© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Mitt. Bayer. Staatsslg. Pal. hist. Geol. 1, 27—56. München, 15. März 1961

# Über neue tertiäre Spaltenfüllungen des süddeutschen Jura- und Muschelkalk-Gebietes

Von Richard Dehm, München

Mit 5 Abbildungen und Tafel 3—4

## Zusammenfassung

Die Weiterarbeit an den fossilführenden tertiären Spaltenfüllungen des süddeutschen Jura hat je fünf neue oligocäne und miocäne und zwei pliocäne Vorkommen erbracht; außerdem hat sich eine erste tertiäre, und zwar pliocäne Spaltenfüllung im Muschelkalk-Gebiet des oberen Neckars nachweisen lassen. Besonders bemerkenswert sind die mittel-oligocäne Spaltenfüllung von Bernloch, Kreis Münsingen, die mit ihren reichlichen Nagerresten eine wertvolle Ergänzung der bisher einzigen gleichaltrigen von Ehingen an der Donau bildet, und das Mittel-Miocän von Appertshofen nördlich Ingolstadt, wo vorzugsweise wasserlebende Tiere eine Fauna helvetischen Alters zusammensetzen. Die weitere Überprüfung der „Mischfaunen" aus verschiedenen Tertiärstufen und einiger früherer Angaben ermöglichen mehrere Berichtigungen. Auf Grund des gegenwärtigen Bestandes von 96 fossilführenden tertiären Spaltenfüllungen im süddeutschen Jura können u. a. zeitliche und regionale Verteilung der einzelnen Vorkommen, die Artenzahlen von Säugern und Nichtsäugern auf etwaige Regelmäßigkeiten hin zur Diskussion gestellt werden.

## Inhalt

Einleitung . . . . . 28
A. Neue tertiäre Spaltenfüllungen . . . . . 29
1.—5. Unter-Oligocän von Nattheim, Kreis Heidenheim (Brenz), Möhren bei Treuchtlingen und Heidenheim in Mittelfranken; Mittel-Oligocän von Bernloch, Kreis Münsingen; Ober-Oligocän von Weißenburg in Bayern . . . . . 29
6.—12. Unter-Miocän von Kaisheim, Kreis Donauwörth, und von der Grafenmühle und Übermatzhofen bei Pappenheim; Mittel-Miocän von Appertshofen nördlich Ingolstadt; Unter-Pliocän von Hundersingen und ? Pfronstetten, Kreis Münsingen, und vom Vohbühl bei Bopfingen westlich Nördlingen . . 33
13. Pliocän vom Egenhäuser Kapf bei Altensteig, Kreis Calw . . . . . 39
B. Berichtigungen früherer Angaben über tertiäre Spaltenfüllungen . . . . . 41
1. Zur Frage der „Mischfaunen" in Spaltenfüllungen . . . . . 41
2. Berichtigung vermeintlich selbständiger oder „tertiärer" „Spalten"-Füllungen 43
C. Der derzeitige Bestand an tertiären Spaltenfüllungen im Schwäbischen und südlichen Fränkischen Jura . . . . . 44
1.—48. Mittel-Eocän bis Ober-Oligocän . . . . . 46
49.—96. Unter-Miocän bis Mittel- bzw. Ober-Pliocän . . . . . 48
D. Überlegungen zur Gesamtzahl der tertiären Spaltenfüllungen . . . . . 50
1. Wege zur Kenntnisvermehrung . . . . . 51
2. Zeitliche Aufteilung . . . . . 51
3. Regionale Verteilung . . . . . 52
4. Artenzahlen . . . . . 53
5. Anteil der Nichtsäuger . . . . . 53
Schriftenverzeichnis . . . . . 54
Tafel-Erläuterungen . . . . . 56

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

## Einleitung

Seit der zusammenfassenden Darstellung der fossilführenden tertiären Spaltenfüllungen des Süddeutschen Juras (DEHM 1935, zitiert mit D 1935) und den beiden Ergänzungen hiezu (DEHM 1937 a, 1939) sind die Untersuchungen auf diesem Gebiet, allerdings mit zeitbedingten Unterbrechungen, weitergeführt worden. Im Zusammenhang mit den Aufnahmearbeiten des Instituts für Paläontologie und historische Geologie an der Universität München im Bereich des Nördlinger Rieses sind mehrere Spaltenvorkommen entdeckt bzw. beschrieben worden: Unter-Oligocän von Huisheim (DEHM 1950 a), Unter-Pliocän vom Vohbühl bei Bopfingen (entdeckt von Herrn Buchhalter D. SCHWARZ in Oberdorf bei Bopfingen; SCHRÖDER & DEHM 1950, S. 32—34), Unter-Oligocän von Hagau I und II (WEBER 1951), Ober-Oligocän von Burgmagerbein (SCHALK 1957), Mittel-Miocän von Bissingen (SCHALK 1957) und Unter-Oligocän von Wolferstadt (WEBER 1958, weniger in „Spalte" als in flacher Wanne). Darüber hinaus sind weitere entdeckt worden bzw. zu unserer Kenntnis gelangt, über die hier berichtet werden kann, nämlich elf Vorkommen im süddeutschen Jura und eines im Muschelkalkgebiet des oberen Neckars. Damit sind die Möglichkeiten sicher nicht erschöpft; so liegen dürftige Knochenfunde aus einer Spaltenfüllung in zertrümmertem Weißen Jura nahe Zirgesheim östlich Donauwörth, einige zur Datierung gleichfalls nicht ausreichende Knochenfunde aus einer Spaltenfüllung in den Plattenkalken nahe Wintershof-Ost bei Eichstätt vor; BERCKHEMER (1939, S. XXI) erwähnte eine tertiäre Spaltenfauna aus rotbraunem Lehm, enthaltend „Bruchstücke von Schildkrötenpanzern, Reste von Hirschverwandten und Raubtieren sowie eine Anzahl Nagetierzähne", bei Heidenheim an der Brenz.

Bei unseren Arbeiten an den Spaltenfüllungen hat mehrmals ein bedeutendes Fundgut, insbesondere an Säugergebißresten, geborgen werden können; die systematische Bearbeitung dieser Funde ist im Gange; die bisher erschienenen Arbeiten werden bei den einzelnen Vorkommen aufgeführt. In der hier vorgelegten Untersuchung werden die Vorkommen selbst behandelt, da infolge des fortschreitenden Abbaues in den Steinbrüchen die Mehrzahl der Spaltenfüllungen nur kurze Zeit aufgeschlossen ist und dann der Zerstörung anheimfällt.

Für vielfache freundliche Hilfe und Hinweise und für die Überlassung von Materialien zur Untersuchung danke ich gerne Prof. Dr. K. FRENTZEN † in Karlsruhe (Unter-Oligocän von Nattheim), Prof. Dr. L. KRUMBECK † in Erlangen (Einsichtgewährung in seine Fundnotizen und Aufsammlungen einer unteroligocänen Spaltenfüllung nahe Weißenburg in Bayern II, vgl. S. 47), Bürgermeister M. BAYERLEIN in Appertshofen (Mittel-Miocän), Prof. Dr. W. O. DIETRICH in Berlin, Prof. Dr. E. HENNIG in Tübingen, Oberstudiendirektor Dr. E. KÖPF in Nagold (Pliocän vom Egenhäuser Kapf), Kreisheimatpfleger Archivinspektor F. KOISLMEIER in Ingolstadt, Prof. Dr. F. X. MAYR in Eichstätt, Dr. J. REICHART in Ingolstadt (Ober-Oligocän von Gaimersheim), Prof. Dr. O. H. SCHINDEWOLF in Tübingen, Prof. Dr. J. SCHRÖDER in München (Ober-Oligocän von Weißenburg in Bayern gemeinsam mit dem Verfasser), Dr. GEROLD WAGNER in Hannover (Unter-Oligocän von Heidenheim in Mittelfranken). Oberkonservatorin Dr. THERESE PRINZESSIN ZU OETTINGEN-SPIELBERG in München, Konservator i. R. Dr. E. WEBER in München und Konservator Dr. K. W. BARTHEL in München ver-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

danke ich tatkräftige Mitwirkung an den Fundstellen. Desgleichen bin ich den Steinbruchbesitzern für ihr Entgegenkommen dankbar. Die Aufnahmen zu Tafel 4, Figur 5—6 verdanke ich Herrn Dr. A. v. Hillebrandt in München.

Der Deutschen Forschungsgemeinschaft in Bad Godesberg danke ich auch hier verbindlich für die entgegenkommende Gewährung förderlicher Mittel.

