

Zeitschrift:	Bulletin der Vereinigung Schweiz. Petroleum-Geologen und -Ingenieure
Herausgeber:	Vereinigung Schweizerischer Petroleum-Geologen und -Ingenieure
Band:	31 (1964-1965)
Heft:	81
Artikel:	Obere Rupélien (Septarienton) des südlichen Rheintalgrabens : Tongrube von Allschwil bei Basel
Autor:	Fischer, Hermann
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-193339

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: 13.01.2026

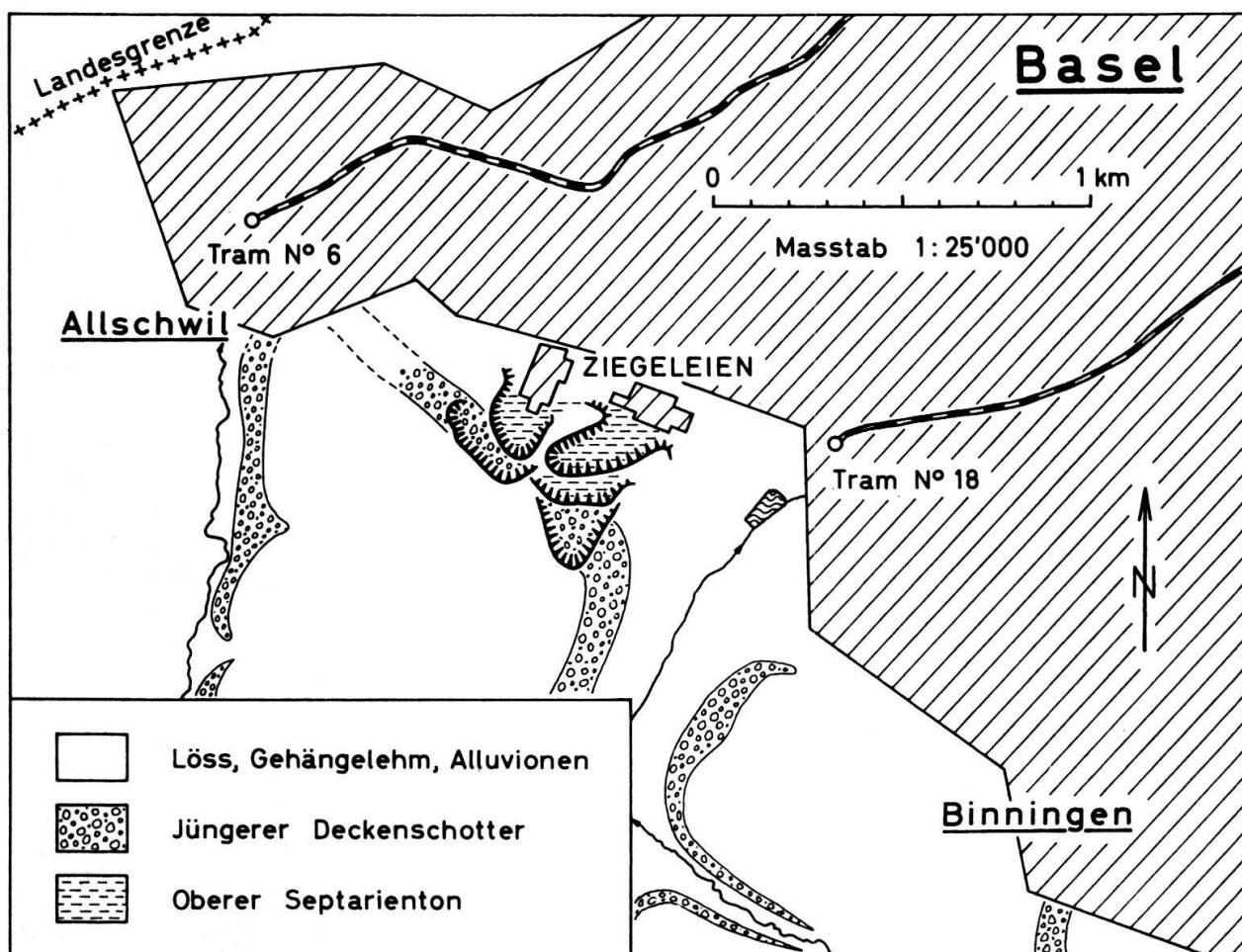
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Oberes Rupélien (Septarienton) des südlichen Rheintalgrabens: Tongrube von Allschwil bei Basel

von HERMANN FISCHER¹⁾

Basel ist in der äussersten SE-Ecke des Rheintalgrabens gelegen. Östlich der Stadt streicht die grosse Rheintalflexur, längs welcher das rheintalische Grabengebiet an den Schwarzwald-Dinkelberg (nördlich des Rheines) einerseits und an den Basler Tafeljura (südlich des Rheines) anderseits anstösst, in ungefähr N-S-Richtung durch (vgl. die

Fig. 1: Situationsskizze der Tongruben von Allschwil.



