

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 60 (1967)
Heft: 2

Artikel: Pliozän und Tektonik des Juragebirges
Autor: Hofmann, Franz
Anhang: Sedimentpetrographische Untersuchungen an den Vogesensanden, Vogesenschottern und Sundgauschottern
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-163494>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 26.11.2024

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

ANHANG

Sedimentpetrographische Untersuchungen an den Vogesensanden, Vogesenschottern und Sundgauschottern

VON FRANZ HOFMANN (Neuhausen am Rheinflall)

Mit 5 Tabellen

EINLEITUNG

Die neue geologische Bearbeitung der pliozänen Vogesensande, Hipparionsande, Vogesenschotter und Sundgauschotter im nordwestlichen Schweizer Jura, in der Ajoie und im Sundgau (Elsass) durch H. LINIGER gaben Anlass zu einer sich erfreulich und fruchtbar entwickelnden Mitarbeit des Verfassers auf sedimentpetrographischem Gebiet. Die gewonnenen Untersuchungsergebnisse mögen zur Illustration und Dokumentation der Untersuchungen von H. LINIGER dienen. Sie halfen mit, zahlreiche Probleme zu klären und die teilweise komplizierten Herkunftsverhältnisse der Vogesensande, Vogesenschotter und Sundgauschotter zu analysieren.

Methodische Hinweise

Untersucht wurden in erster Linie die Karbonatgehalte und die Schweremineralführung, in mehreren Fällen auch die Leichtmineralverhältnisse der Sande oder der Sandfraktion der Schotter. Die Schweremineralangaben beziehen sich auf die Fraktion 0,06–0,4 mm, die Leichtmineraldaten auf jene zwischen 0,09 und 0,15 mm ohne Karbonatkörner und Glimmer (in Anlehnung an die Vorschläge von H. FÜCHTBAUER 1958). Die Karbonatgehalte gelten immer für die Sandfraktion. Granat ist in Prozenten sämtlicher ausgezählten Schweremineralien ausgedrückt, die übrigen Schweremineralien sind Prozente des Schweremineralanteils ohne Granat.

Vergleichende Untersuchungen an vorpliozänen jurassischen Tertiärsanden

Vorpliozäne Molassesande kommen vor allem für die Vogesensande als Aufarbeitungsmaterial in Frage, während sie an den etwas jüngeren Vogesenschottern nur sehr schwach und an den Sundgauschottern überhaupt nicht beteiligt sind. In erster Linie kommt die Molasse alsacienne (mehr oder weniger Chattien, alpin) in Betracht, in geringerem Umfang die Sedimente der Juranagelfluhschüttungen (obere Süßwassermolasse, nichtalpin), und untergeordnet wurden auch die einstmals offenbar über ein weites Gebiet vorhandenen Ablagerungen der oberen Meeresmolasse aufgearbeitet.

Für die Molasse alsacienne (vorwiegend Sande) ist Probe 1 durchaus repräsentativ. Es handelt sich um fluviatiles Material, das von einer *chattischen Thunerseeschüttung* geliefert wurde, zu einer Zeit, da noch eine Entwässerung aus dem schweizerischen Molassebecken über das Gebiet des heutigen Delsberger Beckens und die Ajoie und auch über das Laufenbecken nach der oberrheinischen Tiefebene bestand (A. VON MOOS 1935, H. FÜCHTBAUER 1958). Kalk dominiert immer bei weitem über Dolomit. Glimmer ist stets deutlich vorhanden. Auffallend sind der wesentliche Epidotgehalt und die blauen Hornblenden. Damit gibt sich diese chattische Schüttung als Vorläuferin der Napfschüttung im oberen Teil der unteren Süßwassermolasse zu erkennen, die sich dann ganz besonders in der oberen marinen Molasse und in der oberen Süßwassermolasse entwickelte (vgl. Tab. 5a). Im Gegensatz zu diesen späteren Schüttungsphasen

treten aber im Chattien als charakteristische Schwerminerale Topas und Andalusit auf, wie sie für die Graupensandschüttungen der oberen marinen Molasse (A. VON MOOS 1935, U. P. BÜCHI und F. HOFMANN 1960) so typisch sind.

