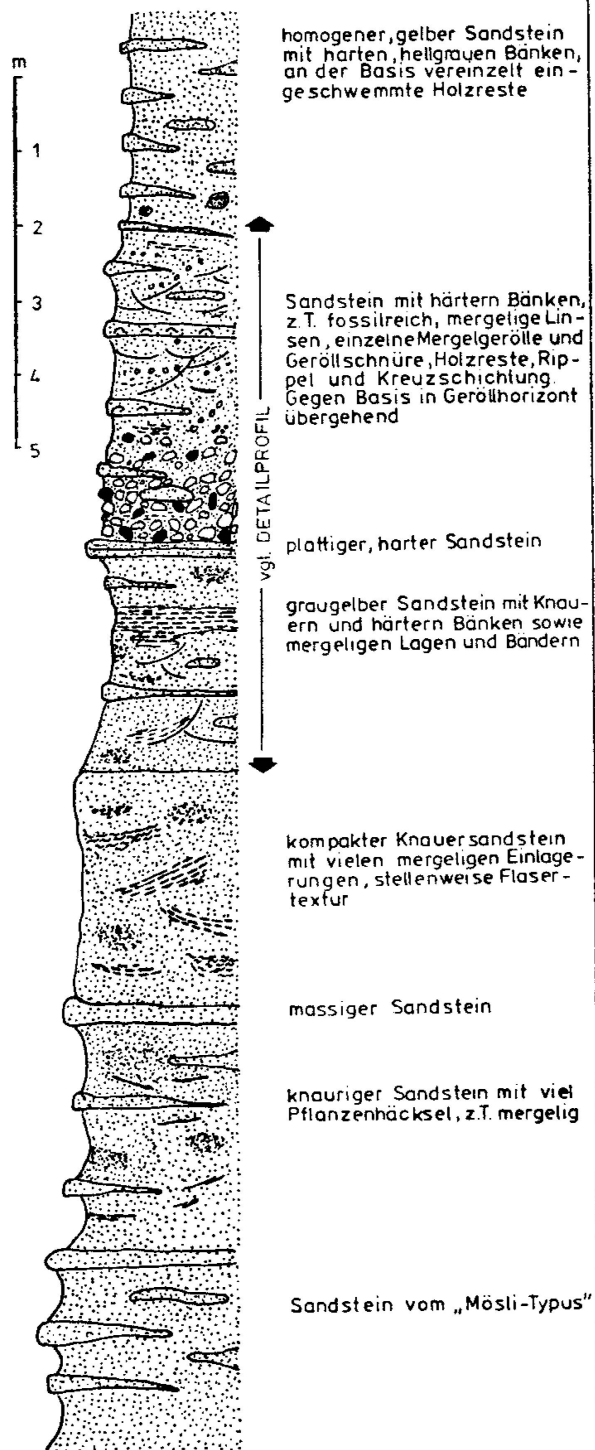
FIGUR 12 und 13: Profile durch Leithorizont 3 (Grenze «Burdigalien»/«Helvétien»)

wo vor allem Nagelfluhkörper der Leithorizonte 3 und 4 durch mehrere aufgelassene Gruben angeschnitten sind (Figur 12 und 13). Der Komplex zwischen Leithorizont 3 und Leithorizont 4 ist am besten bei Linden in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen. Wenige Meter über Leithorizont 3 erscheinen ähnliche Sandsteinkomplexe wie im «Burdigalien», die von *Erni* (1910) als

PROFIL UND DETAILPROFIL AUS DEM GROSSEN STEINBRUCH SÜDWESTLICH VON LINDEN
(KOORD. 623.600 / 222.250), CA. 20 METER ÜBER DER BASIS DES „HELVETIEN“

SAMMELPROFIL, IM ZENTRALEN TEIL DES STEINBRUCHS
AUFGENOMMEN

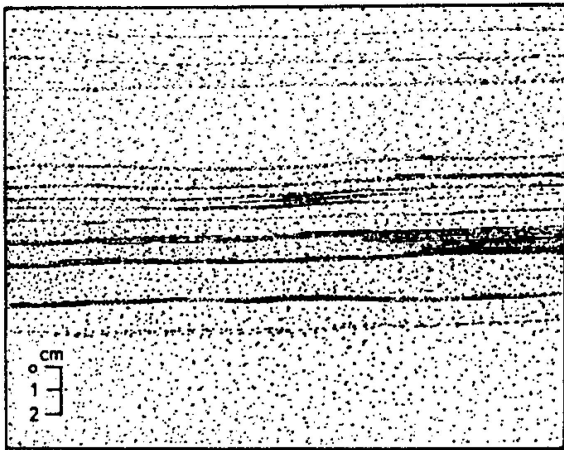
DETAILPROFIL, IM ÖSTLICHSTEN TEIL DES STEINBRUCHS
AUFGENOMMEN



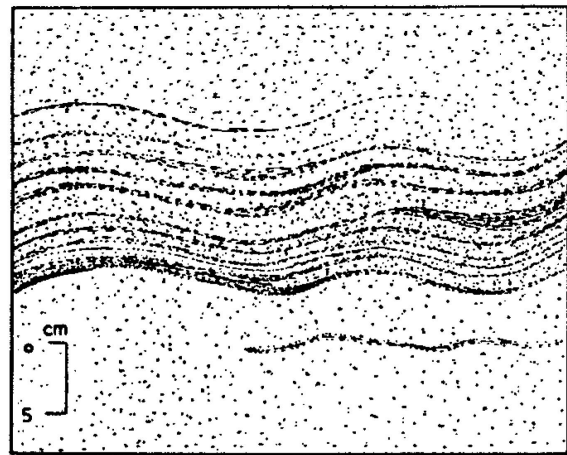
FIGUR 14 : Profil ca. 20 bis 40 Meter über der Basis des „Helvétien“ (nach M. Ed. GERBER, 1970)

«Sandsteine vom Mösli-Typus» bezeichnet werden. Diese Komplexe – eine Abfolge von härtern und weichen Bänken – sind glaukonitarm, unterscheiden sich jedoch nicht wesentlich von den «burdigalen» Bausandsteinen.

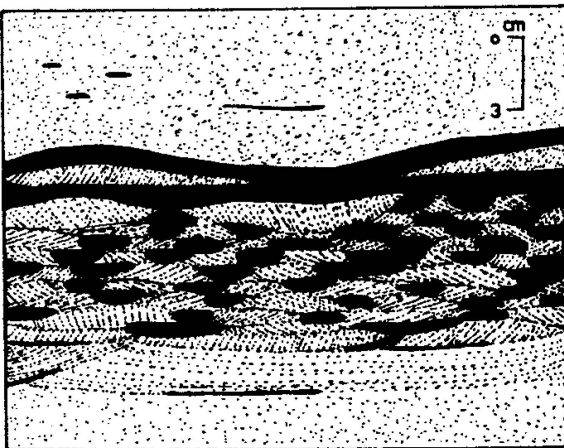
Über diese Zone, die an der Basis des grossen Steinbruchs südwestlich von Linden und in mehreren kleineren Steinbrüchen bei Linden abgebaut wurde, folgt eine abwechslungsreiche Zone aus Sandsteinen, Mergeln, plattigen und harten Sandsteinen, Muschelsandsteinen und geröllreichen Horizonten mit eingeschwemmten Hölzern, Pflanzenhäckseln und wenigen Mergelgallen (Figur 14). Die Muschelsandsteine enthalten neben kleinen Geröllen Steinkerne von Pecten und Cardien (Muscheln) sowie Bruchstücke von Austernschalen. Im grossen Steinbruch südwestlich von Linden treten Sedimentstruk-