¹⁾ Schweizerische Geologische Kommission, Basel.

tektonische Übersichtskarte auf S. 5). Die südliche Begrenzung des Oberrheingrabens bilden die girlandenartig nordwärts vorspringenden Höhenzüge des rheintalischen Faltenjura (Landskron-Antiklinale und Bürgerwald-Antiklinale). Der Rheintalgraben ist grösstenteils mit oligocaenen Ablagerungen aufgefüllt (vgl. Tabelle auf S. 10).

Unmittelbar an die Stadt angrenzend erhebt sich im SW ein sanftes Tertiär-Hügelland, das von einer beträchtlichen Lössdecke überlagert ist. Bei Allschwil ist der obere Teil des Septarientones in zwei grossen Gruben, von welchen nur die eine besucht wird (Passavant & Iselin), aufgeschlossen. Die Lage dieser Lokalität geht aus Fig. 1 hervor.

Stratigraphie

Der stratigraphischen Beschreibung der mitteloligocaenen Ablagerungen des südlichen Rheintaltertiärs sind unzählige Arbeiten gewidmet, von denen nur die wichtigsten erwähnt seien: A. ANDREAE (1884), B. FÖRSTER (1888, 1909), A. GUTZWILLER (1890, 1915), E. KISSLING (1896), E. BAUMBERGER (1927), L. MEYER (1928), L. VONDERSCHMITT (1942), P. BITTERLI (1945), O. WITTMANN (1949, 1953), H. FISCHER (1965).

	südlicher Rheintalgraben	Mainzerbecken
Chattien	Tüllinger Süßwasserkalk	Landschneckenkalk etc.
	Elsässer Molasse Cyrenenmergel	Cyrenenmergel
Rupélien	Septarienton (Melettaschichten)	Schleichsand oberer Rupelton
	Fischschiefer	mittlerer Rupelton
	Foraminiferenmergel «Meeressand»	unterer Rupelton

Meeressand

Das basale Rupélien liegt am Südrand des Rheintalgrabens in zwei Faziestypen vor: an den Küstenrändern dominieren helle Kalksandsteine und Konglomerate («Meeressand»), während die grauen Foraminiferenmergel als Beckenablagerungen zu betrachten sind. Wie im Mainzerbecken sind auch am südlichen Grabenrand die «Meeressande» heterochron; mit fortschreitender Transgression gegen Süden (in das Gebiet des Faltenjura) entsprechen die Ablagerungen ständig stratigraphisch höheren Niveaus (vgl. Fig. 2).

Die Fischschiefer sind im ganzen Gebiet geringmächtig. Sie werden von der mächtigen Serie des grauen Septarientones (Melettaschichten, Blauer Letten) überlagert. Dieser erreicht in der Gegend von Basel Maximalwerte von über 300 m Mächtigkeit (W. Horz, 1928). Im oberen Abschnitt des Septarientones macht sich ein zunehmender Sandgehalt, welcher von der einsetzenden Molasseschüttung aus dem Alpengebiet zeugt, bemerkbar. Diese mergeligen Sande, die zeitlich dem Schleichsand des Mainzerbeckens entsprechen dürften, leiten ohne scharfe Grenze über in die chattischen Cyrenenbrack-