Die Juranagelfluhschüttungen (Proben 2 und 3) sind nichtalpin, sondern bezogen ihr Material vom mesozoischen Deckgebirge des Schwarzwaldes und der Vogesen. Kennzeichnend für diese Schüttungen sind der hohe Zirkon-Rutil-Gehalt. Die auftretenden Epidote, Topase und Andalusite lassen sich aus in geringer Menge aufgearbeiteter älterer Molasse, vor allem aus der oberen Meeresmolasse, ableiten. Bezeichnenderweise führt Probe 2 deutlich Grobsand, der nur aus der oberen marinen Molasse stammen kann (Helvétien-Burdigalien). Sonst stimmen diese Juranagelfluhsedimente durchaus mit jenen der analogen Schüttungen im Gebiet Schaffhausen-Hegau überein (F. HOFMANN 1958).

Vogesensande und -schotter

Das Einzugsgebiet der Flüsse, die die pliozänen Vogesensande und -schotter liefern, lag im Grundgebirge der Vogesen. Für die geologischen Gesichtspunkte sei auf die Untersuchungen von H. LINIGER (1925, 1962, 1963, 1964) und auf die darin zitierte Literatur verwiesen. Die geröllarmen oder -freien Vogesensande sind fossilbelegt pontisch. Die eigentlichen V.-Sch. überlagern diese Sande und könnten einem etwas jüngeren Abschnitt des Pliozäns entsprechen.

Typisch für die V.-Sch. sind vor allem folgende Geröllarten: rote und graue Porphyre, Lydite, Grauwacken und Buntsandstein.

Die Analysen der Sandfraktionen sind in Tab. 2a zusammengestellt. Reines Vogesenmaterial ist granatarm, epidotfrei und führt wohl schon primär kein Karbonat. Kennzeichnend ist hingegen der hohe Zirkongehalt. Fast oder ganz reinrassig sind die Proben 4 und 5 (Vogesensande), die aus der nördlichen Ajoie (Lugnez) stammen. Probe 4 ist sekundär ganz schwach mit Sundgauschottermaterial infiziert.

Die schüttungsferner entnommenen Proben (Bois de Robe) von Vogesensanden zeigen teilweise massive Aufarbeitung von Molasse alsacienne (Probe 6), was sich in einem entsprechenden Karbonatgehalt äussert, ausserdem im bedeutenden Epidotanteil und nicht zuletzt im Auftreten von mehr Granat, Apatit und bezeichnenderweise blauen Hornblenden, Topas und Andalusit. Probe 8 ist ein Vogesensand aus dem Bois de Robe, dessen Anteil an aufgearbeitetem Material sehr gering ist.

Die Proben 7 und 10 sind eigentliche aufgearbeitete Gerölle aus Sandstein der Molasse alsacienne.

In den Proben 9 und 11 dominiert wieder das Vogesenmaterial; es handelt sich in diesen Fällen um typische V.-Sch., die im Bois de Robe die Vogesensande überlagern.

Etwas abweichenden Charakter zeigen die Proben 12 und 13 von Bonfol. Es sind arkoseartige Sande mit viel weissem Bindeton, meist sogar sandige Tone. Der weisse Ton ist jedoch nicht kaolinitisch, wie oft angenommen wird, sondern illitisch. Ein Vergleich mit den Heubergschottern am südwestlichen Schwarzwaldrand (vgl. Tab. 3a), die zwar makroskopisch gleichartigen Charakter haben, zeigt aber deutliche sedimentpetrographische Unterschiede: Die Sande von Bonfol führen im Gegensatz zu den Heubergsandem erheblich Staurolith und Disthen, ebenso mehr Quarz und weniger Feldspat. Gleiche Herkunft ist deshalb unwahrscheinlich. Vielmehr müssen

die Sande von Bonfol aus den Vogesen stammen. Die Übereinstimmung mit den typischen Vogesensanden (Proben 4 und 5) ist offensichtlich. Immerhin muss ein etwas spezielleres Einzugsgebiet angenommen werden.