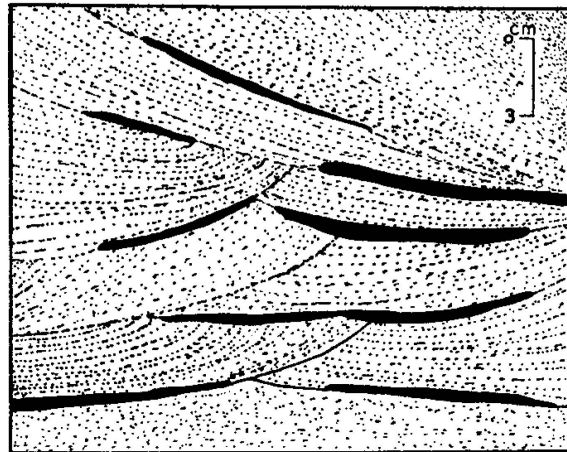
FIGUR 15 : Horizontale Wechselschichtung (Linden, Koord. 623.600 / 222.250)



FIGUR 16 : Wellige Wechselschichtung (Linden, Koord. 623.600 / 222.250)

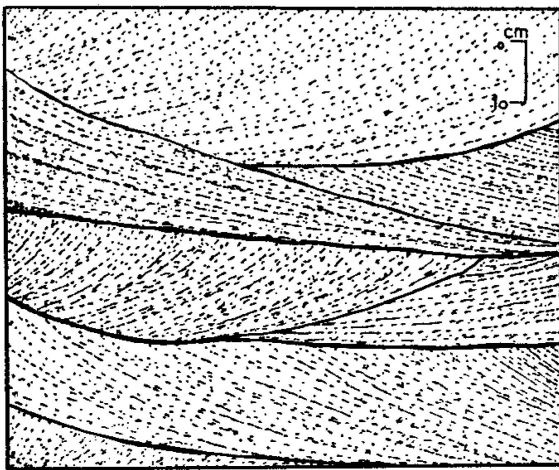


FIGUR 17 : Flaserschichtung (Linden, Koord. 623.600 / 222.250)

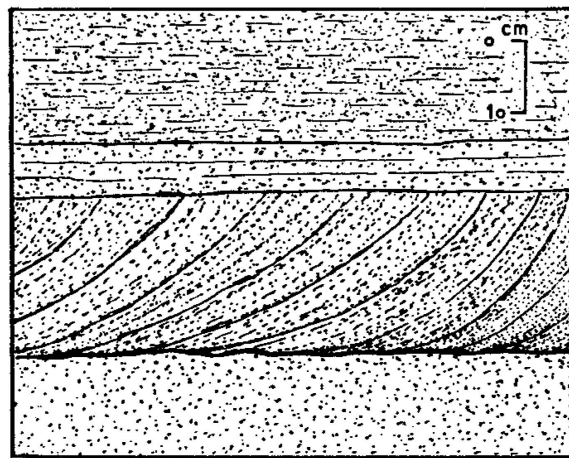


FIGUR 18 : Flaserführende Rippelschichten (Spych, Koord. 621.050 / 221.820)

turen auf, die im «Burdigalien» nie beobachtet werden, so zum Beispiel Wechsellagerung im Millimeterbereich (Figur 15 und 16) oder Flaserstrukturen (Figur 17), wie sie in Wattgebieten rezenter Meere gebildet werden. Sehr häufig beobachten wir in der OMM Rippelmarken (Figur 18), Kreuz- und Schrägschichtung (Figur 19 und 20). Alle diese Sedimentstrukturen enthalten viele Informationen über Wassertiefe, Fliessgeschwindigkeit, Fliessrichtung und Materialzufuhr zur Zeit der Ablagerung.



FIGUR 19: Kreuzschichtung (Heidetenwald, Koord. 620.090/221.015)

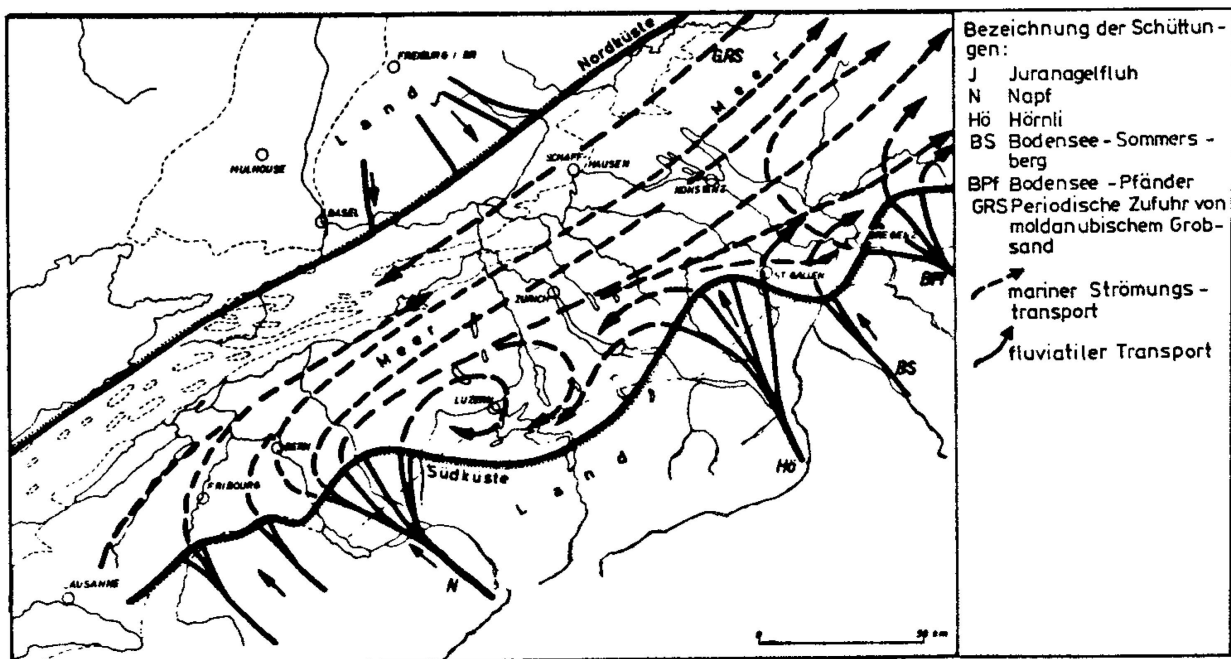


FIGUR 20: Schrägschichtung (Grüttershüsli, Koord. 622.760/223.710)

Die Ablagerung der Sedimente der OMM erfolgte in einem, das ganze Mittelland bedeckenden Meer (Figur 21). Die Transgression des «burdigalen» Meeres aus südöstlicher Richtung hatte eine beträchtliche Senkung des Vorlandtroges zur Voraussetzung, bedingt durch bedeutende Bewegungsvorgänge im Alpenkörper. Staub (1934) spricht von einer frühinsubrischen Phase. Im Zusammenhang mit der Senkung des Vorlandes und einer möglichen Hebung der kristallinen Zentralmassive mitsamt der sedimentären Bedeckung scheint sich das Flusssystem in den Alpen an der Wende zum «Burdigalien» weiter ausgedehnt zu haben, was zur Erosion sedimentärer Komplexe führte. Anzeichen dafür sind die starke Zunahme von sedimentärem Material in den Geröllhorizonten und der sinkende Feldspatgehalt in Sandsteinen. Während der Zeit der OMM herrschte in der Regel im mittelländischen Trog eine nach Osten gerichtete marine Strömung. Erst im «Helvétien» sind deutliche Tendenzen einer länger dauernden ost-/west-gerichteten Strömung sichtbar, die bedingt ist durch Kippung des Molassebeckens in Richtung der Längsachse.