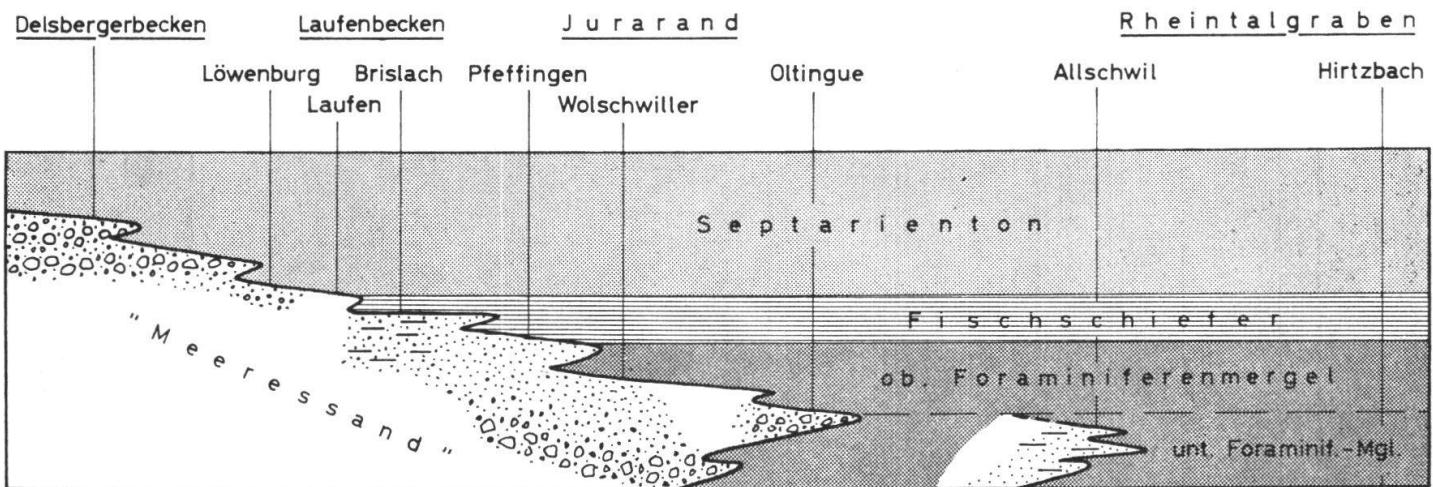


Fig. 2: Die Ausbildung des Rupéelian am südlichen Grabenrand (nicht massstäblich).

mergel resp. in die Sande der Elsässer Molasse. Den Abschluss des Chattien bildet eine Serie von Süßwasserkalken.

In der näheren Umgebung von Allschwil wurden in den Jahren 1919 und 1927 zwei Tiefbohrungen abgeteuft (C. SCHMIDT u. a., 1924 und W. HOTZ, 1928). Als wichtigstes Ergebnis konnte eine beträchtliche Verwerfung lokalisiert werden: die Allschwiler Verwerfung (mit einer Sprunghöhe von ca. 350 m). Auf Tabelle 1 sind die Mächtigkeiten der durchfahrenen Tertiärablagerungen zusammengestellt. Leider hat die Bohrung Allschwil 2 nie eine ausführliche stratigraphische Bearbeitung erfahren.

Aufschlussbeschreibung

Einige wenige kleinere Arbeiten befassen sich mit der Stratigraphie und Paläontologie der Allschwiler Tongruben. Eine erste brauchbare Beschreibung hat E. BAUMBERGER (1928) gegeben. Da sich die Verhältnisse durch den ständigen Abbau der Tonlager im Verlaufe der letzten Jahrzehnte stark verändert haben, hat H. Hess (in H. HESS & W. WEILER, 1955) die Tongruben erneut beschrieben. In Fig. 3 stellen wir das Profil des östlichen Grubenteiles dar (Zustand 1964).

Die Fischfaunen des Septarientones von Allschwil sind schon lange bekannt; sie wurden in der Arbeit von M. LERICHE (1927) mitberücksichtigt. Eine neue Bearbeitung der Fische verdanken wir H. HESS & W. WEILER (1955), welche insgesamt 9 Arten beschreiben. Die Fischreste – am häufigsten Centrisciden und Clupeiden – finden sich in der ganzen Serie der Tongrube. Auf den oberen Teil hingegen sind die reichlichen Insektenfaunen, welche ebenfalls in der letztgenannten Arbeit aufgeführt werden, beschränkt. Neuerdings ist auch der Fund einer Krabbe bekannt geworden; eine spezifische Bestimmung steht aber noch aus.

Leider sind die Foraminiferen des Allschwiler Septarientones bis heute noch nicht untersucht worden. Einzig H. FISCHER (1965) geht auf die stampischen Mikrofaunen aus dem Gebiet des Jurarandes SW von Basel etwas näher ein. Die vereinzelt auftretenden Ostracoden von Allschwil hat H. OERTLI (1956) in seiner Arbeit über die Molasse-Ostracoden der Schweiz berücksichtigt.

Die nördlichen Abhänge der Allschwiler Tertiärhügel liegen im Bereich der Schotterterrassen des diluvialen Rheinbettes. In den Tongruben ist die Auflagerung der Hochterrassen-Schotter (an den Seitenrändern) und des Jüngeren Deckenschotters (Hinter-

Alter	Schichtbezeichnung	Bohrung Allschwil 1	Bohrung Allschwil 2
<i>Diluvium</i>	Niederterrasse (All. 1) resp. Jüngerer Deckenschotter (All. 2)	14 m	22 m
<i>Chattien</i>	Cyrenenmergel	fehlt	248 m
	Septarianton (Meletta-Schichten)	147 m	323 m
	Fischschiefer	10 m (?)	8 m
	«Meeressand»	29 m	13 m
	Foraminiferenmergel mit basalen Meeressand- (All. 1)	75 m	87 m
	Einlagerungen (All. 2)	22 m	
	Haustein (Bunte Mergel)	vorw. mergeliger Abschnitt	
		vorw. konglomeratisch-mergeliger Abschnitt	
		obere bituminöse Zone	
		«versteinerungsreiche Zone»	
	Plattiger Steinmergel (Streifige Mergel)	fehlt	41 m
		untere bituminöse Zone	
		Konglomerat-Zone	143 m
	Melanienkalk und Grüne Mergel	fehlt	?
	Planorbenkalk mit <i>Planorbis pseudammonius</i>	15 m	20 m
	Siderolithische Bildungen (die Kalke des Séquaniens überlagernd)	10 m	9 m
	<i>EOCAEN</i>		

Tab. 1: Übersicht über die bei den Bohrungen Allschwil 1 und 2 durchfahrenen Tertiäralablagerungen (nach z. T. unvollständigen Angaben von C. SCHMIDT u. a., 1924 und W. HÖRZ, 1928).