Heubergschotter und -sande

Für Vergleichszwecke gibt Tab. 3a Daten der Heubergschotter. Es handelt sich um Ablagerungen, deren Einzugsgebiet in einem offenbar betont granitischen Kristallin des Schwarzwaldes lag. Die Vorkommen liegen S Kandern, etwa 17 km NNE Basel.

Wie bei den Sanden von Bonfol sind die auftretenden Sandlagen des Heuberggebietes meist grob, arkoseartig und stark verwittert, aber das weissliche Bindemittel ist auch hier kein Kaolin, was gewisse paläoklimatologische Rückschlüsse erlaubt (keine tropisch-humiden Auslaugungsbedingungen, wie bei den Huppererden; vgl. F. HOFMANN 1958).

Es ist durchaus naheliegend, diese Heubergablagerungen als schwarzwäldisches Äquivalent der Vogesenschotter zu interpretieren, insbesondere bei einem Vergleich mit den sehr ähnlichen Sanden von Bonfol und in Übereinstimmung mit O. WITTMANN (1948). E. RUTTE (1950) postulierte obermiozänes Alter (Juranagelfluh), was aber aus materialmässigen Gründen nicht in Betracht kommen kann.

Sundgauschotter

Die jüngeren S.-Sch. sind von den V.-Sch. völlig verschieden und rein alpiner Herkunft. Die lange Exposition hat sie praktisch immer völlig entkalkt. Dieser Auslaugungsprozess dürfte einen erheblichen Teil nichtresistenter Gerölle eliminiert haben. Geblieben sind als wichtigste Komponenten: weisse, stark zersetzte Granite (epidotführend, Probe 16), Gangquarze, Sandsteinquarzite, verrukanoartige Gesteine, Ölquarzite, ausgelaugte kieselige Kalke, Radiolarite, Flyschsandsteine.

Tab. 4a zeigt sedimentpetrographische Daten der Sandfraktionen und eines stark zersetzten Granitgerölls (Riespach), das Epidote führt, wie sie auch in den Sanden als dominierendes Schweremineral auftreten. Probe 20 entstammt einem Vorkommen mit auch gerölmässig starker Aufarbeitung liegender V.-Sch.

Der geringe Granat- und der hohe Epidotgehalt lassen zusammen mit den nie fehlenden blauen Hornblenden eine *Identität mit der Napfschüttung* der oberen Süsswassermolasse (? auch älterer Phasen) erkennen, die nichts zu wünschen übrig lässt. Als Vergleich dazu diene Tab. 5a mit entsprechenden Angaben von Sanden aus dem Napfschuttfächer. Andalusit und Topas fehlen darin im Gegensatz zu den Sanden der Molasse alsacienne, Apatit ist relativ selten. Es ergibt sich daraus mit Sicherheit, dass die Sundgauschotter zu einem wesentlichen Teil umgelagerte Nagelfluhen der jüngeren Napfschüttungen darstellen (obere marine und obere Süsswassermolasse), doch sind auch jüngere Beiträge, aus dem Einzugsgebiet der pliozänen Aare, anzunehmen. Beim Vergleich der Tab. 4a und 5a ist auch der erheblich stärkere Verwitterungsgrad der Sundgauschotter in Rechnung zu stellen.

Sicheres zugemischtes Rheinmaterial (Einzugsgebiet Ostschweiz) konnte nicht nachgewiesen werden. Es müsste u. a. einen wesentlich höheren Granatgehalt ergeben.

Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Die Vogesensande sind fossilbelegt pontischen Alters. Die südlicheren Vorkommen (Delsberger Becken: Bois de Robe) enthalten teilweise sehr viel aufgearbeitetes Molassematerial, besonders Molasse alsacienne, während die äquivalenten nördlicheren Vorkommen, die dem vogesischen Einzugsgebiet näher gelegen sind, viel reiner sind und praktisch nur Vogesenmaterial führen.

Über den Vogesensanden wurden die etwas jüngeren eigentlichen Vogesenschotter abgelagert, in deren Sandanteil auch in den südlichen Vorkommen (Bois de Robe) das Vogesenmaterial dominiert. Dies ist auf die grössere Transportkraft der entsprechenden, viel Geröll führenden Flüsse zurückzuführen.

Ein altermässiger Vergleich der V.-Sch. und -sande mit den alpinen Tannenschottern NW von St. Gallen (F. HOFMANN 1957) drängt sich auf. Auch sind übrigens die unteren Partien vorwiegend sandig, die höheren Anteile betont konglomeratisch ausgebildet.

Die S.-Sch. entstammen einer aus dem Napfgebiet herzuleitenden Beschotterung des südlichen Elsass mit rein alpinem Material. Im Bereich der direkten Verbindungslinie zwischen Herkunftsgebiet (Napschuttfächer) und Ablagerungsraum (Sundgau), d. h. im Gebiet des Kettenjuras der Umgebung des Delsberger Beckens, wurden bis anhin keinerlei Äquivalente gefunden. Es ist wahrscheinlich, dass die Entstehung der S.-Sch. ins jüngere Pliozän fiel. Das Material wäre durch Flusstransport über den in Entstehung begriffenen oder bereits vorhandenen, aber durch die Erosion noch lange nicht zum heutigen Zustand blossgelegten östlichen, d. h. aargauischen, Kettenjura via Basel in den Sundgau verfrachtet worden. Dem Geröllbestand und den übrigen sedimentpetrographischen Daten entsprechend konnte aber zu jener Zeit noch kein rheinischer Zufluss vom Bodenseegebiet her via Hochrhein existiert haben. Andererseits muss das kurzfristig vorhanden gewesene Aare-Donau-Entwässerungssystem (O. MANZ 1934) etwas älteren Datums sein. Diesbezügliche Untersuchungen sind im Gange und werden in absehbarer Zeit publiziert werden können.

Tab. 1a. Sedimentpetrographische Daten typischer jurassischer Molassevergleichsproben

	1	2	3		1	2	3
Kalk	37	68	88	Staurolith	14	8	12
Dolomit	–	1	–	Disthen	4	+	2
Gesamtkarbonatgehalt . . .	37	69	88	Apatit	18	9	2
Quarz	56	–	89	Zirkon	12	53	63
Feldspat	12	–	3	Rutil	6	17	10
Chalcedon	1	–	2	Hornblende (blau)	2	–	–
Gesteinsbruchstücke	31	–	6	Turmalin	3	4	6
Granat	29	5	7	Topas	+	–	+
Epidot	34	8	5	Andalusit	+	+	+
Zoisit	7	+	–				

- 1 Molasse alsacienne, Südgraben, Roppentzwiller (Elsass) [5]*).
- 2 Juranagelfluh [9], Sandlinse, Grube S P. 602 SW Dangeren (SW Tenniken, Baselland).
- 3 Juranagelfluh, Sand, SW Montfaucon (Freiberge) [8].

*) In allen Tabellen von Anhang I beziehen sich die eckig eingeklammerten Ziffern auf diejenigen in Tab. 3 der Hauptarbeit.