## A. Neue tertiäre Spaltenfüllungen

### 1. *Unter-Oligocän von Nattheim, Kreis Heidenheim (Brenz)*
Spalte Nr. 27 in Abb. 5

Herrn Prof. Dr. Kurt Frentzen † in Karlsruhe verdanke ich die freundliche Mitteilung eines bisher nicht bekannten Fossil-Vorkommens in der östlichen Schwäbischen Alb. „Der Unterkieferast von *Pseudosciurus suevicus* wurde von mir 1909 oder 1910 in einer kleinen Bohnerzspalte, die durch eine Steingrube in der Nähe der „Wagner-Grube" im Gewann St. Margareth bei Nattheim aufgeschlossen war, gefunden. Das Fossil liegt auf einer Kluftfläche von Korallenkalk und ist z. T. von Kalksinter bedeckt gewesen bzw. heute noch bedeckt" (Feldpostkarte vom 16. April 1942). Das Belegstück ist vermutlich während des Krieges vernichtet worden.

Kranz (1953, S. 44) hat sich zusammenfassend mit den Bohnerzgruben bei Nattheim, auch mit den Gruben im Wald „St. Margaret", beschäftigt; trotzdem in jenem Gebiet gerade in den Lehmspalten Nattheimer Jurakorallen und ihre Begleitfauna von zahllosen Sammlern begehrt waren, sind tertiäre Wirbeltierfunde auffallenderweise — mit Ausnahme des hier mitgeteilten — aus dem Gebiet unbekannt geblieben. In der bisherigen Lücke der unteroligocänen Spaltenfüllungen zwischen dem Nördlinger Ries und dem Gebiet nördlich von Ulm an der Donau, wo sie einigermaßen reichlich vertreten sind, ist damit nunmehr auch ein Vorkommen nachgewiesen.

Im Zusammenhang mit der Besprechung von Bohnerzgruben nahe der bayerisch-württembergischen Grenze erwähnt Gümbel (1891, S. 195) „in den benachbarten württembergischen Gruben unzweifelhafte Exemplare von *Helix rugulosa* und sonstige diese begleitende Arten, welche über die Zuweisung dieser Bohnerzbildung zur Stufe des Landschneckenkalks keinen Zweifel lassen". Über diese Schneckenfauna aus Nattheimer Bohnerzen ist nichts Näheres bekannt geworden; möglicherweise liegt in ihr ein Äquivalent der unteroligocänen Schnekkenfauna von Arnegg und Mönchsdeggingen vor; diese war zur Zeit Gümbel's noch unbekannt.

### 2. *Unter-Oligocän von Möhren 3,5 km südwestlich Treuchtlingen*
Taf. 3 Fig. 1—3; Spalte Nr. 11 in Abb. 5

Wolfgang Wagner 1960, S. 136—137.

Prof. Dr. F. X. Mayr in Eichstätt verdanken wir die erste Mitteilung von Wirbeltierfunden im Steinbruch des Kalkwerkes Möhren 1 km westsüdwestlich Bahnhof Möhren; der Eigentümer des Steinbruchs, Max Graf zu Pappenheim in Schloß Möhren, hat uns in dankenswerter Weise die Grabungsarbeiten ermöglicht und einschlägige Fundstücke überlassen. Die Dickbänke des Weißen Jura Delta werden von vertikalen Schlotten von 5 bis 150 cm Breite durchzogen; diese stehen mit horizontalen Höhlungen, erweiterten Schichtfugen mit Lösungsrillen, abgerun-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

deten Wandungen und kolkartigen Vertiefungen in Verbindung. Besonders an der Westwand des Steinbruchs sind solche Karsthohlräume und ihre Füllungen zu beobachten. Eine Nische an der Westwand nahe der Hauptsohle des Bruchs erschloß in den Jahren 1956 bis 1958 in einer bis zu 1,5 m breiten Lösungskluft von unten nach oben

Grobsand, geschichtet, mit 1—3 mm großen Quarzkörnern und zahlreichen verkieselten Jurakalkstückchen, wenig Bohnerzkörnern; fossilfrei;

Lehm mit kleinen und bis zu 15 cm großen Geröllen und mit sehr zahlreichen abgerollten Bohnerzkörnern; fossilfrei.

Im Südteil der Westwand sind in Lösungsfugen zwischen den Dickbänken bis zu 80 cm mächtige, mit groben, bis 25 cm großen, und feineren Geröllen gespickte Lehme eingelagert, welche nesterweise Wirbeltierreste enthalten. Schlämmproben haben nur ganz wenige Zähnchen und Knochenstückchen geliefert. Unter den Geröllen sind die auffälligsten wasserhelle, rosafarbene und gebräunte Quarze, manche wie poliert abgerollt, Lydite (selten), verkieselte Oberjurakalke, Quarzite (selten, triassisch?, kretazisch?). Die Fauna umfaßt nach dem jetzigen Stand: *Pterodon dasyuroides* GERVAIS; *Suevosciurus fraasi* (F. MAJOR); *Anoplotherium pompeckji* DIETRICH, *Diplobune secundaria* (CUVIER), *Cebochoerus* sp., Caenotheriidae gen. indet.; *Palaeotherium curtum* CUVIER, *P.* aff. *curtum* CUVIER, *P. heimi* STEHLIN; Testudinidae gen. indet., Crocodilia gen. indet.

Nach dem Vorherrschen von *Palaeotherium* dürfte die Fauna dem älteren Teil des Unter-Oligocäns angehören wie diejenige von Mähringen bei Ulm (DIETRICH 1936, S. 163 ff.).

### *3. Unter-Oligocän von Heidenheim in Mittelfranken*
Spalte Nr. 35 in Abb. 5

Herr Dr. GEROLD WAGNER in Hannover hat im Mai 1955 im Steinbruch des „Schotterwerkes Karl Herrscher — Ansbach", 1 km östlich von Heidenheim, und zwar am Westrand des Dürrenbergwaldes, im Weißen Jura Gamma 2 eine fossilführende Spaltenfüllung entdeckt. Für die Mitteilung danke ich Herrn Dr. WAGNER bestens. Es handelt sich um Platten eines gelbbraunen, brekziösen, bohnerzführenden Kalkes, die in mehreren, 0,5 bis 4 cm starken Lagen offenbar eine ehemalige Kleinhöhle oder stark erweiterte Schichtfuge etwa 3 m unter der heutigen Oberfläche ausfüllen. Verstreute Knochen- und Gebißreste von Fledermäusen finden sich auf den Platten oder in sie eingebacken; die zarten Knochen sind meist gut erhalten; sie können keinen langen Transport durchgemacht haben; leider sind bestimmbare, vollständigere Schädel- oder Kieferreste nicht zum Vorschein gekommen. Erst beim Schlämmen des spärlich zwischen den Platten eingeschalteten sandigen Lehmes fanden sich einige spärliche bestimmbare Nagerzähnchen. Die Fauna besteht aus:

Chiroptera, mittelgroße Gattung cf. *Rhinolophus*, zahlreiche einzelne Knochen und Zähnchen, wenige Kieferstücke;

*Suevosciurus fraasi* (F. MAJOR), rechter $p_4$ mit 1,8 mm Länge, nach vorne verschmälert; Fragment eines oberen Schneidezahns mit einem Querschnitt von 2,3×1,2 mm, eines unteren Schneidezahns mit 1,7×0,9 mm.

Angesichts der weiten Verbreitung des kleinen Pseudosciuriden in unteroligocänen Spaltenfüllungen kann das Alter der Heidenheimer Spaltenfüllung als Unter-Oligocän angegeben werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

### 4. *Mittel-Oligocän von Bernloch, Kreis Münsingen*

Abb. 1, Spalte Nr. 42 in Abb. 5

Dehm 1950 c, S. 415; Hrubesch 1957 a, S. 10, 15—25; Hrubesch 157 b, S. 261 bis 265; Berger 1959, S. 47—49.