End der Gruben) sichtbar. Die Schottermassen werden von einer dicken Lösschicht, die eine reiche Gastropodenfauna und vereinzelt Säugerreste enthält, überdeckt.

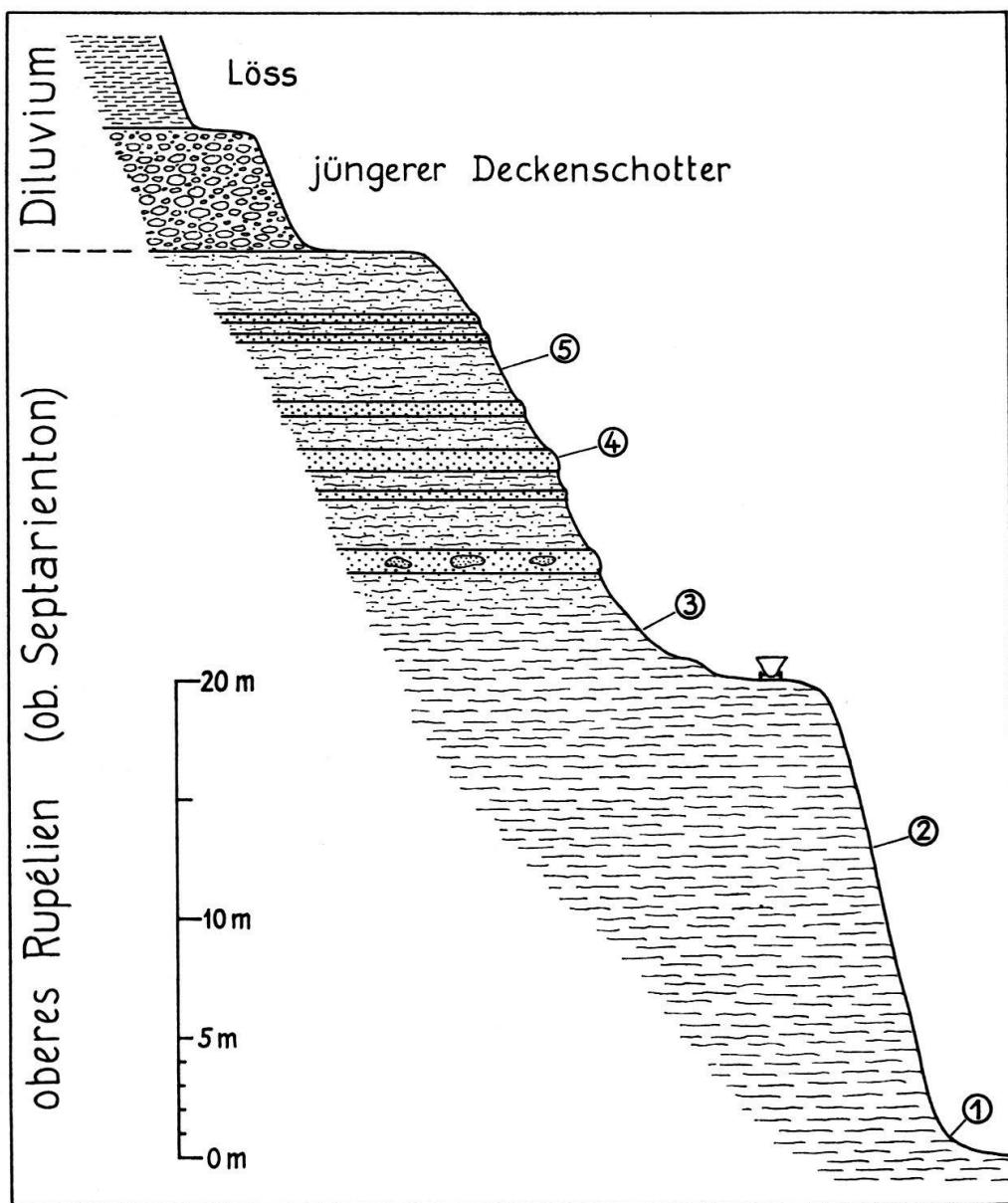


Fig. 3: Profil durch die Tongrube von Allschwil.

Die Gliederung des ca. 38 m mächtig aufgeschlossenen Septariantones geht aus Fig. 3 hervor. Der untere Grubenteil (ca. 20 m) besteht durchwegs aus homogenen, grauen, glimmerführenden Mergeln.