Messungen von Rippeln und die statistische Auswertung der Daten ergaben für unser Gebiet keine wesentliche Änderung der Transportrichtung im Verlaufe der USM und OMM, das heisst, die Materialzufuhr erfolgte vorwiegend aus südlicher Richtung. Unser Untersuchungsgebiet ist angesichts der Schwer- und Leichtmineralassoziationen vollkommen von der Napfschüttung geprägt, wobei bei der Ablagerung Verfrachtungs- und Erosionsvorgänge durch submarine Strömungen eine wesentliche Rolle spielten.

Was den Salzgehalt (Salinität) anbetrifft, kommt *Oertli* (1958) zum Schluss, dass angesichts der Ostrakodenfauna in den blaugrauen Mergeln des «Helvétien» die obere Grenze des brachyhalinen Meerwassers (30% NaCl) nicht überschritten wurde. Ebenfalls das Vorkommen der Pelecypodenart *Crassostrea gryphoides Schlotheim*, die in wenig tiefem Wasser lebt, ist ein Hinweis auf die Tendenz zu Brackwasser (*Rutsch*, 1956). Der Scutellenreichtum des «burdigalen» Muschelsandsteins und die Mikrofauna von Sankt Gallen dürften ein Indiz sein, dass die Salinität im «Burdigalien» etwas höher war als im «Helvétien». Von der belegten Haifischfauna sind die meisten Gattungen typisch für subtropische Meere; die Gattungen *Hemispristis* und *Aetobatis* sind heute auf tropische Meere beschränkt.



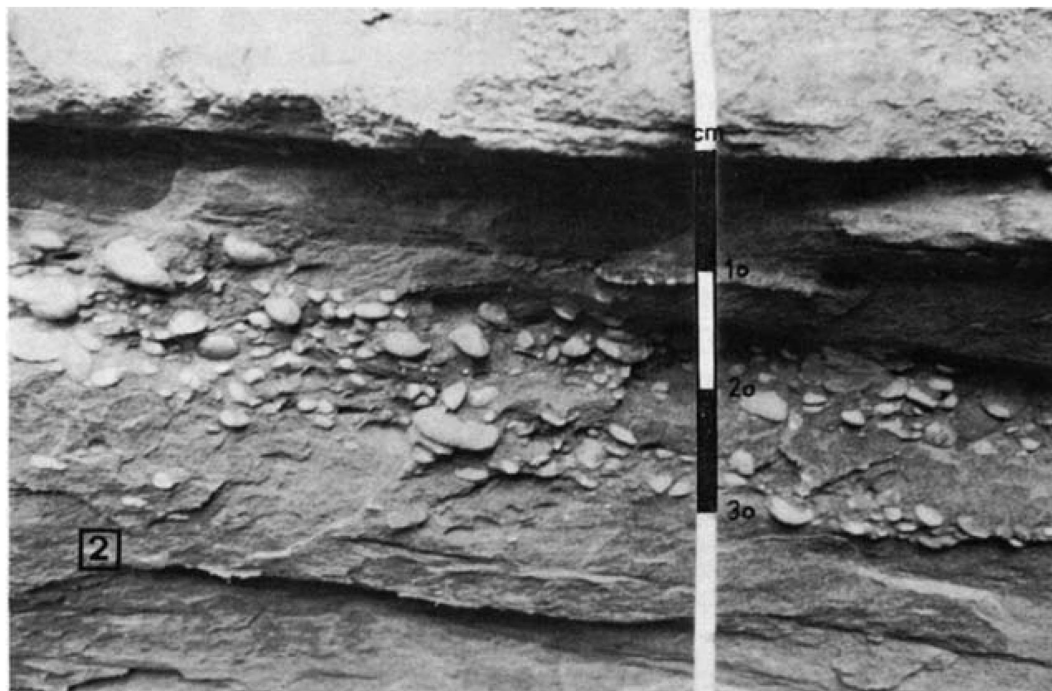
FIGUR 21 : Das Becken der OMM zur Zeit der Ablagerung der Berner- und Übertinger-Glaukonit-Sandsteine nach HOFMANN (1976)