Der Gemeindesteinbruch am Wolfsbühl nächst dem südöstlichen Ortsausgang von Bernloch auf der mittleren Schwäbischen Alb erschließt 10 m grob gebankte Schwammkalke des Weißen Jura Delta. Von oben her ist der Verband der unregelmäßigen Dickbänke stellenweise gelockert; ein Haufwerk größerer und kleinerer Blöcke liegt in Verwitterungslehm eingebettet, insbesondere im südlichen Teil. Hier fand ich am 23. April 1946 etwa 3,0 m unter der Humusdecke

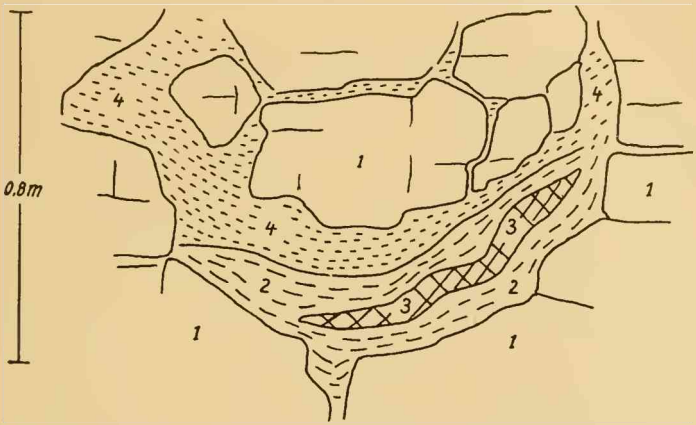



Abb. 1: Mittel-Oligocän von Bernloch, Kreis Münsingen (Nr. 42 in Abb. 5); Gemeindebruch am Wolfsbühl, Ausschnitt aus der Südwand.
1 = Oberfläche des Weißen Jura Delta, kesselförmig vertieft;
2 = gelbbrauner Lehm, fossilfrei;
3 = gelbbraun und grünlich gesprenkelter Lehm, gespickt mit Zähnchen und Knochenresten von kleinen Säugern;
4 = brauner Lehm, fossilfrei.

die Schwammkalk-Oberfläche auf etwa 1 m kesselartig vertieft und von 20 bis 30 cm Lehm ausgefüllt (Abb. 1). Der Lehm besaß im oberen, bis 10 cm mächtigen Teil braune Färbung, im unteren, bis 20 cm mächtigen Teil gelbbraune Farbe. In den gelbbraunen Teil war eine nach den Seiten rasch auskeilende, maximal 7 cm starke Linse eines gelbbraun und grünlich gesprenkelten Lehmes eingeschaltet, welche sich stellenweise von kleinen Zähnen und Knochenstücken wie gespickt erwies; außerdem enthielt sie aus dem Weißjura-Nebengestein etwa 25 Arten kleiner Evertebraten, ferner Selachier-Zähnchen und winzige doppelseitig ausgebildete Bergkristalle. Leider keilte die fossilführende Lage auch beim Abgraben in die Wand hinein rasch aus. Durch Schlämmen wurden rund 1500 einzelne Zähnchen gewonnen.

Die Fauna besteht fast nur aus den Resten von kleinen Wirbeltieren. Von den Zähnchen gehören 89% zu Nagern, 8% zu Caenotheriiden und nur 3% zusammen zu Marsupialia, Insectivora, Chiroptera, Carnivora und Ungulata (ohne Caenotheriidae); dazu kommen noch Reste von Salamandern und von

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

2 oder 3 Arten Lacertilia. Von den Nagern sind näher untersucht *Melissiodon schaubi bernlochense* HRUBESCH (1957 a, S. 15—25) und *Paracricetodon dehmi* HRUBESCH (1957 b, S. 251—265); ferner liegen vor *Sciurodon* sp., *Suevosciurus fraasi* (F. MAJOR), *Pseudosciurus* sp., *Sciurus* sp., *Theridomys* sp. (sehr zahlreich, 44% aller Zähne), *Protechimys* sp., *Cricetodon* sp., *Gliravus* sp.

Mit den charakteristischen *Melissiodon, Paracricetodon* und *Protechimys* stimmt diese Kleinwirbeltierfauna zu derjenigen von Ehingen a. d. Donau (DEHM 1935, S. 18—23) und repräsentiert die Rupel-Stufe. Da diese Fauna leicht übersehen werden kann, wird man sich bei genauem Suchen noch weitere Nachweise erhoffen können, die um so wichtiger sind, als in der Ehinger und Bernlocher Fauna ein bezeichnender Teil der Quercy-Fauna, unvermischt, vorliegt.

### *5. Ober-Oligocän von Weißenburg in Bayern*

Taf. 4 Fig. 3—4; Spalte Nr. 47 in Abb. 5

HRUBESCH 1957 a, S. 10, 63—68.

In dem Weißjura-Delta-Steinbruch der „Marmorbrüche Weißenburg GmbH. Grimmbruch" am Steinberg südöstlich von Weißenburg, nahe der Bundesstraße nach Eichstätt, war im Sommer 1955 an der Ostwand, in etwa 12 Meter Tiefe von der Oberkante des Bruches gerechnet, der Rest einer mit gelbem, sandreichem Lehm gefüllten vertikalen Röhre von 20 bis 40 cm Durchmesser aufgeschlossen. Gelegentlich einer von Prof. Dr. J. SCHRÖDER und mir geleiteten Studenten-Exkursion am 17. Juni 1955 wurden wir darauf aufmerksam, daß der Lehm dieser Röhre auf eine vertikale Erstreckung von 2,5 m schlierenartige Anreicherungen von kleinen und kleinsten Wirbeltierresten enthielt; die Dickbänke des Kalksteins waren damals bereits bis zur Tiefe von etwa 12 Meter abgebaut gewesen. Auch durch Befragen der beteiligten Brucharbeiter hat nicht mehr ermittelt werden können, ob sich die nicht sehr auffallende Röhre vertikal durch die ganze Wand fortgesetzt hatte oder ob sie an einer erweiterten Schichtfuge begonnen und sich von da in die Tiefe verlängert hatte. Herrn Betriebsleiter GRUNDMANN in Weißenburg danke ich für das freundliche Entgegenkommen bei unseren Grabungen.

Durch Schlämmen wurden zahlreiche einzelne Zähnchen und kleine Knochen gewonnen; Kieferstückchen mit Zähnen waren Seltenheiten. Auch hier spielen wieder Nager die größte Rolle. *Archaeomys arvernensis* LAIZER & PARIEU bestimmt wie in den Spaltenfüllungen von Gunzenheim, Gussenstadt (DEHM 1935, S. 34, 50—51), Gaimersheim (H. FREUDENBERG 1941, S. 122 ff.) und Burgmagerbein (SCHALK 1957, S. 75) das Alter als Ober-Oligocän = Chattium. HRUBESCH (1957, S. 67) konnte sein *Melissiodon schröderi,* im Vergleich zu *Melissiodon chatticum* H. FREUDENBERG aus der Gaimersheimer oberoligocänen Spaltenfüllung, in das jüngere Chattium einstufen. Neben einigen *Eomys, Cricetodon* und *? Dryomys* spielt *Steneofiber* eine Rolle. Außerdem sind Angehörige der Marsupialia, Insectivora, Chiroptera, Carnivora und Artiodactyla durch bescheidene Reste vertreten, ebenso wie Testudinidae, Lacertilia, Crocodilia und Amphibia. Auf zweiter Lagerstätte, nämlich aus den im gleichen Bruch mehrfach vertretenen unteroligocänen Spaltenfüllungen stammend, dürften sich Zahnreste von *Suevosciurus* befinden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

### *6. Unter-Miocän von Kaisheim, Kreis Donauwörth*

Abb. 2; Spalte Nr. 53 in Abb. 5

Im August 1937 erhielt ich vom Forstamt in Kaisheim Fossilfunde mitgeteilt, welche Herr Forstmeister i. R. HÄRING im Schneefeld-Steinbruch des Waldgebietes Karab an dem Forststräßchen 3,5 km westlich Kaisheim entdeckt hatte; den beteiligten Herren des Forstamtes, insbesondere Herrn Forstmeister i. R. HÄRING, danke ich auch hier für ihr Entgegenkommen, ebenso verdanke ich Herrn Studienprofessor Dr. A. GISSER † in München selbstlose Grabungshilfe.

„Ein großer Bruch im SW-Eck des Gebietes erschließt dichten Felsenkalk, der stellenweise etwas zersplittert ist; die senkrechten Spalten, welche von roten Lehmen und roten und hellgrünen sandigen Lehmen erfüllt werden, sind ganz

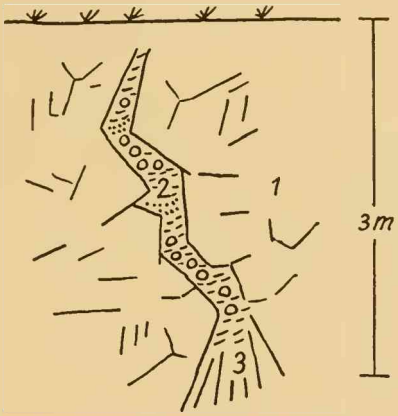



Abb. 2: Unter-Miocän von Kaisheim, Kreis Donauwörth (Nr. 53 in Abb. 5); Schneefeldsteinbruch in der Waldabteilung Karab.
1 = Felsenkalk des Weißen Jura Epsilon, zum Teil beansprucht;
2 = gelbbrauner und rötlicher Spaltenlehm mit Sandlinsen und Geröllen, stellenweise mit Wirbeltierresten;
3 = Abraum.

unversehrt“ (DEHM 1931, S. 232). Seit dem Jahre 1930, in dem diese Beobachtungen geschahen, ist die Südwand des Bruches durch den fortschreitenden Abbau um mindestens fünf Meter zurückverlegt worden, wodurch eine geröll- und fossilführende Spaltenfüllung freigelegt worden ist. Im Westteil der Südwand befindet sich eine NNO-SSW streichende, etwa drei Meter breite Zone, in der der Massenkalk bis zu einer Tiefe von 3 bis 4 Metern in einzelne Blöcke aufgelöst ist, deren Kanten abgerundet sind. Nach unten hin schließen sich die Blöcke zwar näher zusammen, die lehmige Kluftfüllung setzt sich aber in 10 bis 20 cm Breite in die Tiefe fort.