Probe 1: wurde im östlichen Grubenteil unmittelbar über der untersten Grubensohle entnommen. Der Schlämmrückstand ist reich an «Meletta»-Schuppen und grosswüchsigen Globigerinen; sonst ist die Fauna eher bescheiden.

Foraminiferen:²⁾

Elphidium (?) nonioninoides (ANDREAE): ss
Eponides kiliani (ANDREAE): ss
Cibicides cf. aknerianus (D'ORBIGNY): ss
Globigerinen: hh, darunter folgende Formen:
Globigerina sp. aff. *parva* BOLLI
Globigerina cf. *trilocularis* D'ORBIGNY

Probe 2: stammt aus dem rechten (westlichen) Teil der Steilwand, ungefähr 13 m oberhalb der Grubensohle. In der reichen Mikrofauna finden sich auch vereinzelt umgelagerte Foraminiferen aus dem älteren Alttertiär.

Foraminiferen:

(?) *Quinqueloculina* sp.: s
Lagena sp.: ss
Nodosaria sp.: ss
Pyrulina cf. *fusiformis* (ROEMER): ss
Turrilina andreaei CUSHMAN: ss
Bulimina coprolithoides ANDREAE: ss
Bolivina cf. *beyrichi melettica* ANDREAE: ss
Bolivina sp.: ss
Uvigerina sp. sp.: ss
Trifarina cf. *bradyi* CUSHMAN: ss
Elphidium (?) nonioninoides (ANDREAE): s
Eponides kiliani (ANDREAE): h
Cibicides cf. aknerianus (D'ORBIGNY): s
Globigerinen: hh, darunter folgende Formen:
Globigerina sp. aff. *parva* BOLLI
Globigerina cf. *trilocularis* D'ORBIGNY
Globorotalien ex gr. *aequa* und *spinulosa*: s
Chiloguembelina sp.: s
Pararotalia (?) *fallax* (STEUER): ss

Ostracoden (Bestimmung: Dr. H. J. Oertli, Pau):
Haplocytheridea basiliensis OERTLI: ss

Auch oberhalb der ersten Abbauterrasse halten die grauen glimmerreichen Mergel noch einige wenige Meter an. Aus diesem Abschnitt konnte folgende Fauna gewonnen werden:

Probe 3: ca. 2 m oberhalb der ersten Abbauterrasse aus dem westlichen Grubenteil. Die eher bescheidene Mikrofauna enthält vereinzelt umgelagerte alttertiäre Foraminiferen und Spatangidenstacheln.

Foraminiferen:

(?) *Quinqueloculina* sp.: s
Pyrulina cf. *fusiformis* (ROEMER): ss
Bulimina coprolithoides ANDREAE: ss
Bolivina sp. sp.: ss
Elphidium (?) nonioninoides (ANDREAE): s
Eponides kiliani (ANDREAE): s
Cibicides cf. amphisyliensis (ANDREAE): ss
Globigerinen: s (wie in Probe 2, zusätzlich noch einige (?) mitteleocaene Formen)
Chiloguembelina martini (PIJPERS): s
Pararotalia (?) *fallax* (STEUER): s

²⁾ hh = sehr häufig, h = häufig, s = selten, ss = sehr selten, einzeln. Die Bestimmung der planktonischen Foraminiferen aller Proben wurde von Prof. Dr. H. Bolli (Zürich), Dr. R. Lehmann (Bègles) und Dr. H. Luterbacher (Basel) durchgeführt.

Ungefähr 4 m über der ersten Terrasse werden die Mergel sandig, und bei 5 m stellt sich die erste markante Sandbank ein. Darin eingelagert finden sich vereinzelt Sandstein-Knauer, welche reichlich Dikotyledonen-Blätter³⁾ enthalten. Es folgt nun eine Wechsellagerung von sandigen Mergeln und Sandbänken, die von E. BAUMBERGER (1928) als «Allschwiler Sande» bezeichnet wurden. Dass es sich bei diesen sandigen Ab- lagerungen, die z. T. Kohleschmitzen und Pflanzenreste enthalten, nur um lokale Vor- kommen handeln kann, ist daraus ersichtlich, dass der Sandanteil an der Grubenwand von links (E) nach rechts (W) stark abnimmt.

Probe 4: aus einer Sandbank ungefähr 9 m oberhalb der ersten Abbauterrasse. Das Gestein enthält eine reiche Mikrofauna mit einem beträchtlichen Anteil an umgelagerten oberkretazischen und alttertiären Formen.

