

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

Autor(en): **Fischer, Hermann**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin der Vereinigung Schweiz. Petroleum-Geologen und -Ingenieure**

Band (Jahr): **31 (1964-1965)**

Heft 81

PDF erstellt am: **18.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-193339>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

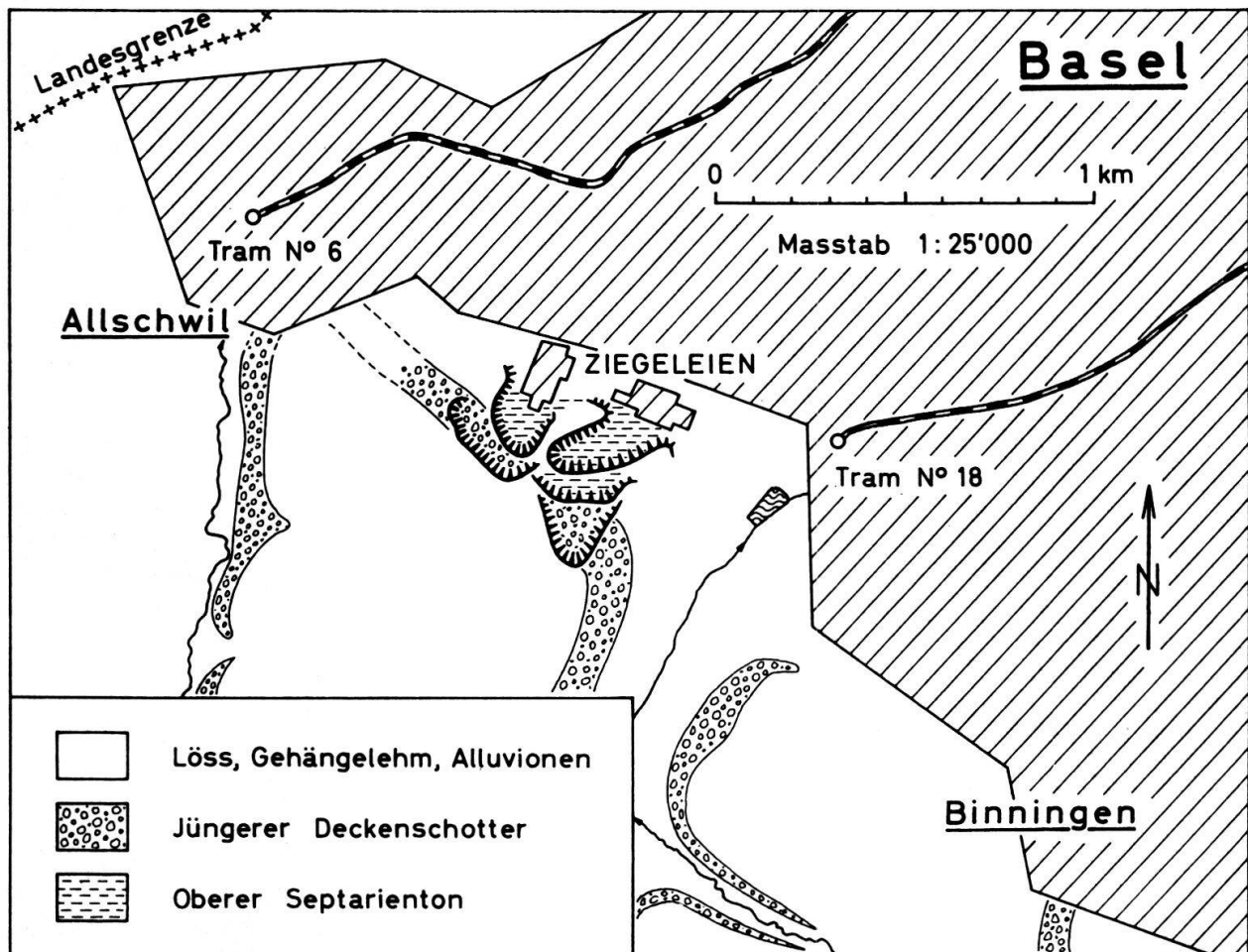
Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

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-Hügel-land, 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. VON-DERSCHMITT (1942), P. BITTERLI (1945), O. WITTMANN (1949, 1953), H. FISCHER (1965).