Die gelbbraune lehmige Grundmasse, in der die Blöcke eingebettet liegen, ist gespickt mit Geröllen: vorwiegend 2 bis 3 cm lange, weiße und gelbliche Quarze, einzelne bis 6 cm lang, vereinzelte Lydite, gelbliche dichte Quarzite, auch einzelne kantengerundete Weißjuramassenkalk-Stücke. Während die lehmige Grundmasse ungeschichtet erscheint, höchstens durch rötliche Partien

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schlierig gemischt, sind eingeschaltete Lagen eines weißlichen und grünlichen Sandes deutlich geschichtet. In der gelbbraunen und rötlichen lehmigen Grundmasse finden sich vereinzelt oder gruppenweise Knochen- und Zahnbruchstücke. Bei den Grabungen haben sich der Felsenkalk und die Spaltenfüllung doch als sehr viel stärker durch die Ries-Entstehung beansprucht erwiesen, als es bei den ersten Besuchen ausgesehen hatte; alle größeren Stücke sind zerquetscht. Trotz mehrfacher Entnahme größerer Schlämmproben ist die Fauna artenarm geblieben:

Mustelide, von der Größe eines Steinmarders, Metacarpale;

*Sciurus* sp., von der Größe des *Sciurus feignouxi* POMEL (VIRET 1929, S. 55 bis 57), linker $p^4$ mit Länge × Breite = 1,8 × 1,9 mm, wohl zugehörig ein Bruchstück eines unteren Schneidezahns;

*Titanomys* cf. *visenoviensis* v. MEYER, mehrere obere und untere Backenzähne nach freundlicher Bestimmung durch Miß MARY DAWSON, University of Kansas;

*Amphitragulus elegans* POMEL; frische $m_{1-3}$ eines bei der Bergung zerfallenen rechten Unterkiefers stimmen in den Struktureinzelheiten und in der Größe ($m_1$ = 11,2, $m_2$ = 12,0 mm lang; $m_3$ ist unvollständig) zu *elegans* (VIRET 1929, S. 217—219), und zwar zu dessen etwas größerer Variante; ein einzelner frischer linker $p^4$ paßt in der Größe hieher, scheint aber gegenüber den französischen Stücken reicher in den Schmelzleistchen zu sein.

*Amphitragulus gracilis* POMEL; vielleicht zusammengehörige Einzelzähne eines wohl erst bei der Bergung zerfallenen linken Oberkiefers, $p^2$, $p^3$, $m^1$ oder $m^2$, $m^3$, zeigen keine Unterschiede gegen die kleine Art aus dem französischen Aquitanium (VIRET 1929, S. 227—228).

Rhinocerotidae, gen. indet.; zahlreiche Bruchstücke unterer und oberer Backenzähne belegen ein mittelgroßes, nicht näher bestimmbares Nashorn.

Testudinidae, gen. indet.; eine größere Zahl von Bruchstücken des Rückenpanzers.

Die Altersbestimmung kann sich auf die beiden *Amphitragulus*-Arten und auf *Titanomys* cf. *visenoviensis* stützen; sie sprechen für Gleichaltrigkeit mit den Süßwasserablagerungen von St. Gérand-le-Puy, d. i. Aquitanium. Auch aus der Tatsache, daß die Spaltenfüllung erheblich durch Pressung beansprucht ist, welche nur mit der Riesentstehung im Ober-Miocän in Zusammenhang gebracht werden kann, ergibt sich ein präobermiocänes Alter.

### *7. Unter-Miocän von der Grafenmühle bei Pappenheim*

Taf. 4 Fig. 2; Abb. 3; Spalte Nr. 54 in Abb. 5

Im Weißjura-Delta-Steinbruch über der Grafenmühle bei Pappenheim, betrieben von der Firma „Max Balz Marmorbrüche Pappenheim", sind schon in früheren Jahren fossilführende Spaltenfüllungen angetroffen worden (DEHM 1935, S. 7—8, Unter-Oligocän). Für ihr freundliches Entgegenkommen bei unseren Untersuchungen danke ich der Firma Max Balz in Pappenheim, insbesondere Herrn FRITZ BALZ und seinem Sohn, Herrn MAX BALZ. Herr Prof. Dr. W. O. DIETRICH in Berlin hat mir in dankenswerter Weise Fundstücke überlassen. Seit 1937 werden immer wieder beim Abbau des „Treuchtlinger Marmors" lehmreiche Spaltenfüllungen angeschnitten, in manchen Jahren in solchem Maße, daß sie den Abbau beeinträchtigen. Dabei handelt es sich um einen offen-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bar zusammenhängenden Spaltenzug, der etwa in NW-SO-Richtung zieht, seitliche Abzweigungen besitzt und sich gelegentlich zu mächtigen Schlotten bis zu 10 m Breite erweitert; von hier aus läßt sich der Spaltenlehm vielfach auch in die durch Auslösung erweiterten Schichtfugen der Dickbänke hinein verfolgen. Die Farbe des Lehmes ist meist hellgelblich mit dunkleren braunen Partien; angewitterte Weißjurablöcke sind stellenweise in großer Menge eingelagert.

Fossilführung ist nur nesterweise nachweisbar. Auffallend waren seit 1937 immer wieder Knochen-, Kiefer- und Zahnreste eines ziemlich großen Rhinocerotiden; an einigen Stellen hatte Schlämmen von Lehmproben einen, wenn auch nur bescheidenen Erfolg, so daß die Altersbestimmung als Unter-Miocän noch nicht mit letzter Sicherheit gegeben werden kann. Die Schlämmproben und die verstreuten Nashornfunde auf die fast ganze bisherige Erstreckung des

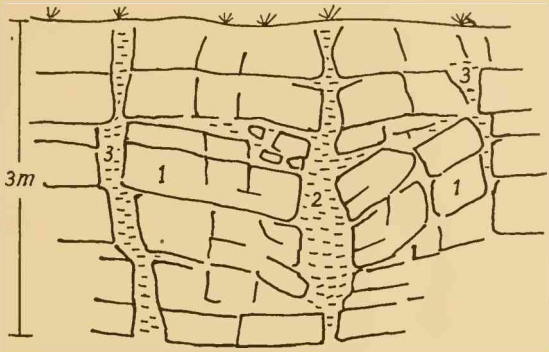



Abb. 3: Unter-Miocän von der Grafenmühle bei Pappenheim (Nr. 54 in Abb. 5, Steinbruch Balz, Ausschnitt aus der Südwand.
1 = Dickbänke des Weißen Jura Delta (Treuchtlinger Marmor);
2 = rötlichgelber Lehm mit spärlichen Wirbeltierresten;
3 = gelber Lehm, fossilfrei.

Spaltenzuges erwecken den Eindruck, daß es sich um ein zusammenhängendes gleichaltriges System von Füllungen handelt. Sicherlich sind diese lehmigen Füllungen in Gestein und Fauneninhalt gänzlich verschieden von der früher aufgeschlossenen unteroligocänen Spaltenfüllung, welche in den Jahren 1932 bis 1934 schon nicht mehr in ursprünglicher Lagerung, sondern nur noch auf den Abraumhalden beobachtet werden konnte und aus einem bohnerz- und quarzführenden plattigen Spaltenkalk mit zahlreichen Resten von *Pseudosciurus* und *Diplobune* bestanden hatte.

Schlämmproben in den Jahren 1938 bis 1942, in der Nähe des heutigen Sägebetriebs, an der Südwand entnommen, enthielten in rötlichgelbem Lehm neben einzelnen Quarzen, Weißjurakalkbröckchen und ausgewitterten Jurafossilien aus dem Nebengestein und einzelnen Bohnerzen eine geringe Wirbeltierfauna:

*Sciurus*, große Art, Bruchstück eines unteren Schneidezahns;
Caenotheriidae, mittelgroße Art, Unterkieferbruchstück ohne Zähne, einige Knochenstücke;

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Cervuline, Spitze eines oberen Eckzahns;
Rhinocerotidae, gen. indet., Zahnstücke;
Testudinidae, gen. indet., Plattenstücke.