Foraminiferen:

- Lenticulina (Robulus ?) sp.: ss*
- Nodosaria* sp. sp.: s
- Frondicularia* sp. aff. *cuneata* (ROEMER): ss
- Guttulina* sp.: ss
- Pyrulina* cf. *fusiformis* (ROEMER): ss
- Bulimina alsatica* CUSHMAN & PARKER: ss
- Bulimina* sp. aff. *sculptilis* CUSHMAN: ss
- Bulimina* cf. *elongata* D'ORBIGNY: ss
- Bolivina beyrichi melettica* ANDREAE: ss
- Bolivina* cf. *beyrichi* REUSS: ss
- Bolivina* sp. sp.: h
- Entosolenia* cf. *orbigniana* (SEGUENZA): ss
- Reussella spinulosa* (REUSS): ss
- Uvigerina* sp. sp.: h
- Angulogerina* sp. sp.: s
- Trifarina* cf. *bradyi* CUSHMAN: ss
- Plectofrondicularia* sp.: ss
- Cassidulina crassa* D'ORBIGNY: ss
- Elphidium (?) nonioninoides* (ANDREAE): s
- Gyroidina* sp.: ss
- Discorbis* sp.: ss
- Eponides kiliani* (ANDREAE): s
- Cibicides* cf. *aknerianus* (D'ORBIGNY): ss
- Cibicides* sp.: s
- Globigeriniden: hh, darunter folgende Formen:
 - Globigerina* cf. *trilocularis* D'ORBIGNY
 - Globigerina* sp. aff. *parva* BOLLI
 - Catapsydrax unicavus* BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN
 - Hastigerina micra* (COLE)
 - Globigerinita* sp. aff. *pera* (TODD)
- weitere, nicht näher bestimmmbare Eocaen-Globigerinen
- Globorotalien: h, darunter folgende Formen:
 - Globorotalia bullbrookii* BOLLI
 - Globorotalia* cf. *subbotinae* MOROZOVA
 - Globorotalia spinulosa* CUSHMAN
 - Globorotalia pseudotopilensis* (SUBBOTINA)
 - Globorotalia opima nana* BOLLI
 - Globorotalia rugosoaculeata* (SUBBOTINA)
- Globotruncanen: s, darunter folgende Formen:
 - Praeglobotruncana delrioensis* (PLUMMER)
 - Praeglobotruncana stephani stephani* (GANDOLFI)
 - Praeglobotruncana stephani gibba* KLAUS
 - Globotruncana linneiana* (D'ORBIGNY)

³⁾ *Cinnamomum, Cassia, Salix, Laurus, Sabal, u. a.*

Globotruncana tricarinata (QUEREAU)
Globotruncana citae BOLLI
Chiloguembelina martini (PIJPERS): ss
Chiloguembelina cf. *mauriciana* (HOWE & ROBERTS): ss
Bolivinella sp.: ss
Asterigerina guerichi staeschei DAM & REINHOLD: ss
Pararotalia (?) *fallax* (STEUER): ss

Ostracoden (Bestimmung: Dr. H. J. Oertli, Pau):
Haplocytheridea basiliensis OERTLI

Probe 5: wurde einem sandigen Mergelhorizont ca. 13 m oberhalb der ersten Abbauteufe entnommen. Wie in Probe 4 enthält auch hier die reiche Mikrofauna einen beträchtlichen Anteil an umgelagertem Material.

Foraminiferen:

(?) *Quinqueloculina* sp.: s
Nodosaria sp. sp.: s
Dentalina sp.: ss
Lenticulina (*Lenticulina*) sp.: ss
Lenticulina (*Planularia*) sp.: ss
Lagena (*Fissurina*) sp.: ss
Pseudopolymorphina cf. *nodosaria* (REUSS): ss
Turrilina *alsatica* (ANDREAE): ss
Bulimina *alsatica* CUSHMAN & PARKER: ss
Bulimina sp. aff. *sculptilis* CUSHMAN: ss
Bulimina *coprolithoides* ANDREAE: h
Bulimina cf. *elongata* D'ORBIGNY: ss
Bulimina sp.: s
Bolivina *beyrichi melettica* ANDREAE: s
Bolivina sp. sp.: hh
Uvigerina sp. sp.: s
Angulogerina sp.: s
Entosolenia cf. *orbigniana* (SEGUENZA): s
Cassidulina *crassa* D'ORBIGNY: ss
Nonion *affine* (REUSS): ss
Nonion sp.: ss
Pullenia *bulloides* (D'ORBIGNY): ss
Pleurostomella sp. aff. *rapa recens* DERVIEUX: ss
Elphidium (?) *nonioninoides* (ANDREAE): s
Gyroidina ex gr. *soldanii* D'ORBIGNY: ss
Eponides *kilianii* (ANDREAE): s
Discorbis sp.: ss
Siphonina sp. aff. *fimbriata* REUSS: ss
Cibicides *dutemplei* (D'ORBIGNY): ss
Cibicides cf. *aknerianus* (D'ORBIGNY): ss
Cibicides cf. *amphisylensis* (ANDREAE): s
 Globigerinen: hh (ähnliche Formen wie in Probe 4)
 Globorotalien: h, darunter folgende Formen:
Globorotalia aequa CUSHMAN & RENZ
Globorotalia bullbrookii BOLLI
Globorotalia spinulosa CUSHMAN
Globorotalia spinuloinflata (BANDY)
Globorotalia rugosoaculeata (SUBBOTINA)
 Globotruncanen: ss, darunter folgende Formen:
Praeglobotruncana delrioensis (PLUMMER)
Rotalipora brotzeni (SIGAL)
Globotruncana linneiana (D'ORBIGNY)
Chiloguembelina cf. *mauriciana* (HOWE & ROBERTS): s
Pararotalia (?) *fallax* (STEUER): ss