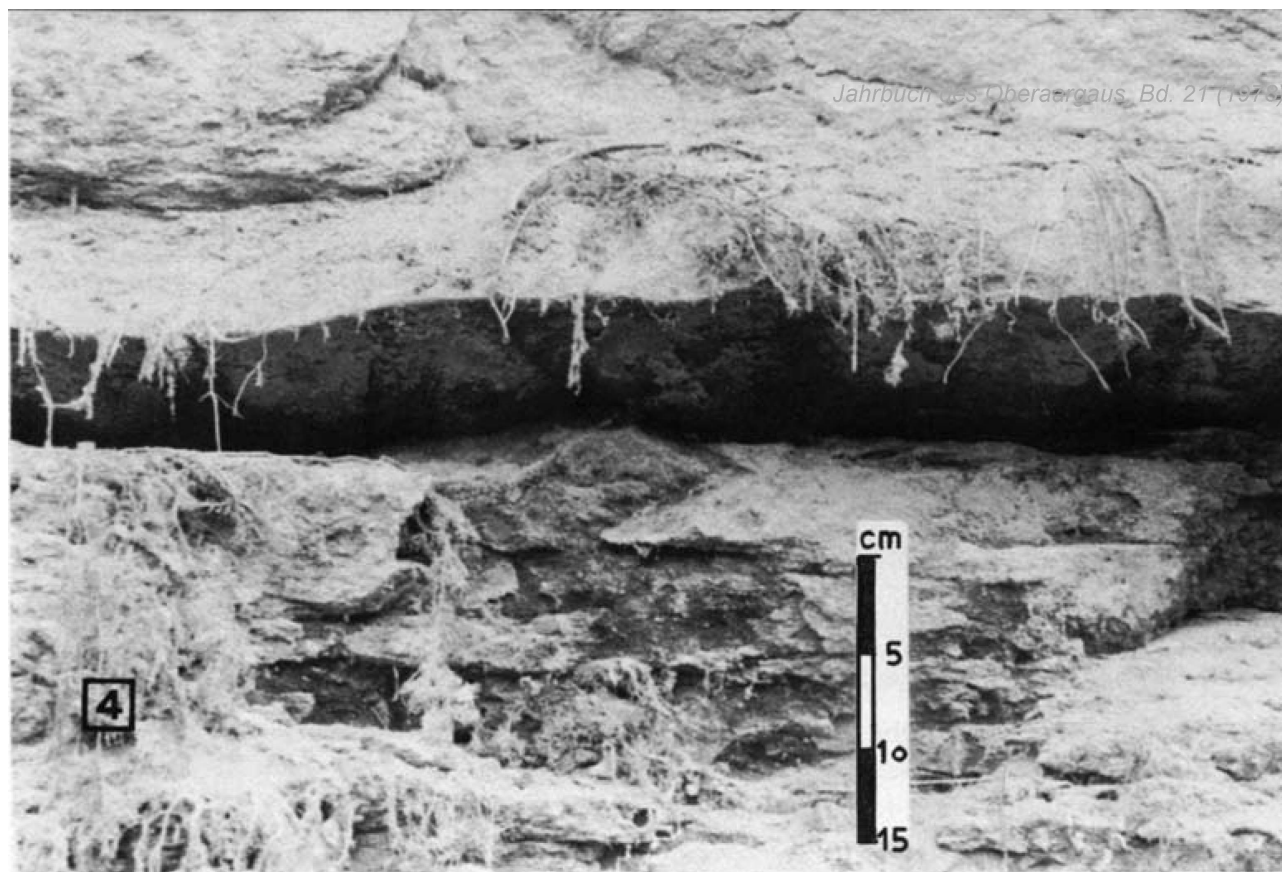


1 Konglomeratbank z.T. fossilführend (Rietwil-Mühle, Leithorizont 1)

2 Geröll-Lage in Rippelform (Steinbruch Heidetenwald).

3 Trogförmige Kreuzschichtung (Steinbruch Heidetenwald).

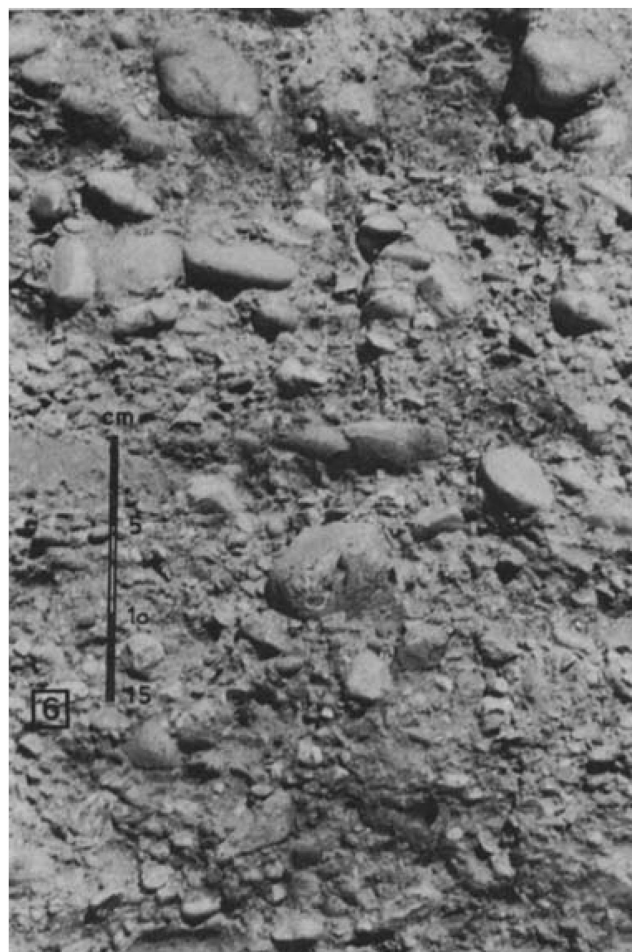
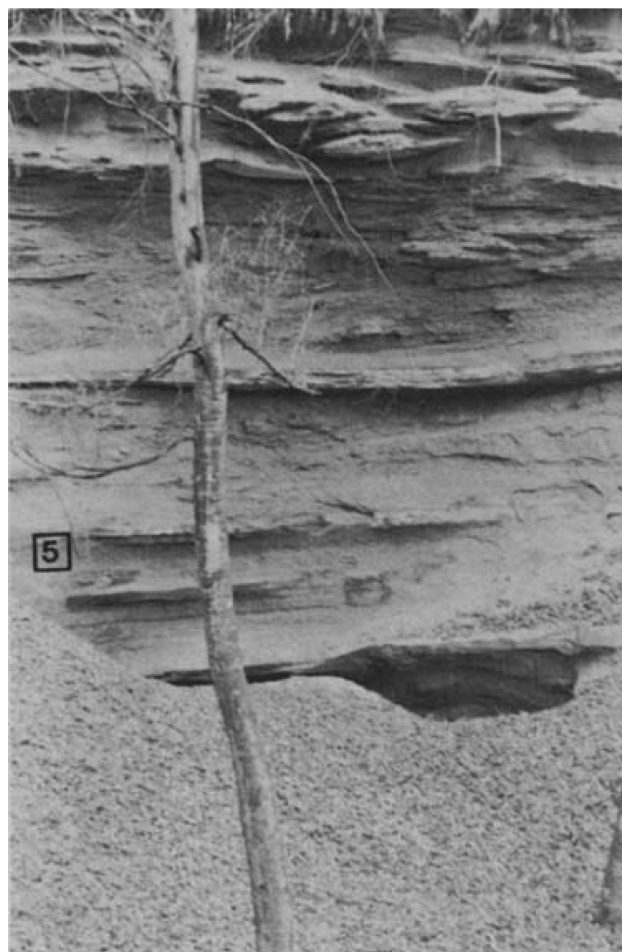




4 Unebene Unterfläche einer Muschelsandsteinbank mit Solmarken und Deformationstexturen (Stouffebach, Leithorizont 2a).

5 Härtere, plattige und linsenförmige Bänke wechsellagern mit weichern Sandsteinen und siltigen Lagen (Steinbruch Linden).

6 Quartärer, gut verkitteter Hochterrassenschotter (Thörigen-Oberdorf).



Sichere Indizien für die Wassertiefe fehlen, da neuere Untersuchungen zeigten, dass sich Glaukonit auch in grösseren Tiefen, als bisher angenommen wurde, bilden kann und einzig ein Indikator für marines, kalireiches (pH 7 bis 8) und sauerstoffarmes Milieu ist. Nach *Mc Rea* (1972) ist die Bildung von Glaukonit stark temperaturabhängig (15 °C bis 20 °C), das heisst, dass in tropischen Klimazonen noch in grösseren Tiefen Glaukonit entsteht. Das Fehlen von planktonischen Foraminiferen und das Vorkommen von *Crassostrea gryphoides Schlotheim* schliessen jedoch grössere Tiefen aus, andererseits deutet das Vorkommen von Glaukonit auf eine minimale Wassertiefe von 15 Meter, da bei geringerer Tiefe die Turbulenz zu gross ist, als dass sich Glaukonit bilden könnte.