Im Sommer und Herbst 1955 erweiterten sich die Lehmspalten nach Süden und Osten besonders stark; es wurden wieder eine Anzahl von Rhinocerotiden-Knochen und -Gebißresten mehrerer Individuen, darunter sowohl starker, männlicher als auch eines schwächeren, weiblichen Tieres gefunden:

*Aceratherium lemanense* POMEL (ROMAN 1912, S. 58—64).

Schlämmproben aus den gleichen Lehmpartien hatten nur ein bescheidenes Ergebnis:

*Pseudotheridomys parvulus* SCHLOSSER, $m^1$;
Simplicidentata, mittelgroße Art, Bruchstück eines Schneidezahns;
Duplicidentata, kleine Art, Zahnbruchstück;
Caenotheriidae, gen. indet., Zahnbruchstück.

Merkwürdigerweise kamen auch kleine Süßwasserkalkstückchen und Fossilien, die aus solchem Süßwasserkalk stammten, zum Vorschein: Limnaeidae gen. indet., Planorbidae gen. indet., Pupidae gen. indet., Helicidae gen. indet., *Pomatias* sp. (Deckelstücke ohne vorstehende Leisten, also nicht der chattischen Art *antiquum* BRONGNIART, eher einer miocänen angehörig), ferner *Chara*-Oogonien. Es wäre möglich, daß dieser Süßwasserkalk dem entspricht, welchen GÜMBEL auf Blatt Neumarkt oberhalb der Grafenmühle einträgt; meine Versuche, diesen Süßwasserkalk aufzufinden und aus ihm ein Fauna zu bekommen, waren vergeblich. Jedenfalls ist der Fossilinhalt der gleichfalls von GÜMBEL (1891, S. 268) im Gebiet nördlich von Pappenheim angegebenen Süßwasserkalke anders als an der Grafenmühle, nämlich ohne *Pomatias,* mit bezeichnenden Arten des Ober-Miocäns. Ein halber $m_2$ im Schlämmrückstand gehört zu *Pseudosciurus suevicus* HENSEL, zeigt also eine Beimengung von Unter-Oligocän, das ja aus diesem Bruch bereits nachgewiesen ist, an. Nach dem Gesagten dürfte für den Hauptteil der beschriebenen Lehmspalten untermiocänes = aquitanes Alter am wahrscheinlichsten sein.

### *8. Unter-Miocän von Übermatzhofen südlich Pappenheim*
Spalte Nr. 56 in Abb. 5

Beim Besuch des Steinbruchs im „Treuchtlinger Marmor" des Weißen Jura Delta am Kirchenberg über der Steilkante des Altmühltals, 1,3 km östlich Übermatzhofen, erhielt Herr Dr. K. W. BARTHEL in München am 9. September 1955 von Beschäftigten des Steinbruchs eine kleine Handvoll von Zahn- und Knochenresten aus einer Spaltenfüllung. Beim Besuch unter Führung des Bruchmeisters KARL MÜLLER konnte die durch den Bruchbetrieb in etwa neun Meter Tiefe unter der Oberkante wieder zugängliche, schräge, bis 35 cm weite Kluft näher untersucht werden. Den beteiligten Herren danke ich auch hier bestens.

In der Umgebung der Hauptkluft ist der Verband der Kalksteinbänke gelockert, einzelne Blöcke liegen geneigt, die Fugen zwischen ihnen sind mit bräunlichem Lehm ausgefüllt, dem heller Sand, stellenweise auch Gerölle mit Durchmessern bis zu 5 cm eingeschaltet sind; unter den Geröllen bilden Quarze den Hauptteil, dazu kommen Brauneisenkrusten-Stücke und verkieselte Weißjura-Brocken. Im Schlämmrückstand wiegen gleichfalls Quarze von weißer, gelblicher,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

grauer und rosa Farbe vor; kleine Kristallaggregate sind anscheinend Pseudomorphosen von Quarz nach Dolomit.

Die Fauna enthielt lediglich Wirbeltier-Reste:

Mustelide von Steinmarder-Größe, Radius, Ulna-Stück;

*Sciuride*, große Art, oberer Schneidezahn mit einem Querschnitt von 1,3 × 3,1 mm;

*Steneofiber* cf. *eseri* v. MEYER, einige Bruchstücke von unteren Schneidezähnen mit dem charakteristischen, 4,5—4,7 mm breiten Schmelzband;

*Amphitragulus boulangeri* POMEL, zusammengehörige, aus einem zerfallenen linken Oberkiefer stammende $p^2$—$m^2$, leicht angekaut; die Zähne entsprechen in Struktur und Größe ganz der französischen Aquitan-Art (VIRET 1929, S. 224—226);

Rhinocerotidae, gen. indet., Bruchstück eines oberen Backenzahns;

Testudinidae, gen. indet., Plattenstücke.

Aus *Steneofiber* cf. *eseri* und *Amphitragulus boulangeri* ergibt sich als wahrscheinliches Alter Unter-Miocän = Aquitanium. Damit ist in der Umgebung von Pappenheim die dritte untermiocäne Spaltenfüllung genannt; ob zwischen den Vorkommen von der Grafenmühle, vom Weinberg (DEHM 1935, S. 9—10) und von Übermatzhofen eine Beziehung besteht, sei zur Diskussion gestellt. Da sich das heutige Altmühltal zwischen Treuchtlingen und Dollnstein während des jüngeren Tertiärs eingetieft haben muß, könnte man bei den drei genannten Örtlichkeiten, alle am unmittelbaren Talrand der Altmühl gelegen, an Dolinenreste einer unterirdischen Auslaugungslinie denken, welche für den späteren Verlauf des Tales selbst maßgebend geworden ist.

### *9. Mittel-Miocän von Appertshofen nördlich Ingolstadt*
Abb. 4; Spalte Nr. 62 in Abb. 5

Bei einer Brunnengrabung im Garten seines Hauses am Westende von Appertshofen im April 1953 stieß der damalige Bürgermeister MICHAEL BAYERLEIN auf eine fossilführende lehmig-sandige Spaltenfüllung, nachdem er den Brunnen-

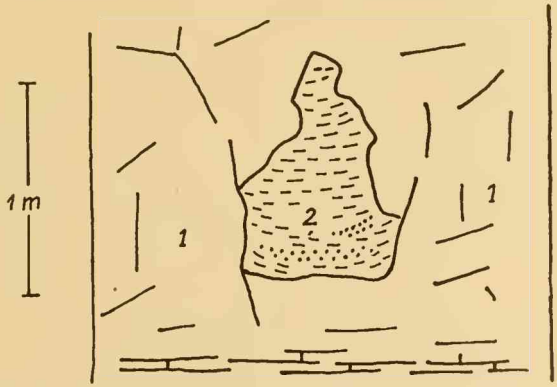



Abb. 4: Mittel-Miocän von Appertshofen nördlich Ingolstadt (Nr. 62 in Abb. 5), Brunnenschacht im Garten des damaligen Bürgermeisters M. Bayerlein, in 6 m
1 = Massenkalk des Oberen Weißen Jura;
2 = gelblicher Lehm und grünlicher sandiger Lehm, beide mit Wirbeltierresten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schacht sechs Meter tief durch festen, wenig geklüfteten Massenkalk des Oberen Weißen Jura gebrochen hatte. Herr Bürgermeister BAYERLEIN hat sich um die Beachtung und Sicherung der Funde großes Verdienst erworben; ihm und Herrn Kreisheimatpfleger F. KOISLMEIER in Ingolstadt gebührt unser Dank für ihr Entgegenkommen. Die Füllung der von der Schachtwand schräg angeschnittenen Spalte von etwa 60 × 100 cm schrägem Querschnitt bestand aus gelblichem Lehm, welchem feingeschichtete, grünliche, sandige Lehme, besonders im unteren Teil, eingeschaltet waren. Der Lehm war im bergfrischen Zustand steinhart, zerfiel aber leicht beim Einweichen in Wasser. Im Schlämmrückstand fielen kleine Quarzkristalle mit frischen Flächen und kleine, wetzsteinartige Kristalle, laut freundlicher mündlicher Mitteilung durch Herrn Prof. Dr. GEORG FISCHER in München Gips, dazu Brauneisenkügelchen auf. Die Fauna zeichnet sich durch einen hohen Anteil wasserlebender Tiere aus, eine Seltenheit bei Spaltenfüllungen:

Mollusca: *Bythinia* sp., Kalkdeckel;
Pisces: Teleostei, gen. div., zahlreiche Knochen- und Kieferreste;
Amphibia: Salamandridae, gen. indet., Wirbel;
Reptilia: Testudinidae, gen. indet., Panzerplatte;
*Trionyx* sp., Plattenstück;
*Diplocynodon* sp., zahlreiche Knochen- und Panzerplattenreste eines kleinen Krokodils;
Mammalia: Insectivora, gen. indet., einige Einzelzähnchen;
Chiroptera, gen. indet., Unterkieferstück;
Rodentia: *Cricetodon* aff. *bourgeoisi* SCHAUB, linker $m^1$;
*Cricetodon* aff. *gaillardi* SCHAUB, rechter $m^2$;
Duplicidentata, gen. indet., Calcaneum.