Tab. 2a. Sedimentpetrographische Daten von Vogesenschottern und -sand

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Kalk	-	-	20	41	-	-	14	-	-	-
Dolomit	-	-	-	+	-	-	2	-	-	-
Gesamtkarbonat	-	-	20	42	-	-	16	-	-	-
Quarz	-	58	57	59	44	37	35	45	-	67
Feldspat	-	15	12	9	5	11	9	10	-	14
Chalcedon	-	3	+	+	+	+	+	2	-	2
Gesteinsbruchstücke	-	24	31	32	51	52	55	43	-	17
Granat	3	+	23	35	7	6	25	2	-	-
Epidot.	2	-	22	27	10	3	23	4	-	-
Zoisit	-	-	+	+	2	1	+	+	-	-
Staurolith	5	2	11	6	3	8	14	+	5	12
Disthen	2	+	2	+	2	3	+	+	+	2
Apatit	-	-	16	30	14	15	30	21	-	-
Zirkon	77	86	41	18	58	58	24	67	77	74
Rutil	3	12	4	5	7	5	4	5	15	8
Hornblende (blau)	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-
Turmalin	11	+	3	+	4	6	4	2	3	4
Topas	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-
Andalusit	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-

- 4 Reiner Vogesensand (mit *Hipparion gracile*), 500 m E Lugnez (Ajoie) [15].
- 5 Reiner Vogesensand, Liegendes von 4 [16].
- 6 Vogesensand mit aufgearbeiteter Molasse alsacienne. Lieu Galet, Bois de Robe (Berner Jura) [17].
- 7 Aufgearbeitete Knollen von Molasse alsacienne in Vogesensanden. Lieu Galet, Bois de Robe (Berner Jura) [18].
- 8 Vogesensand mit aufgearbeiteter Molasse alsacienne. Liegendes von 6. Lieu Galet, Bois de Robe (Berner Jura) [19].
- 9 Vogesenschotter mit wenig aufgearbeiteter Molasse alsacienne. Neufs Champs, Bois de Robe (Berner Jura) [20].
- 10 Geröllchen aus Sandstein der Molasse alsacienne in 9.
- 11 Vogesenschotter, S P. 625, E Lieu Galet, Bois de Robe (Berner Jura) [23].
- 12 Arkoseartiger, feiner Sand in weissem Ton. Grube der Geigy AG, Bonfol [49].
- 13 Grobsandiges Material, wie 12 [50].

Tab. 3a. Sedimentpetrographische Daten von typischen Sanden aus dem Ablagerungsgebiet der Heubergschotter, Kandern, Südbaden [29, 30]

	14	15		14	15
Kalk	-	-	Staurolith	-	-
Dolomit	-	-	Disthen	-	-
Gesamtkarbonat	-	-	Apatit	+	2
Quarz	45		Zirkon	91	87
Feldspat	21		Rutil	6	8
Chalcedon	3		Hornblende	-	-
Gesteinsbruchstücke	31		Turmalin	3	3
Granat	-	-	Topas	-	-
Epidot.	-	-	Andalusit	-	-
Zoisit	-	-			

Tab. 4a. Sedimentpetrographische Daten von Sundgauschottern

	16	17	18	19	20
Kalk	-	-	-	-	-
Dolomit	-	-	-	-	-
Gesamtkarbonat	-	-	-	-	-
Quarz	-	50	59	77	-
Feldspat	-	12	13	1	-
Chalcedon	-	-	2	10	-
Gesteinsbruchstücke	-	38	26	12	-
Granat	4	3	3	+	-
Epidot	52	83	86	93	18
Zoisit	-	+	3	+	-
Staurolith	-	2	2	2	9
Disthen	-	1	+	-	4
Apatit	-	-	-	+	-
Zirkon	44	13	5	+	63
Rutil	4	1	4	3	13
Hornblende (blau)	-	+	+	+	+
Turmalin	-	+	+	2	-
Topas	-	-	-	-	-
Andalusit	-	-	-	-	-

- 16 Weisser verwitterter Granit als Geröll im Sundgauschotter, Grube Riespach, 1,5 km SW Waldig-
hofen (Sundgau) [36].
 17 Reiner Sundgauschotter, Knöringen (Sundgau), 15 km W Basel [1].
 18 Reiner Sundgauschotter, Seppois-le-Bas (Sundgau)-Basis [37].
 19 Sandlage im oberen Teil von 18, Seppois-le-Bas [38].
 20 Sundgauschotter mit aufgearbeitetem Vogesenschotter, Grube an der Strasse Pfetterhouse-
Courtavon (Nord-Ajoie) [35].