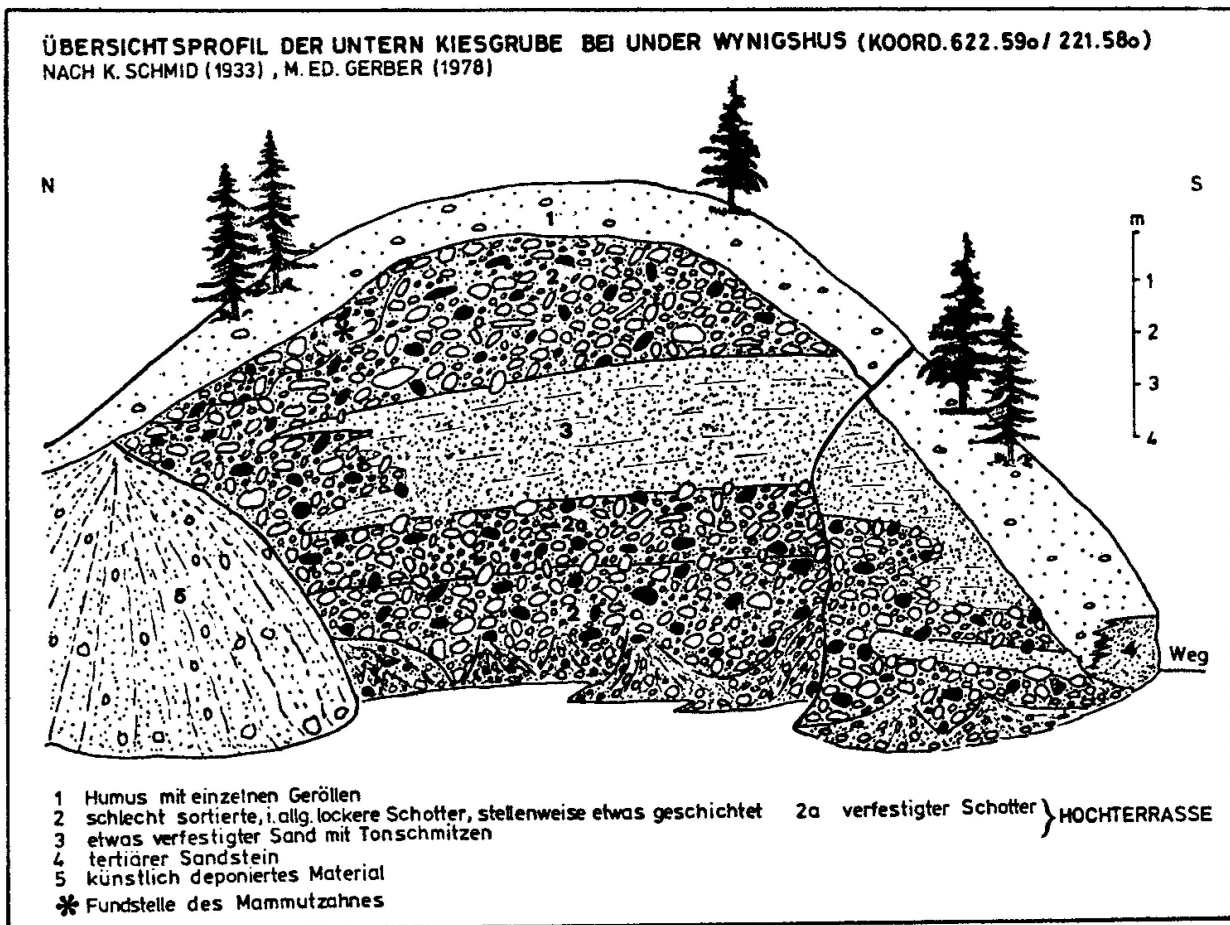
Quartär

Die ältesten quartären Ablagerungen im Untersuchungsgebiet sind mit Sicherheit der Risseiszeit zuzuordnen. Ältere Quartärbildungen konnten nirgends nachgewiesen werden. Risseiszeitliche Sedimente sind vor allem in den Gebieten aufgeschlossen, die in der Würmeiszeit unvergletschert waren.

Ablagerungen der Risseiszeit

Während der Risseiszeit war das ganze Untersuchungsgebiet vom Rhonegletscher bedeckt. Die noch heute zur Entwässerung dienenden, von Südwesten nach Nordosten verlaufenden Talungen Oschwand–Hüttenwald–Stouffebach und Spychweid–Grossweidwald–(nördlich) Sulzmatt werden von *Hantke* (1966) schon als risseiszeitlich angelegte Entwässerungsrinnen gedeutet, mit Fortsetzung über Duppetal, Oberbützberg nach Bleienbach.

Mehrere Drumlins und drumlinoide Formen sind geomorphologische Zeugen einer starken risseiszeitlichen Überprägung des Gebiets, ebenso die Hochterrassenschotter, die sich in bezug auf den Geröllbestand von den tertiären Nagelfluhen kaum unterscheiden, was darauf hindeutet, dass die Hochterrassenschotter aus aufgearbeiteten, umgelagerten und kurz transportierten, tertiären Konglomeraten zusammengesetzt sind. Gute Aufschlussverhältnisse risseiszeitlicher Schotter haben wir in aufgelassenen Gruben, so zum Beispiel in Underwynigshus (Koord. 622.590/221.580), wo 1933 ein drei Meter langer Stosszahn eines *Elephas primigenius* entdeckt wurde. Die Skizze aus *K. Schmid*s (1933) Fundprotokoll veranschaulicht die geologische Situation (Figur 22).



FIGUR 22

Östlich dieser Grube auf 640 Meter befindet sich eine weitere Grube, in der 1927/28 Geweihbruchstücke und eine Speiche eines Rentiers (*Rangifer tarandus*) gefunden wurden. Von einem weitem Fund berichtet *J. Wiedmer* (1904). Er bezeichnet jedoch den Fundort als Neuhaus-Ochlenberg; diese Bezeichnung übernahm *O. Tschumi* (1953) in seiner Fundstatistik des Kantons Bern. Rückfragen von *Brönnimann* (1937) ergaben jedoch, dass es sich um die Grube bei Underwynigshus handelt, was auch durch Nachforschungen von *Ed. Gerber* am 8. Oktober 1926 bestätigt wurde. Beim Fund handelt es sich um zwei gebogene Hornzapfen, ein Schädelbasisfragment und einen Zwischenkiefer von *Bison priscus*, einer Rinderart, die als nahe verwandte des Wisents galt (Bestimmung durch *Th. Studer*). Der letztgenannte Fund stammt mit grösster Wahrscheinlichkeit aus der obern Grube. In der untern Grube liegen die Schottermassen unmittelbar auf festem, grünlichem, tertiärem Sandstein. Geröllzählungen im untern und obern Teil der Schotter zeigten einen identischen petrographischen

Bestand. Auffallend sind grössere und kleinere Platten und Trümmer von tertiärem Sandstein. Ebenfalls gerollte Austern und andere tertiäre Fossilien (eine *Ostrea* lag in unmittelbarer Nähe des Stosszahns) sind zu finden.

Ebenfalls die Schotter der Kiesgrube Thörigen-Oberdorf liegen unmittelbar auf tertiärem Untergrund. An mehreren Stellen treten bunte Mergel und weiche Sandsteine der USM zutage. Die Grube ist ein Anschnitt einer prachtvoll ebenen Terrasse, die sich vom Aufschluss mindestens hundert Meter weit nach Osten erstreckt. Ein Profil (Figur 23) soll die Aufschlussituation veranschaulichen.



FIGUR 23

Risseiszeitliche Moränen bedecken eine grosse Fläche des südlichen Teils des Untersuchungsgebietes, ihre Mächtigkeit und ihre Ausbildung sind sehr verschieden. Am Humberg ist eine risseiszeitliche 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.

Es ist fast eine Seltenheit, einen Erratiker in seiner ursprünglichen Lage zu finden. Gelegentlich stossen wir auf erratische Blöcke in schwer zugänglichen Gräben, finden sie als «Zeugen der Eiszeit» in Gartenanlagen aufgestellt oder als Bausteine zurechtgehauen in Mauerwerken. Häufig sind Gneis, Granit, Amphibolit neben gabbroiden Gesteinen und Serpentinitten, wobei die aufgefundenen Blöcke selten mehr als einen Kubikmeter Volumen aufweisen.