Es folgen noch ungefähr 5 m wechselnd sandig-mergelige Ablagerungen. Oberhalb der zweiten Abbauterrasse, die zugleich die Erosionsfläche des Septariantones darstellt, folgen diluviale Schotter.

Die stratigraphische Stellung des obersten Abschnittes der Tongrube ist ungewiss; vermutlich gehört die Serie noch zum oberen Septarienton (es könnte sich aber auch bereits um Übergangsschichten zu den unterchattischen Cyrenenmergeln handeln). Die vorliegenden Sedimente wurden in einem ruhigen subtropischen Flachwasser abgelagert, wobei sich im oberen Abschnitt eine zunehmende Verbrackung des Meerwassers bemerkbar macht. Überraschend an der Faunenzusammensetzung ist der geringe Anteil an Ostracoden, die sonst in diesen Serien (v. a. im Delsbergerbecken) recht häufig sind. H. J. OERTLI (1956) erwähnt aus den Allschwiler Tongruben ausser der oben angeführten Form noch eine weitere Ostracodenart:

Pterygocythereis ceratoptera (BOSQUET)

Bemerkenswert ist ferner der grosse Anteil an umgelagerten oberkretazischen und alttertiären planktonischen Foraminiferen. Diese Erscheinung ist auch von anderen Stellen des Rheintalgrabens (nordwärts bis über das Mainzerbecken hinaus) vor allem in neuerer Zeit bekanntgeworden. Angaben über die betreffende Literatur, ferner eine Liste der Fremdfaunen von verschiedenen Lokalitäten des südlichen Oberrheingebietes und eine eingehende Diskussion über Verbreitung und Herkunft der allochthonen Foraminiferen finden sich in der Arbeit von H. FISCHER (1965).

Alle untersuchten Proben des Septariantones und der Cyrenenmergel enthalten eine beträchtliche Menge an Nannofossilien, welche ebenfalls zum grossen Teil umgelagert wurden (Tithon-Unterkreide, selten Oberkreide, Oberpaleocaen-Obereocaen). Dieselben Umlagerungerscheinungen der Nannofossilien beschreibt E. MARTINI (1960) aus dem Stampien des Mainzerbeckens.

Abschliessend geben wir eine Zusammenstellung der gefundenen Nannofossilien aus dem Septarienton (Bestimmungen zusammen mit H. Mohler, Basel):

Coccolithidae *Coccolithus crassus* BRAMLETTE & SULLIVAN
Coccolithus grandis BRAMLETTE & RIEDEL
Cyclococcolithus sp.
Zyglolithus dubius DEFLANDRE

Braarudosphaeridae
Braarudosphaera bigelowi (GRAN & BRAARUD)

Incertae sedis *Discoaster aster* BRAMLETTE & RIEDEL
Discoaster barbadiensis TAN SIN HOK
Discoaster binodosus MARTINI
Discoaster cruciformis MARTINI
Discoaster deflandrei BRAMLETTE & RIEDEL
Discoaster cf. distinctus MARTINI
Discoaster cf. gemmeus STRADNER
Discoaster lodoensis BRAMLETTE & RIEDEL
Discoaster multiradiatus BRAMLETTE & RIEDEL
Discoaster saipanensis BRAMLETTE & RIEDEL
Discoaster tani BRAMLETTE & RIEDEL
Discoaster tani nodifer BRAMLETTE & RIEDEL
Discoaster woodringi BRAMLETTE & RIEDEL
Fasciculithus involutus BRAMLETTE & SULLIVAN
Heliolithus cf. kleinelli SULLIVAN
Isthmolithus recurvus DEFLANDRE
Marthasterites tribachiatus (BRAMLETTE & RIEDEL)
Micula staurophora (GARDET)
Trochoaster simplex KLUMPP

Nannoconidae *Nannoconus* sp. sp.

Ergänzende Literatur

ANDREAE, A. (1884): *Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs*. Abh. geol. Spec.-Karte Elsass-Lothringen, 2/3.

BARBIER, R. (1938): *Etude micropaléontologique des terrains stampiens du district d'Ohlungen (Bassin de Pechelbronn)*. Bull. Serv. Carte géol. Alsace et Lorraine, 5.

BATJES, D. A. J. (1958): *Foraminifera of the Oligocene of Belgium*. Inst. roy. Sc. nat. Belgique, mém. n° 143.