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

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-

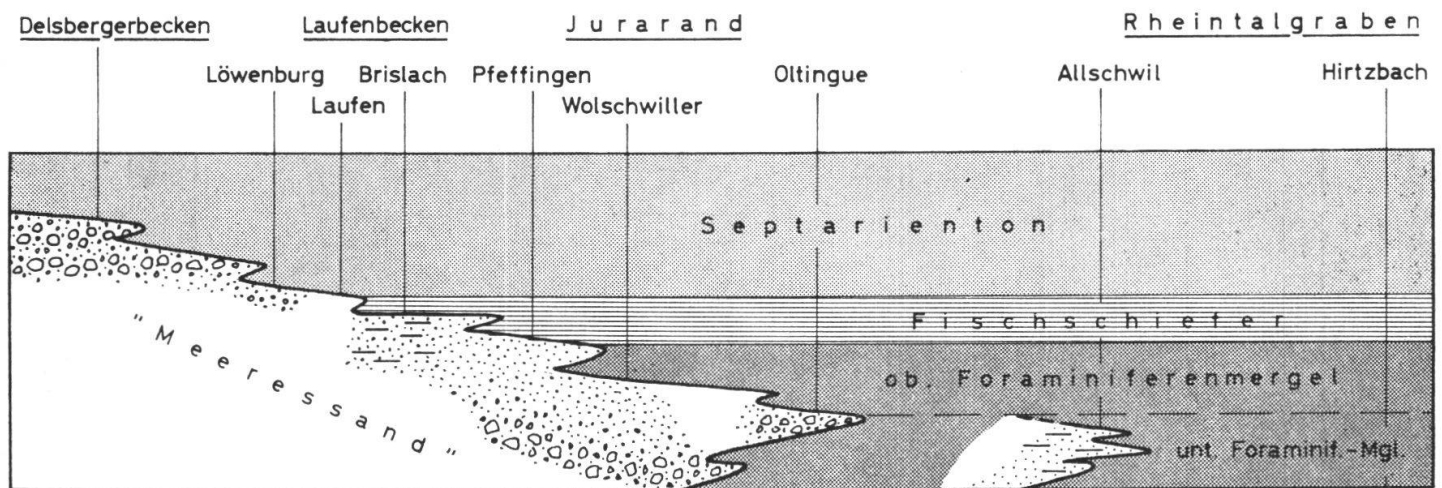


Fig. 2: Die Ausbildung des Rupélien am südlichen Grabenrand (nicht massstäblich).

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. Horz, 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 Tonglager 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 nie 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 Deckenschotter (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
<i>Rupélieen</i>	Septarienton (Meletta-Schichten)	147 m	323 m
	Fischschiefer	10 m (?)	8 m
	«Meeressand» (All. 1)	29 m	13 m
	Foraminiferenmergel mit basalen Meeressand- Einlagerungen (All. 2)		
<i>Sannoisien</i>	Haustein (Bunte Mergel)	75 m	87 m
	vorw. mergeliger Abschnitt	22 m	
	vorw. konglomeratisch-mergeliger Abschnitt		
	Plattiger Steinmergel (Streifige Mergel)	fehlt	41 m
<i>EOCAEN</i>	obere bituminöse Zone		143 m
	«versteinerungsreiche Zone»		
	untere bituminöse Zone		
	Konglomerat-Zone		?
	Melankalk und Grüne Mergel	fehlt	
	Planorbenkalk mit <i>Planorbis pseudammonius</i>	15 m	20 m
	Siderolithische Bildungen (die Kalke des Séquanien überlagernd)	10 m	9 m

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

an den Enden der Gruben) sichtbar. Die Schottermassen werden von einer dicken Lössschicht, die eine reiche Gastropodenfauna und vereinzelt Säugerreste enthält, überdeckt.