Ablagerungen der Würmeiszeit

Das nördliche Untersuchungsgebiet war vom Würmgletscher nur zur Zeit des Maximalstandes von Eis bedeckt, das heisst zur Zeit des altern Wangener Stadiums. Während des Vorrückens des Gletschers und dessen Rückzug aus dem Gebiet von Herzogenbuchsee diente das Tal von Wynigen–Riedtwil–Bollodigen–Bleienbach bis zur Langeten als Entwässerungsrinne. Die entstandenen Schotter entsprechen dem höhern Akkumulationsniveau der Niederterrassenschotter. Später, nachdem sich der Rhonegletscher zurückgezogen hatte, wurde die «Emme» bei Bollodigen abgelenkt und fand den Weg nach Norden durch das Önzthal. Es erfolgte die Bildung der Niederterrassenschotter auf einem tiefern Akkumulationsniveau. Ein Grund für diese Ablenkung mag sein, dass das Önzthal schon vorwürmeiszeitlich existierte und nur wenig mächtige Würmufermoräne des Maximalstadiums den Talboden querte. Eine andere Erklärungsmöglichkeit ist, dass die ältere Entwässerungsrinne durch die Schuttkegel der Langeten und anderer nach Norden strömender Bäche verbarrikadiert wurde, was zu einer Stauung und nördlichen Ablenkung der «Emme» führte. Durch eine solche Stauung könnte auch die Bildung der feinkörnigen,

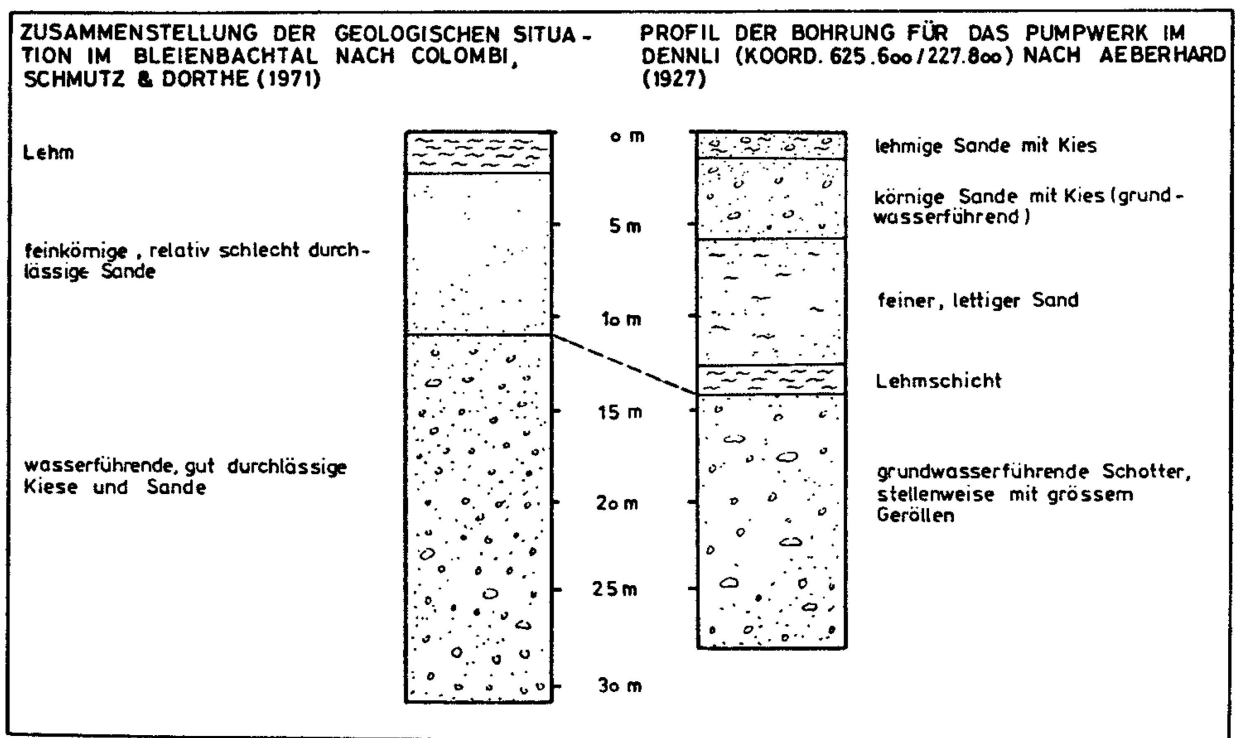
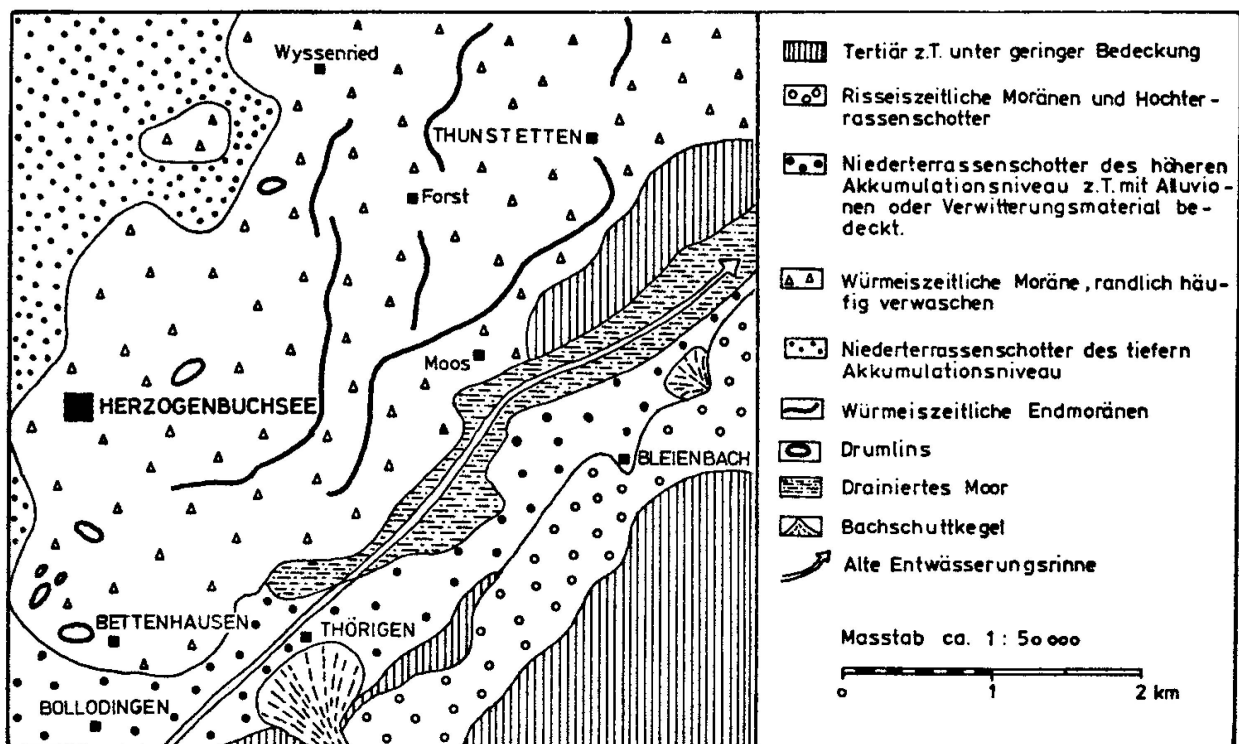


TABELLE 3: Profile im Bleienbachtal

relativ schlecht durchlässigen Sande (Tabelle 3) über den Niederterrassenschottern erklärt werden. Diese Sande mögen jedoch auch schon etwas früher entstanden sein, als das – sich nach West entwässernde – Bleienbachtal durch den sich zurückziehenden Gletscher gestaut wurde.