BAUMBERGER, E. (1927): *Die stampischen Bildungen der Nordwestschweiz und ihrer Nachbargebiete mit besonderer Berücksichtigung der Molluskenfaunen*. Eclogae geol. Helv., 20/4.

— (1928): *Die Tongruben bei Allschwil*. Eclogae geol. Helv., 21/1.

BITTERLI, P. (1945): *Geologie der Blauen- und Landskronkette südlich von Basel*. Beitr. geol. Karte Schweiz, N. F., 81. Liefg.

DAM, A. TEN und REINHOLD, T. (1942): *Die stratigraphische Gliederung des niederländischen Oligo-Miozäns nach Foraminiferen (mit Ausnahme von Süd-Limburg)*. Meded. geol. Stichting, ser. C-V, n° 2.

FISCHER, H. (1965): *Geologie des Gebietes zwischen Blauen und Pfirter Jura (SW Basel)*. Mit einem mikropaläontologischen und einem paläogeographischen Beitrag. Beitr. geol. Karte Schweiz, N. F., 122. Liefg.

FÖRSTER, B. (1888): *Die Gliederung des Sundgauer Tertiärs*. Mitt. Comm. geol. L.-Unters. Elsass-Lothringen, 1/3.

— (1909): *Oberer Melanienkalk zwischen Huppererde und Fischschiefer bei Buchsweiler im Ober-Elsass*. Mitt. geol. L.-Anst. Elsass-Lothringen, 7/1.

GUTZWILLER, A. (1890): *Beitrag zur Kenntniss der Tertiärbildungen der Umgebung von Basel*. Verh. natf. Ges. Basel, 9/1.

— (1915): *Das Oligocän in der Umgebung von Basel*. Verh. natf. Ges. Basel, 26.

HESS, H. und WEILER, W. (1955): *Untersuchungen an Fischen aus dem Alttertiär der Umgebung von Basel*. Eclogae geol. Helv., 48/2.

HOTZ, W. (1928): *Das Profil der neuen Bohrung von Allschwil bei Basel*. Eclogae geol. Helv., 21/1.

KAASSCHIETER, J. P. H. (1961): *Foraminifera of the Eocene of Belgium*. Inst. roy. Sc. nat. Belgique, mém. n° 147.

KISSLING, E. (1896): *Die Fauna des Mittel-Oligocäns im Berner-Jura*. Abh. schweiz. paläont. Ges., 22, 1895.

KÜMMERLE, E. (1963): *Die Foraminiferenfauna des Kasseler Meeressandes (Oberoligozän) im Abnetal bei Kassel*. Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., 45.

Leitfossilien der Mikropaläontologie (1962). Herausgeg.: Arbeitskreis deutscher Mikropaläontologen. Berlin.

LERICHE, M. (1927): *Les Poissons de la Molasse suisse*. Mém. Soc. paléont. suisse, 46.

Lexique stratigraphique international (1960): Vol. I, Europe; Fasc. 7, Suisse; Fasc. 7a, *Juragebirge und Rheintalgraben* von A. WAIBEL und F. BURRI. 20. Congr. géol. intern. Mexico, 1956. Paris.

MARTINI, E. (1960): *Braarudosphaeriden, Discoasteriden und verwandte Formen aus dem Rupelton des Mainzer Beckens*. Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., 88.

MEYER, L. (1928): *Etude stratigraphique du terrain oligocène de la Haute Alsace et du territoire de Belfort*. Bull. Serv. Carte géol. Alsace et Lorraine, 1 (1920–1928).

OERTLI, H. J. (1956): *Ostrakoden aus der oligocänen und miocänen Molasse der Schweiz*. Schweiz. paläont. Abh., 74.

SCHMIDT, C. und HINDEN, F. (1907): *Geologische und chemische Untersuchung der Tonlager bei Altkirch im Ober-Elsass und bei Allschwil im Baselland*. S.A. Z. prakt. Geol., 15, 2. Berlin.

SCHMIDT, C., BRAUN, L., PALTZER, G., MÜHLBERG, M., CHRIST, P. und JACOB, F. (1924): *Die Bohrungen von Buix bei Pruntrut und Allschwil bei Basel*. Beitr. Geol. Schweiz, geotechn. Ser., 10. Liefg.

VONDERSCHMITT, L. (1942): *Die geologischen Ergebnisse der Bohrungen von Hirtzbach bei Altkirch (Ober-Elsass)*. Eclogae geol. Helv., 35/1.

WITTMANN, O. (1949): *Stratigraphie und Paläogeographie des Tertiärs nördlich von Basel*. Z. deutsche geol. Ges., 101.

— (1953): *Zur Stratigraphie und Bildungsgeschichte der Meeressandbildungen entlang der Rheintalflexur bei Lörrach*. Jber. u. Mitt. oberrh. geol. Ver., N. F., 33 (1951).