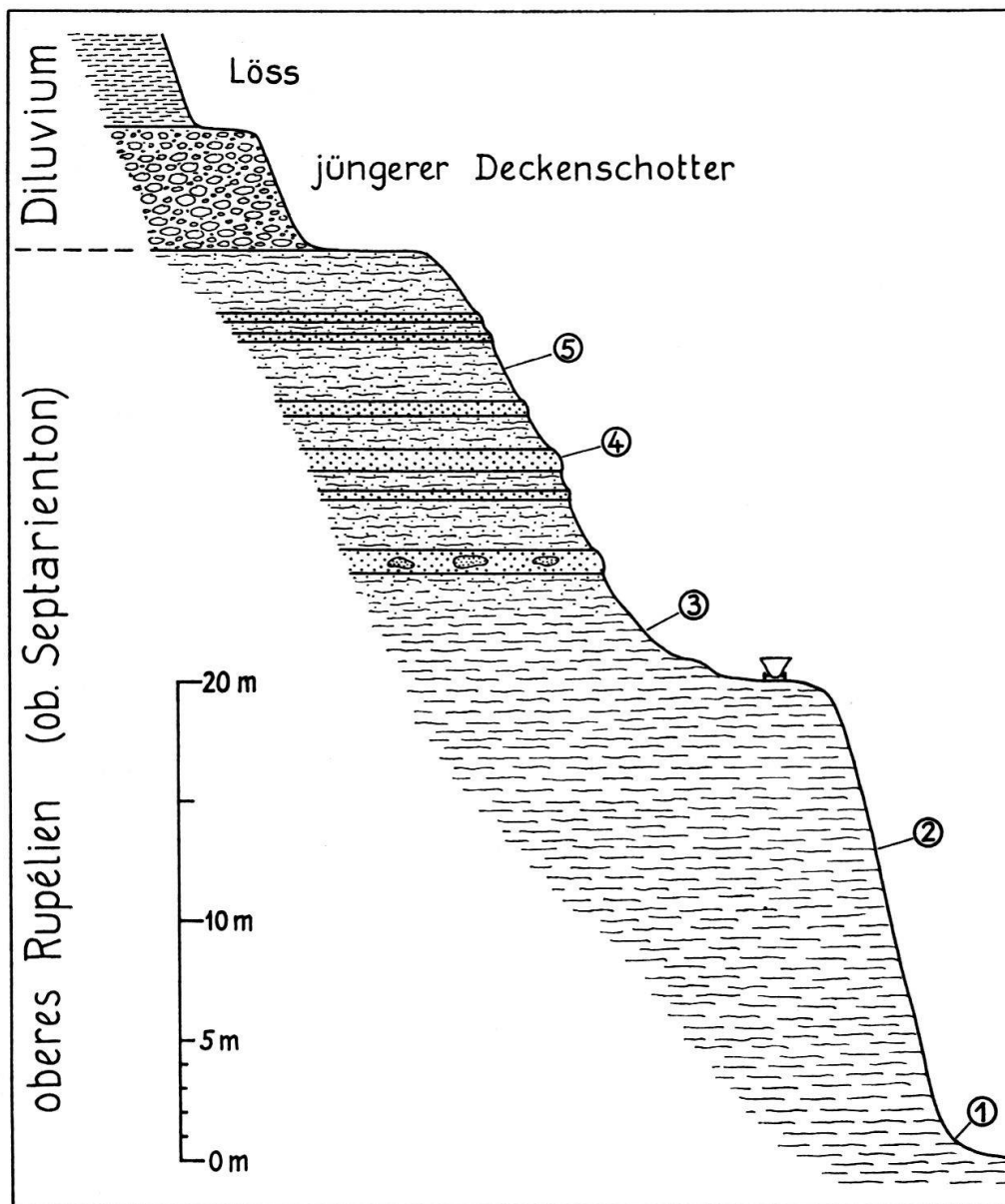


Fig. 3: Profil durch die Tongrube von Allschwil.

Die Gliederung des ca. 38 m mächtig aufgeschlossenen Septarientones 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
Turritina 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 Ablagerungen, die z. T. Kohleschmitzen und Pflanzenreste enthalten, nur um lokale Vorkommen 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
Fronicularia 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. *orbignyana* (SEGUENZA): ss
Reussella spinulosa (REUSS): ss
Uvigerina sp. sp.: h
Angulogerina sp. sp.: s
Trifarina cf. *bradyi* CUSHMAN: ss
Plectofronicularia 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 bestimmbare Eocaen-Globigerinen
Globorotalien: h, darunter folgende Formen:
Globorotalia bullbrooki 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. *maurician* (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 Ab-
 bauterrasse 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. *orbignyana* (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 kiliani (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. *maurician* (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 Septarientones 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 Septarientones und der Cyrenenmergel enthalten eine beträchtliche Menge an *Nannofossilien*, welche ebenfalls zum grossen Teil umgelagert wurden (Tithon-Unterkreide, selten Oberkreide, Oberpaleocaen-Obereocaen). Dieselben Umlagerungserscheinungen 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.
 Zygolithus 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. *kleinpelli* SULLIVAN
 Isthmolithus recurvus DEFLANDRE
 Marthasterites tribrachiatus (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'Oblungen (Bassin de Pecbelsbronn)*. 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 Fischechiefer 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).