Durch eine mächtige Aufschotterung bildete sich die etwa zwölf Quadratkilometer umfassende Anhöhe zwischen Herzogenbuchsee und Thunstetten, auf der schon *Penck u. Brückner* (1905) drei flache, zum Teil verwaschene Moränenwälle unterscheiden konnten, die vom Wysshölzli (Koord. 621.100/225.780) ausgehen und bis an die heutige Bahnlinie südlich Bützberg zu verfolgen sind, wo sie in ein beachtliches Schotterfeld übergehen (Figur 24):

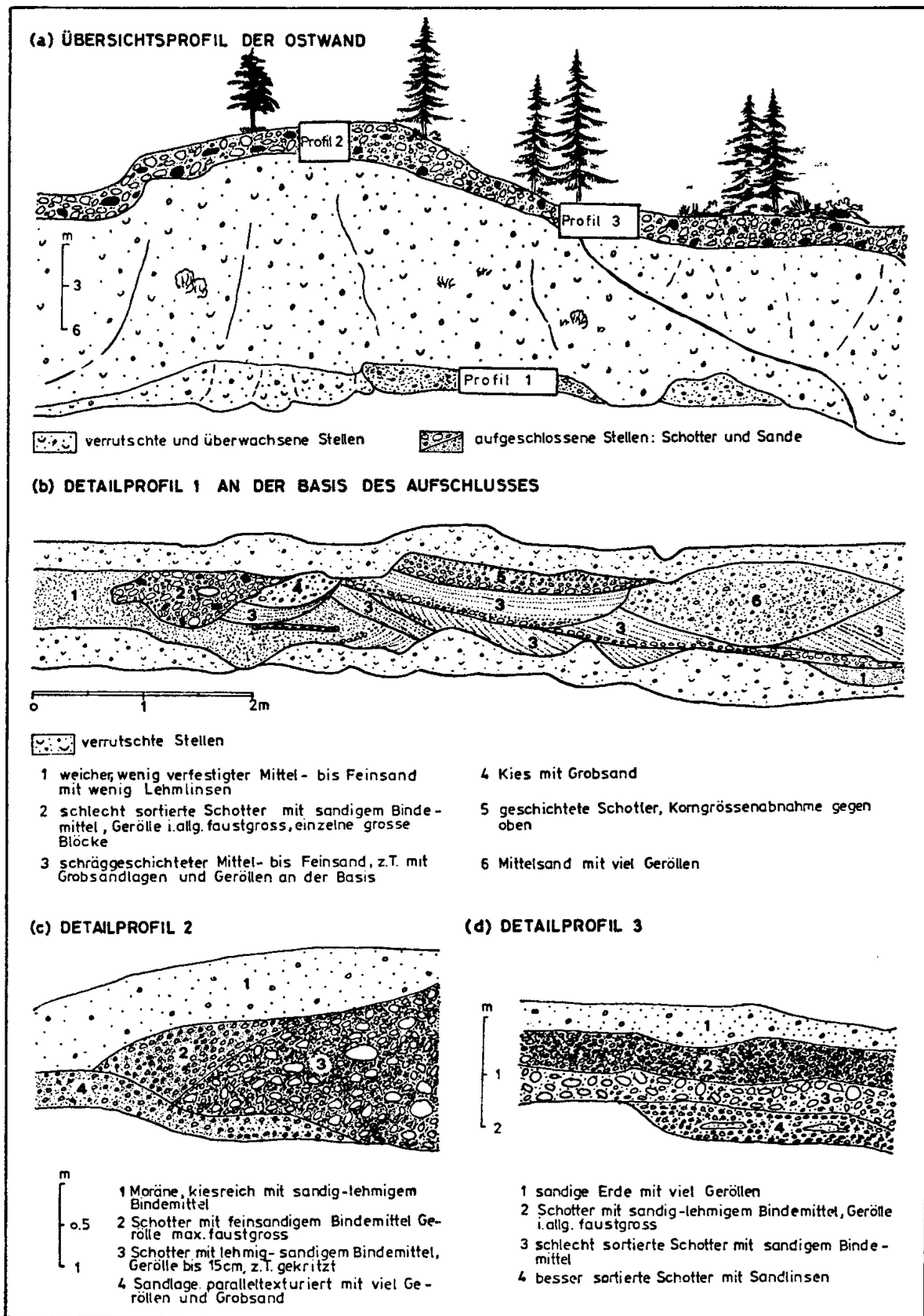
- Der äusserste Moränenwall verläuft vom Wysshölzli (Koord. 621.00/225.780) in östlicher Richtung über Punkt 541 (Koord. 623.100/ 226.950) nördlich Moos nach Thunstetten und ist weiter bis zur Bahnlinie zu verfolgen.
- Der zweite Wall streicht durch den Forstwald in nördlicher Richtung über Forst gegen die Bahnstation Bützberg.
- Der dritte Wall ist vom Eigen (Koord. 622.000/226.200) über den Rücken des Oberwalds nach Wyssenried verfolgbar.



FIGUR 24 : Geologische Kartenskizze des Endmoränengebietes von Thunstetten nach NUSSBAUM (1910), GRAUL (1962), ZIMMERMANN (1968), BECK (1957), GERBER (1978)

Diese Moränenzüge dürften einem etappenweisen Rückzug des Rhonegletschers aus dem altern Wangener Stadium entsprechen, was mit dem Befund im Gebiet von Wangen a.d.A. übereinstimmt (vgl. *H. P. Beck*, 1957). Bei einem erneuten Vorstoss zur Zeit des jüngeren Wangener Stadiums wurde das Önzal nicht mehr überfahren.

H. W. Zimmermann (1969) postulierte, dass am Anfang des älteren Wangener Stadiums ein kurzdauernder Eisvorstoss erfolgte, der über das Endmoränengebiet von Bützberg–Wangen a.d.A. hinausreichte. Ein Indiz dafür sieht *Zimmermann* in einem Aufschluss östlich Schwarzhäusern, hinter dem Weiler Ruefshusen, wo er in einer Kiesgrube ganz «merkwürdig verbogene» Schotter-schichten beobachtete: «Sie ziehen zuerst schön waagrecht an der Grubenwand durch, biegen plötzlich einen Meter nach unten, steigen ebenso viel wieder an und nehmen die alte Höhe wieder ein.» *Zimmermann* erklärt das Entstehen dieser Lagerung durch Toteismassen und kommt zur Schlussfolgerung: «Da sich diese Toteissackungen aber auf grösserer Fläche immer wiederholen, muss hier eine recht bedeutende Eismenge vorhanden gewesen sein, eben die Spitze des Rhonegletschers. Der so nachgewiesene Eisstand ist gut drei Kilometer weiter im Osten als das üblicherweise angegebene Maximum der Würmeiszeit.» Nach unserer Ansicht hinterlässt jeder Gletscher, auch wenn seine Ausdehnung noch so kurzzeitig ist, noch andere Ablagerungen als Schotter von Toteismassen, so zum Beispiel wenig mächtige Moräne oder Erratiker. Die Bildung von End- und Stirnmoränen bedingt ein längeres Verweilen des Gletschers. Erratische Blöcke – selten grösser als ein Meter – sind ausserhalb des postulierten Endmoränenstadiums vorhanden, jedoch kein hinreichender Beweis, weil sie vom Rissgletscher herkommen oder durch Schmelzwässer des Gletschers über das effektive Endmoränenstadium transportiert sein können. Ausserhalb der beschriebenen äussersten Wälle finden wir zum Teil verwaschene Moräne, die unregelmässig und oft auch auf gleichem Niveau in das Feld der Niederterrassenschotter übergeht. Mangels Aufschlüssen ausserhalb der Grundmoränen im Gebiet südlich der Linie Bützberg–Langenthal fehlen weitere Hinweise, die *Zimmermanns* Hypothese belegen. Im Gebiet nördlich der Linie Bützberg–Langenthal fand *Binggeli* (1971) in mehreren Kiesgruben einen «Findlingshorizont», mit dem er das lokale Vordringen zweier Gletscherlappen beidseits des Molasse-Altmoränenhügels von Spychigwald-Muniberg (Langenthaler Schwankung) belegt. Es ist offensichtlich, dass einzig der Südrand des Gletschers bedeutenden Schwankungen unterworfen sein konnte, da der Nordwestrand des Eises durch den



FIGUR 25 : Profile in der Kiesgrube Alt-Ischlag, südlich Herzogenbuchsee (Koord. 620.420/225.500)

Fuss des Jurazuges gegeben war. In bezug auf den Südrand des Würmgletschers im Gebiet südlich von Herzogenbuchsee können wir sagen, dass dieser den Humberg nie überfahren hatte. In der Kiesgrube Thörigen-Oberdorf, die auf 510 Meter liegt, konnte durch Geröllzählungen nachgewiesen werden, dass auch der oberste Teil typisch risseiszeitlicher Ablagerung entspricht.