Die nähere Beschreibung der Fauna, insbesondere der beiden *Cricetodon*-Zähne, wird an anderer Stelle erfolgen. Das Alter läßt sich mit Hilfe der beiden *Cricetodon*-Zähne eingrenzen; der eine steht der burdigalen Art *bourgeoisi* nahe, der andere der torton-sarmatischen *gaillardi*, woraus sich als wahrscheinliches Alter der Spaltenfüllung Helvetium ergibt.

Die Fauna nimmt sowohl nach ihren Leitarten wie nach ihrem Biotop eine in Süddeutschland bisher einmalige Stellung ein. Sie läßt auf eine Ablagerung in einem Süßwasserbecken schließen, die nachträglich in die Spalte umgelagert worden ist; denn die reiche Fisch- und Reptilfauna kann unmöglich in einem begrenzten Karsttümpel gelebt haben. Die Appertshofener Spaltenfüllung dokumentiert vermutlich eine Schichtablagerung, wie sie bis jetzt noch nicht im Bereich des südlichen Fränkischen Jura nachgewiesen worden ist (SCHNITZER 1956, S. 17). Die hier verbreiteten Süßwasserablagerungen haben sich nach ihrer Fauna bisher stets als Ober-Miocän, und zwar meist als Tortonium, erwiesen; es gilt dies für den ganzen Bereich von Regensburg über Kelheim und Ingolstadt bis Neuburg; erst gegen Donauwörth hin lassen sich vortortonische Süßwasserablagerungen, in anderer Fazies als bei Appertshofen, auffinden (SCHETELIG 1960, S. 11—12). Wir müssen also für die Zeit des jüngeren Mittel-Miocäns, des Helvetiums, im Gebiet nördlich von Ingolstadt ein nicht ganz kleines Süßwasserbecken, möglicherweise Flußlauf und Altwässer, mit reicher Fauna postulieren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

### *10. Unter-Pliocän von Hundersingen, Kreis Münsingen*
Spalte Nr. 90 in Abb. 5

Im Besitz des Geologisch-Paläontologischen Instituts und Museums der Universität Tübingen befinden sich zwei Zahnreste, bezeichnet mit „Hundersingen, Lehm aus Spalte im Weißjura $\delta/\varepsilon$". An beiden Zähnen haftet gelbbrauner Lehm mit Bohnerzkörnchen.

*Hipparion* cf. *gracile* KAUP, anscheinend ein $m_2$, abgerollt, 21,5 mm lang, 10 mm breit, 36 mm hoch; ganz ähnliche Zähne gibt es aus den unterpliocänen Spaltenfüllungen von Salmendingen und Melchingen der Tübinger Alb.

*Mastodon* sp., ein abgerolltes Schmelzbruchstück von 48 × 36 mm Größe.

Aus dem Auftreten von *Hipparion* folgt pliocänes Alter. Meine Bemühungen, an Ort und Stelle den Fundpunkt und die Fundumstände zu erfahren, sind vergeblich gewesen.

### *11. Unter-Pliocän (?) von Pfronstetten, Kreis Münsingen*
Spalte Nr. 89 in Abb. 5

Ebenfalls im Geologisch-Paläontologischen Institut und Museum der Universität Tübingen liegt das Fragment eines unteren Rhinocerotiden-Molaren, der nach dem anhaftenden Gestein aus einem gelbbraunen Lehm stammt. Der Beizettel enthält die Angabe „Vordiluviale Form, aber nicht älter als Obermiocän. Pliocän? Pfronstetten. Bernloch im W.-J. $\delta$". Die Vermutung pliocänen Alters kann ich auf Grund des Vergleiches der Erhaltungsart bestätigen. Auch hier sind meine Nachforschungen nach der genauen Herkunft des Zahnes erfolglos geblieben.

### *12. Unter-Pliocän vom Vohbühl bei Bopfingen westlich Nördlingen*
Spalte Nr. 91 in Abb. 5

DEHM 1939, S. 121—122; SCHRÖDER & DEHM 1950, S. 117; MÜNZING 1960, S. 204.

Herr Buchhalter D. SCHWARZ in Oberdorf bei Bopfingen hatte im Jahre 1937 zusammen mit Herrn Prof. Dr. WALTER H. BUCHER in Cincinnati in einer geröllführenden Spaltenfüllung einen abgerollten unvollständigen Equiden-Zahn gefunden; ich hatte den Zahl als *Equus* spec. bezeichnet und das Alter als „Altdiluvium (?)" angegeben (DEHM 1939, S. 121—122). Herr Prof. Dr. W. O. DIETRICH in Berlin hat den Zahn vielmehr auf *Hipparion* bezogen und damit das Alter der Spaltenfüllung vom Vohbühl in Pliocän, der Wahrscheinlichkeit nach in Unter-Pliocän, umbestimmt (SCHRÖDER & DEHM 1950, S. 117). Mehrfache Versuche von uns, an der Stelle weitere Belege zur Wirbeltierfauna aufzufinden, sind ebenso ergebnislos verlaufen wie diejenigen, von denen MÜNZING (1960, S. 204) berichtet.

### *13. Pliocän vom Egenhäuser Kapf, Kreis Calw*
Taf. 4 Fig. 5a—b, 6a—b, Abb. 5

Unteren Muschelkalk, und zwar die obere, kalkig-schieferige Abteilung des Wellengebirges, erschließt der Steinbruch des ehemaligen Schotterwerks am Egenhäuser Kapf, 1,5 km westlich Egenhausen (über Nagold), Kreis Calw (Geologische Spezialkarte von Württemberg 1 : 25 000, Blatt 93, Altensteig; M. SCHMIDT 1908,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

S. 29). An einer Stelle setzt durch die Kalkbänke eine schräge, bis 1,20 m breite und auf mehr als 15 m verfolgbare Kluft; sie ist mit feineren und gröberen Geröllen ausgefüllt; gegen ihren Unterrand wird das Korn feiner und die Schichtung deutlich erkennbar. Sämtliche Komponenten sind, soweit untersucht, kalkfrei; sie dürften aus den gleichen Triasgesteinen bestehen, wie sie FRANK in den Spaltenlehmen bei Waldmössingen und Seedorf auf Blatt Schramberg (BRÄUHÄUSER 1933, S. 72—73) festgestellt hat; ferner sind auch hier die hart verkieselten, an Weißjura erinnernden Stücke des mittelrotliegenden Porphyrtuffs vertreten.

Ganz selten sind nun in dieser Spaltenfüllung abgerollte Wirbeltierreste zum Vorschein gekommen. Durch Dr. E. SCHERTZ † und stud. geol. H. ZÜRN sind einige nicht näher bestimmbare Bruchstücke von Langknochen und Wirbeln mittelgroßer Säuger im Jahre 1938 in die Sammlung des Geologisch-Paläontologischen Instituts und Museums der Universität Tübingen gelangt. Erst Herrn Oberstudiendirektor Dr. ERNST KÖPF in Nagold gelangen im Februar 1949 und im März 1950 ansprechbare, wenn auch sehr fragmentäre Funde. Alle weiteren Bemühungen, einschließlich meiner eigenen, um ergänzende Funde sind ohne Resultat geblieben. „Ich war zuletzt am 2. Oktober 1960 an der Fundstelle, zum wievielten Male ist gar nicht zu sagen. Es hat sich nie wieder etwas ergeben. Dr. WESTPHAL, der am 2. Oktober dabei war, hat einen Sack voll von dem sandig-lehmigen Material geschlämmt, mit völlig negativem Erfolg" (briefliche Mitteilung von Herrn Oberstudiendirektor Dr. KÖPF vom 13. Oktober 1960).