Tab. 5a. Sedimentpetrographische Daten von drei typischen Sandsteinen der Oberen Süßwasser-
molasse des engeren Napfgebietes (sed.-petr. A. HOFMANN)

	21	22	23		21	22	23
Kalk	44	51	41	Staurolith	-	-	-
Dolomit	+	1	1	Disthen	-	-	-
Gesamtkarbonat	44	52	42	Apatit	8	2	2
Quarz	61	64	63	Zirkon	+	+	+
Feldspat	16	16	9	Rutil	+	1	1
Chalcedon	2	+	1	Hornblende (blau)	+	+	+
Gesteinsbruchstücke	21	20	27	Turmalin	+	+	+
Granat	10	3	6	Topas	-	-	-
Epidot	86	82	87	Andalusit	-	-	-
Zoisit	5	15	11				

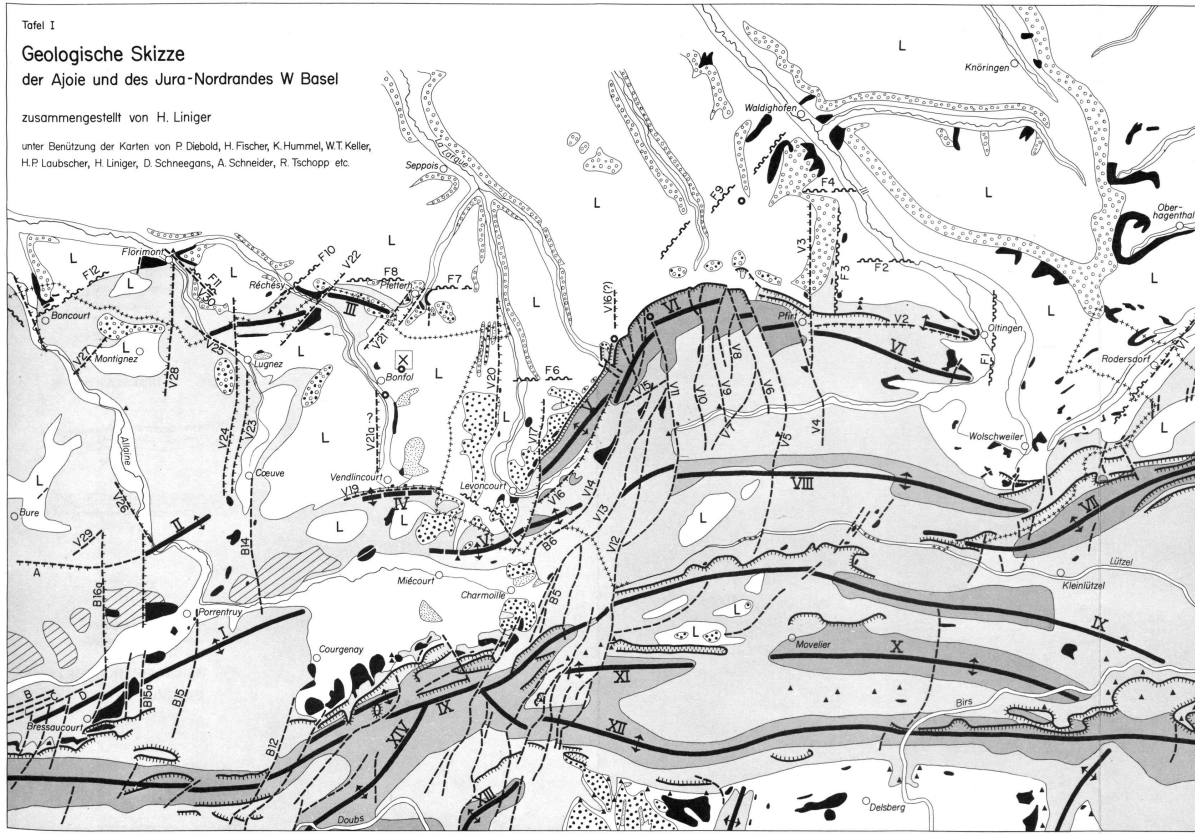
LITERATUR

- BÜCHI U. P., HOFMANN F. (1960): *Die Sedimentationsverhältnisse zur Zeit der Muschelsandsteine und Grobkalke im Gebiet des Beckennordrandes der Oberen Meeresmolasse zwischen Aarau und Schaffhausen*. Bull. Verein. schweiz. Petrol.-Geol. u. -Ing. 27, 72.
- FÜCHTBAUER H. (1958): *Die Schüttungen im Chatt und Aquitan der deutschen Alpenvorlandsmolasse*. Eclogae geol. Helv. 51/3.
- HOFMANN F. (1957): *Pliozäne Schotter und Sande auf dem Tannenbergr bei St. Gallen*. Eclogae geol. Helv. 50/2.
- (1959): *Zusammenhänge zwischen Entstehungsbedingungen und Beschaffenheit toniger Sedimente mit gleichartigem Ausgangsmaterial an einem Beispiel aus dem Tertiär des Kantons Schaffhausen (Schweiz)*. Eclogae geol. Helv. 51/3.