Wie schon erwähnt, entstand im Endmoränengebiet durch Aufschotterung die Anhöhe von Herzogenbuchsee–Thunstetten. Diese Schotter sind an mehreren Stellen durch Kiesgruben aufgeschlossen, so zum Beispiel südlich von Herzogenbuchsee, wo ein solches Schotterfeld drumlinisiert wurde. Über die mögliche Entstehung solcher, aus Schotterkern bestehender, mit sandiger Grundmoräne bedeckter Drumlins wurden schon mehrere Theorien aufgestellt (vgl. E. Ebers, 1974).

Aufschlüsse sind von folgenden Lokalitäten zu erwähnen: Alt-Ischlag (Figur 25), Gibeleich (Koord. 620.480/225.280) und 620.340/225.260) und Wysshölzli (Koord. 621.100/225.790). Diese Gruben beschrieb schon Kaufmann (1872). In allen diesen Aufschlüssen treffen wir analoge Verhältnisse: mächtige, schlecht sortierte Schotter mit sandigem Bindemittel, überlagert von ein bis drei Meter kiesig-sandiger Grundmoräne. Schotter und Grundmoräne haben petrographisch denselben Geröllbestand, unterscheiden sich jedoch von risseiszeitlichen Ablagerungen deutlich durch stark erhöhten Flyschgehalt.

Anmerkung: Der vorliegende Aufsatz basiert auf meiner Diplomarbeit am Geol. Institut der Universität Bern, die auf Anregung und unter Anleitung von Herrn Prof. W. Nabholz entstand.

Literaturverzeichnis

- Baumberger E. (1910), Die glaziale Landschaft zwischen Emme und Önz. Mitt. natf. Ges. Bern.
- Beck P. H. (1957), Glazialmorphologische Untersuchungen in der Gegend von Solothurn. Diss. Freiburg.
- Binggeli Val. (1971), Bannwiler Block und Langenthaler Schwankung. Jahrbuch Oberaargau.
- Brönimann F. (1937), Tier- und Pflanzenreste der Tertiär- und Quartärzeit in der Umgebung von Langenthal. Langenthaler Heimatblätter.
- (1958), Aus der Urwelt des Oberaargaus. Jahrbuch Oberaargau.
- (1966), Von den ältesten Säugetieren des Oberaargaus. Jahrbuch Oberaargau.
- Büchi U. P. (1957), Zur Gliederung des Burdigalien im Kanton Aargau. Bull. Ver. schweiz. Petroleum-Geol. u. -Ing. 23.
- Büchi U. P. & Hofmann F. (1960), Die Sedimentationsverhältnisse zur Zeit des Beckenrandes der OMM zwischen Aarau und Schaffhausen. Bull. Ver. schweiz. Petroleum-Geol. u. -Ing. 27.
- Büchi U. P. & Wiener G. & Hofmann F. (1967), Phosphatkugeln im Muschelsandstein des Oberaargaus. Bull. Ver. schweiz. Petroleum-Geol. u. -Ing. 34.
- Cadisch J. (1928), Das Werden der Alpen im Spiegel der Vorlandsedimentation. Geol. Rdsch. 19.
- Erni A. (1910), Feldebücher und Kartierungen zu Blatt Ursenbach. Unveröffentlicht. Erniarchiv Uni. Basel.
- Erni A. & Kelterborn P. (1948), Erdölgeschichtliche Untersuchungen in der Schweiz. Ölgeologische Untersuchungen im Molassegebiet südlich Wangen a.d.A.–Aargau. Beitr. geol. Karte Schweiz. Geotechn. Serie 2612.
- Füchtbauer H. (1967), Die Sandsteine in der Molasse nördlich der Alpen. Geol. Rdsch. 56.
- Gerber Ed. (1932), Andeutung von Sedimentationszyklen in der Molasse des bernischen Mittellandes. Eclogae geol. Helv. 2.5/2.
- Gerber M. Ed. (1978), Geologische Untersuchung des Gebietes südlich von Herzogenbuchsee. Lizentiatsarbeit Uni. Bern.
- Hantke R. (1966), Erdgeschichtliche Gliederung des mittleren und jüngeren Eiszeitalters im zentralen Mittelland. Ur- und frühgeschichtliche Archäologie in der Schweiz, Band I.
- Hofmann F. (1959), Materialherkunft, Transport und Sedimentation im schweizerischen Molassebecken. Jb. St. Gall. naturw. Ges. 76.
- Kopp J. (1935), Zur Geologie von Langenthal. Langenthaler Heimatblätter.
- Ledermann H. (1977), Geologischer Atlas der Schweiz, 1:25 000, Blatt 72: Solothurn. Schweiz. Geol. Komm. (Probedruck).
- Martin R. (1906), Die USM in der Umgebung von Aarwangen. Eclogae geol. Helv. 9.
- Nussbaum F. (1910), Das Endmoränengebiet des Rhonegletschers von Wangen a.d.A. Mitt. natf. Ges. Bern.
- Örtli H. J. (1956–58), Ostrakoden aus der oligozänen und miozänen Molasse der Schweiz. Abh. Schweiz. Paläont. Ges. 74.

- Penck A. & Brückner E. (1905), Die Alpen im Eiszeitalter.
- Rae, Mc, S. G. (1972), Glauconite. *Earth. Sci. Rev.* 8.
- Rutsch R. (1951), Das Typusprofil des Aquitanien. *Eclogae geol. Helv.* 44/2.
 - (1958), Das Typusprofil des Helvétien. *Eclogae geol. Helv.* 52/1.
- Rutsch R. & Hügi Th. (1956), Bemerkungen zur Arbeit von Hofmann F.: Beziehungen zwischen Tektonik, Sedimentation und Vulkanismus im schweizerischen Molassebecken. *Bull. Ver. schweiz. Petroleum-Geol. u. -Ing.* 22.
- Schmied K. (1933), Der Mammuth-Fund bei Wynigshus. *Fundprotokoll nat. hist. Mus. Bern.*
- Studer B. (1825), Beyträge zu einer Monographie der Molasse. Bern (Jenni).
- Tschumi O. (1953), Urgeschichte des Kantons Bern (Fundstatistik bis 1950). Bern (Huber).
- Wanner J. (1977), Geologische Untersuchung des Gebietes südlich Oschwand. *Lizentiatsarbeit Uni. Bern.*
- Wiedmer J. (1904), Archäologisches aus dem Oberaargau. *Archiv des Hist. Ver. d. Kt. Bern* 17.
- Zimmermann H. W. (1968), Zur Landschaftsgeschichte des Oberaargaus. *Jahrbuch Oberaargau.*