Herrn Oberstudiendirektor Dr. KÖPF, der das geologische Bild seiner Heimat um einen bedeutungsvollen Zug bereichert hat, danke ich herzlich für die Überlassung der Fundstücke zur Bearbeitung; die Fundstücke werden im Geologisch-Paläontologischen Institut und Museum der Universität Tübingen aufbewahrt werden.

*Mastodon* sp., von der Größe des *Mastodon angustidens* CUVIER; Backenzahn-Bruchstück, bestehend aus einem angekauten Außenhöcker und anschließendem Rest eines weiteren Außenhöckers (gefunden 1949), Schmelzbruchstück eines Backenzahns (gefunden 1950); Taf. 4 Fig. 6a—b. An dem ersten Fragment mißt der erhalten gebliebene Höcker an der Basis 32 × 22 mm, die Schmelzdicke beträgt 3,5—4,5 mm; charakteristisch ist die Enge des Tales zum nächsten Höcker; ferner war der Höcker verhältnismäßig steil. Beim Vergleich des Bruchstückes mit vollständigen *Mastodon*-Molaren kann es am besten als der vorletzte Außenhügel eines linken $m_2$ orientiert werden, etwa nach dem, allerdings größeren, $m_2$ eines *Mastodon angustidens* bei LEHMANN (1950, Taf. 15 Fig. 31) oder auch eines *Mastodon longirostre* bei SCHLESINGER (1922, Taf. 9 Fig. 3). Der Zahn hat der bunodonten Gruppe der Mastodonten angehört; eine artliche Bestimmung verbietet sich natürlich.

Bovidarum, gen. indet., vermutlich Antilope von Hirschgröße, beschädigte linke Patella; Taf. 4 Fig. 5a—b; die ergänzten Maße betragen: Höhe 40, Breite 31, Dicke 23 mm. Bezeichnend ist der kräftige verknöcherte Ansatzknorpel (Fibrocartilago patellae) medial der Basis, ähnlich dem des Hausrindes (NICKEL, SCHUMMER & SEIFERLE 1954, S. 90, Abb. 183), aber noch etwas kräftiger, wohl im Zusammenhang mit einer ausgeprägteren Sprungfähigkeit. Vergleichsmaterial liegt mir nicht vor. Nach der Größe handelt es sich um ein hirschgroßes, vielleicht noch etwas größeres Tier.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Trotz ihrer Dürftigkeit vermögen die beiden Stücke zum geologischen Alter der Spaltenfüllung eine Aussage zu leisten; *Mastodon* ergibt Prä-Pleistocän, eine ziemlich große Antilope Post-Miocän, also Pliocän; bei der Seltenheit ober- und mittelpliocäner Faunen in Süddeutschland dürfte unterpliocänes Alter wahrscheinlich sein.

Aus der Höhenlage hoch über den pleistocänen Tälern ist bereits mehrfach ein tertiäres Alter für solche Schotter postuliert worden (u. a. M. Schmidt 1920, S. 44; Hennig 1923, S. 340). Nunmehr bestätigt sich diese Vorstellung in den Fossilfunden, nachdem durch K. D. Adam (siehe Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. 1958, S. 60) für eine bohnerzführende Spalte bei Seedorf westlich Oberdorf, 35 km südlich der Eigenhäuser Spaltenfüllung, an Hand einiger Zahnlamellenstücke von *Elephas meridionalis* altpleistocänes Alter nachgewiesen worden war.

## B. Berichtigungen früherer Angaben über tertiäre Spaltenfüllungen

### *1. Zur Frage der „Mischfaunen" in Spaltenfüllungen*

Die Vorstellung, daß in ein und derselben Spalte mehrmals Füllungsvorgänge stattgefunden hätten, und daß auf diese Weise „Mischfaunen" gar nicht selten entstanden wären, hat die paläontologische Auswertung von Spaltenfunden gehemmt.

Schlosser (1902, S. 3) hat darauf hingewiesen, daß „zweifellos an verschiedenen Orten Vermischung geologisch jüngerer mit geologisch älteren Formen wenigstens bei der Aufsammlung stattgefunden" hat und „daß überhaupt nur wenige Lokalitäten wirklich stark vermischte Tierreste aufweisen"; auf Grund der ihm vorliegenden alten Fundortsangaben führte er 1902 unter den 27 fossilführenden Fundstellen immerhin 19 als Mischfaunen aus zwei bis fünf Tertiärstufen, auch aus Tertiär und Quartär, an. Eine ganze Anzahl der 19 „Mischfaunen" hat späterer Prüfung nicht standgehalten. Einen kräftigen Stoß hat Kiderlen (1931, S. 218—222) den „Mischfaunen" versetzt, indem er Fundumstände und Fundortangaben der älteren Aufsammlungen nachprüfte; nach ihm wird der Anschein einer Mischfauna meist dadurch erweckt, daß „in der Nähe des namengebenden Ortes eine große Zahl von Schlotfüllungen abgebaut wurde." So konnte er die „Mischfaunen" von Jungnau und Altstatt bei Meßkirch, von Frohnstetten, Veringendorf, Hochberg bei Jungnau, Heuberg, Salmendingen, Melchingen und Veringenstadt ganz oder teilweise bereinigen. Die folgende Zusammenstellung dient der weiteren Klärung der 19 vermeintlichen Mischfaunen an Hand der nachfolgenden, mit den Ziffern 1 bis 12 bezeichneten Befunde. Von Südwesten nach Nordosten sind es:

Neuhausen östlich Tuttlingen: (Ober-Eocän 1), Unter-Oligocän, Ober-Miocän, Unter-Pliocän, Ober-Pliocän, (Pleistocän 3).

Heudorf (zum Teil auch Altstatt) bei Meßkirch, Kreis Stockach: Ober-Eocän (= Unter-Oligocän), (Mittel-Miocän 2), (Ober-Miocän 2), Unter-Pliocän, (Pleistocän 3).

Tuttlingen: Unter-Pliocän, (Pleistocän 3).

Rußberghof nördlich Tuttlingen: Unter-Pliocän, Ober-Pliocän, (Pleistocän 3).

Heuberg-Gebiet westlich Sigmaringen: (Ober-Miocän 4), Unter-Pliocän.

Stetten am kalten Markt westlich Sigmaringen: Mittel-Eocän, Ober-Pliocän.

Frohnstetten, Kreis Sigmaringen: Unter-Oligocän, (Unter-Pliocän 2).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Hochberg bei Jungnau, Kreis Sigmaringen: Unter-Oligocän, (Ober-Miocän 2, 5), (Unter-Pliocän 2), Pleistocän.

Jungnau, Kreis Sigmaringen: (Unter-Oligocän 2), (Ober-Miocän 2), (Unter-Pliocän 2).

Veringendorf, Kreis Sigmaringen: (Mittel-Eocän 2), Unter-Oligocän, Ober-Pliocän.

Veringenstadt, Kreis Sigmaringen: (Mittel-Eocän 2), (Ober-Eocän 2), Unter-Oligocän, (Ober-Pliocän 2).

Ebingen, Kreis Balingen: (Unter-Oligocän 5, 6), Unter-Pliocän, (Pleistocän 3).

Melchingen, Kreis Hechingen: (Mittel-Eocän 5), (Unter-Oligocän 2, 5), (Mittel-Miocän 2, 7), (Ober-Miocän 4), Unter-Pliocän, Ober-Pliocän, (Pleistocän 3).

Salmendingen, Kreis Hechingen: (Mittel-Eocän 2, 5), (Ober-Eocän 5), (Mittel-Miocän 2), (Ober-Miocän 4), Unter-Pliocän, Pleistocän.

Willmandingen, Kreis Reutlingen: Ober-Miocän ?, Unter-Pliocän, (Pleistocän 7).

Undingen, Kreis Reutlingen: Unter-Pliocän, (Pleistocän 3).

Heidenheim in Mittelfranken: (Mittel-Eocän 9), Ober-Eocän, (Ober-Miocän 10).

Pappenheim: Unter-Oligocän (11), Unter-Miocän (11).

Raitenbuch nordwestlich Eichstätt: Ober-Eocän, (Pleistocän 7, 12).

Im einzelnen sind bei diesen Faunen folgende Umstände zu berücksichtigen:

1) Da die Einstufung einiger bisher als Ober-Eocän betrachteten Säugerfaunen in Unter-Oligocän zu ändern sein dürfte (Dehm 1950 b, S. 198—199), entfällt für manche Lokalitäten eine Aufteilung der Fauna auf zwei Stufen.

2) Durch Kiderlen (1931, S. 219—221) ausgeschieden.

3) Nur wenige einzelne Reste bilden das Belegmaterial nach Schlosser 1902; im Hinblick auf die Verwechslungsmöglichkeiten und Ungenauigkeiten bei manchen älteren Sammlungsbeständen, über die keine genauen Angaben vorliegen, sollten bei der Beurteilung von „Mischfaunen" solche einzelnen pleistocänen Fundstücke in der Regel unberücksichtigt bleiben.