- LINIGER H. (1925): *Geologie des Delsberger Beckens und der Umgebung von Movelier*. Beitr. Geol. Karte Schweiz [NF] 109.
- (1963a): *Geologische Beobachtungen in der Ajoie (Berner Jura)*. Regio basil. 4.
- (1963b): *Zur Revision des Pontien im Berner Jura*. Eclogae geol. Helv. 56/1.
- (1964a): *Sundgauschotter in der nördlichen Ajoie*. Regio basil. 5, 1.
- (1964b): *Beziehungen zwischen Pliozän und Jurafaltung*. Mit sedimentpetrographischen Analysen von F. HOFMANN. Eclogae geol. Helv. 57, 1.
- MANZ O. (1934): *Die Uraare als Oberlauf und Gestalterin der pliozänen oberen Donau*. Hohenzollersche Jahreshefte 1.
- RUTTE E. (1950): *Über Jungtertiär und Altdiluvium im südlichen Oberrheingebiet*. Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br. 40.
- WITTMANN O. (1948): *Die umstrittenen Wanderblöcke der Umgebung von Lörrach*. Mitt. bad. geol. Landesanst.

Tafel I
Geologische Skizze
 der Ajoie und des Jura-Nordrandes W Basel

zusammengestellt von H. Liniger

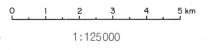
unter Benützung der Karten von P. Diebold, H. Fischer, K. Hummel, W.T. Keller,
 H.P. Laubscher, H. Liniger, D. Schneegans, A. Schneider, R. Tschopp etc.



Legende

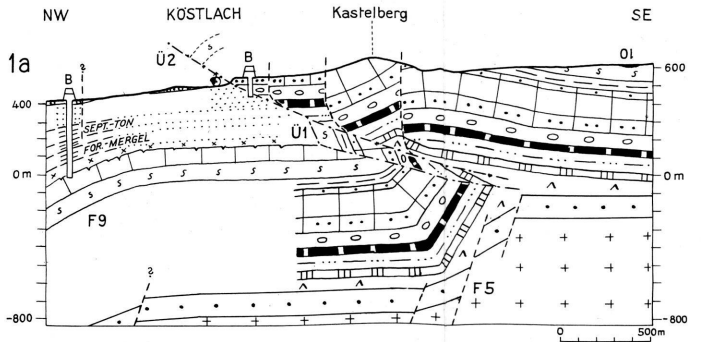
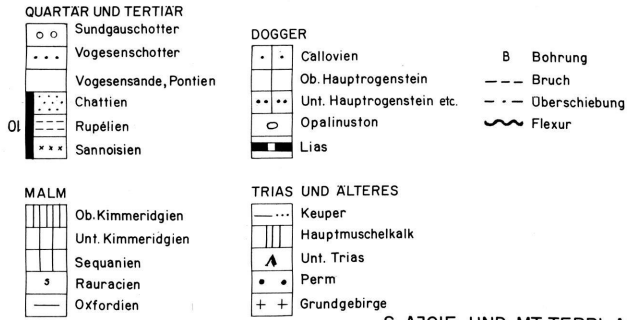
- Holozän und Quartär
- L Lehme aller Art
- X

 Geblichte Erden (weisse Serie), Mittel- Oberpliozän, im Quartär versockelt, Bohrgebiet NE Bonfol
- Sundgauschotter, Oberpliozän-Altpleistozän
- Mischschotter aus Sundgau und Vogesengefällen
- Vogesenschotter, Mittelpliozän
- Hippriansand, Pontien
- Oligozän
- Eozän
- Portland und Virgulamergel
- Uebrigter Malm und Oxford
- Dogger, Lias und Keuper
- Antiklinalachsen
- Brüche (nummeriert)
- Überschiebungen
- Flexuren (nummeriert)
- Tiefbohrungen
- Landesgrenze



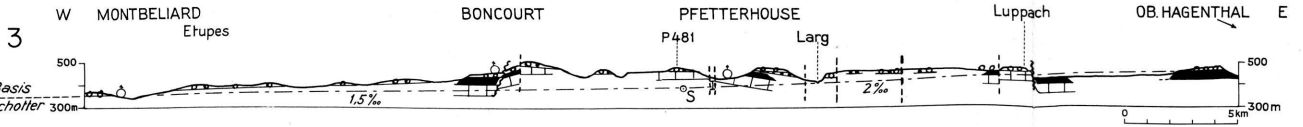
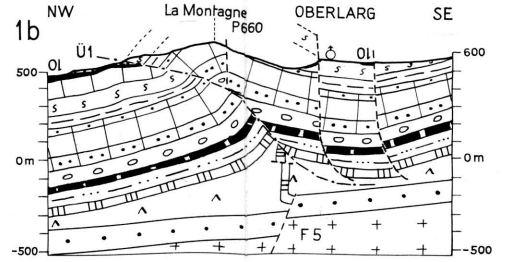
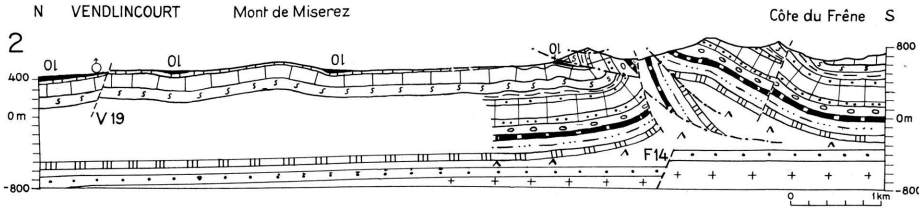
GEOLOG. PROFILE JURA-N-RAND

ZWEI PROFILE DURCH DIE BÜRGERWALD-ANTIKLINALE W



S-AJOIE UND MT. TERRI-ANTIKLINALE

(nach R. Tschopp (Pratit 18), ergänzt)



AUFLAGERUNGSFLÄCHEN DER SCHOTTER IM SUNDGAU