4) Nach Wehrli (1938, S. 46) liegt die unterpliocäne Form des *Anchitherium aurelianense* (Cuvier) vor.

5) Durch Schlosser (1902, S. 100) ausgeschieden.

6) Durch Dietrich (1929, S. 144) ausgeschieden.

7) Schlosser 1902: Bestimmung bzw. Einstufung nicht sicher.

8) Der einzige Zahn von *Anchitherium aurelianense* (Cuvier), das früher ausschließlich als miocän gegolten hatte, kann nach dem Nachweis dieser Art im Unter-Pliocän einen obermiocänen Faunenanteil innerhalb einer sonst unterpliocänen Fauna kaum mehr dokumentieren.

9) Schertz (1939, S. XIII) untersucht die bisher als *Lophiodon rhinocerodes* Rütimeyer bezeichneten Gebißreste neu und stellt sie als *Lophiodon lautricense* var. *franconica* A. Wagner in das Ober-Eocän, wohin auch die übrigen Funde, *Palaeotherium* und *Diplobune*, passen. Die Spaltenfauna von Heidenheim in Mittelfranken ist also einheitlich.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

10) Unter Bezugnahme auf SCHLOSSER (1902, S. 96) führt WEHRLI (1938, S. 35) ein *Anchitherium aurelianense* CUV. vom „Hahnenkamm bei Heidenheim in Spaltenfüllung mit geringer Begleitfauna" an. Prof. Dr. F. BERCKHEMER † hatte die Freundlichkeit, mir die einschlägigen Belegstücke der Stuttgarter Sammlung zugänglich zu machen und zu erläutern. Diese sind offenbar mit der Sammlung SIGM. SCHIEDER in Amberg 1861 erworben; der alte Beizettel besagt „Bohnerze im weiß. Jura Hahnenkamm" ohne näheren Hinweis auf Heidenheim in Mittelfranken. Als „Begleitfauna" haben sich nur einige *Lophiodon*-Reste ermitteln lassen, welche mit der Sammlung A. KLINK im Jahre 1863 ins Stuttgarter Museum gelangt und mit „Bohnerz von Heidenheim" bezeichnet sind. Eine obermiocäne Spaltenfauna von „Heidenheim am Hahnenkamm" ist also mit diesen Objekten nicht zu erweisen.

11) Bei Pappenheim kamen früher an zwei verschiedenen Stellen fossilführende Spaltenfüllungen vor, und zwar an der Grafenmühle Unter-Oligocän und am Weinberg Unter-Miocän (vgl. auch S. 48).

12) Es handelt sich hier nicht um eine Spaltenfüllung, sondern um ein Vorkommen in sandiger Albüberdeckung (DEHM 1935, S. 62).

Ebenso wie im Grimmbruch bei Weißenburg in Bayern im Verlauf von 17 Jahren in einem Bereich von etwa 100×40 m drei, wenn nicht vier, unterscheidbare Spaltenfüllungen mit Säugerfaunen angetroffen worden sind, können ähnliche Verhältnisse anderswo bestanden haben; ganz fraglos werden die Funde in solchen Fällen von Unkundigen durcheinander gebracht. Weitere Beispiele für die räumliche Nähe verschiedenartiger Spaltenfüllungen sind der Bruch an der Grafenmühle bei Pappenheim, möglicherweise der Gemeindebruch von Gaimersheim, das Plattenkalk-Bruchgebiet von Wintershof bei Eichstätt, ebenso dasjenige von Solnhofen-Hartbruch. Mit seltenen, leicht erkennbaren Ausnahmen sekundärer Umlagerung sind die Spaltenfaunen nicht Mischfaunen aus mehreren Stufen, sondern im Gegenteil zeitlich besonders enge Ausschnitte aus der Faunenfolge.

### 2. *Berichtigung vermeintlich selbständiger oder „tertiärer" „Spalten"-Füllungen*

Eine Anzahl früher genannter Spaltenfüllungen wird nicht mehr anerkannt.

Die „mitteleocäne" Art von Heidenheim in Mittelfranken (DEHM 1935, S. 4) gehört in die dortige oberocäne Fauna (S. 42).

Ebenso bilden die „obereocänen" Arten von Neuhausen östlich Tuttlingen (DEHM 1935, S. 5) keine selbständige Fauna neben der dortigen unteroligocänen Fauna, sondern sind zu ihr zu rechnen (S. 46).

Als „Obereocän" von Würtingen, Kreis Reutlingen, galt der von WEIGER (1908, S. 246 nach v. MANDELSLOH; DEHM 1935, S. 5) zitierte Zahn des *Palaeotherium isolanum* CUVIER; er ist aber identisch mit dem von SCHLOSSER (1902, S. 35) und WEHRLI (1938, S. 35) als *Anchitherium aurelianense* (CUVIER) bestimmten Zahn. Es handelt sich also um Miocän. SEEMANN (1926, S. 106) vermutete in „den an der Straße nach Ehningen liegenden Bohnerzgruben" die Fundstelle dieses Zahnes. Aus meiner Kenntnis des Gebietes um Würtingen kann ich sagen, daß es viel wahrscheinlicher ist, daß er aus den obermiocänen, molluskenführenden Süßwasserablagerungen stammt, die zusammen mit Basalttuffen den Untergrund des Dorfes Würtingen bilden und bei Grabungsarbeiten stets zutage

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kommen. Würtingen scheidet damit als Ort einer obermiocänen bzw. obereocänen Spaltenfüllung aus.

„Wirbeltierreste aus oligocänem Bohnerz von Jungingen" erscheinen bei den Neuzugängen zur Sammlung des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Universität Tübingen (Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., 1929, S. XXXIX). Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Prof. Dr. E. Hennig in Tübingen handelt es sich hier um einen Druckfehler. Herr Prof. Hennig hatte von Hochberg bei Jungnau (sic!, nicht Jungingen), Kreis Sigmaringen, aus einer Spaltenfüllung einige wenige, spezifisch nicht bestimmbare Reste kleiner Wirbeltiere erhalten.

Beim „Burdigalium (Mittelmiocän) von Hermaringen a. d. Brenz" haben nochmalige Begehungen keine Ergänzungen zu den früheren Funden (Dehm 1935, S. 58, 73) gebracht. Ich habe im Gegenteil an Ort und Stelle die Überzeugung gewonnen, daß die Beobachtungen, auch die damaligen, nicht ausreichen, um von einer eigentlichen tertiären Spaltenfüllung zu sprechen.

Ebenso wenig dürfen die Spaltenfüllungen mit Fossilien der mittelmiocänen Meeresmolasse, Tomerdingen und Westerstetten (D 1935, S. 12, 73), den wirbeltierführenden Spaltenfüllungen gleichgeachtet werden; wie das Vorkommen von Westerstetten zeigt, kann die Einschwemmung der marinen Anteile erst im Pleistocän erfolgt sein.

Das „Sarmatium (Obermiocän) von Hofstetten O Eichstätt" (Dehm 1935, S. 58, 73) dürfte statt einer Spaltenfüllung eher einer Süßwasserablagerung entstammen. Auf der Südabdachung des südlichen Fränkischen Jura sind limnische Ablagerungen obermiocänen Alters in weiter, flächenhafter Ausdehnung, auch in der Umgebung von Hofstetten, bekannt geworden (Andres 1951, S. 22—30, 51). Bei Adelschlag und Eitensheim nahe Hofstetten enthalten diese Ablagerungen auch Wirbeltierreste. Hofstetten ist also aus der Liste der Spaltenfüllungen zu streichen.

Die „obermiocänen" Arten vom Heuberg-Gebiet bei Frohnstetten, Kreis Sigmaringen, von Salmendingen und Melchingen, Kreis Hechingen, (Dehm 1935, S. 13) gehören in das an den gleichen Orten vertretene Unter-Pliocän.

Die „oberpliocänen" Faunen vom Heppenloch bei Gutenberg, Kreis Nürtingen, (D 1935, S. 15) und von Erpfingen, Kreis Reutlingen, (Dehm 1935, S. 54—55; Heller 1936, S. 1—29; Heller 1958, S. 1—102) werden jetzt in das Pleistocän eingestuft. Zu diesen altquartären Faunen gehört auch diejenige aus der Bärenhöhle bei Erpfingen (Lehmann 1953, S. 437—467), sowie eine in Bearbeitung befindliche Fauna von Schernfeld bei Eichstätt.

## C. Der derzeitige Bestand an tertiären Spaltenfüllungen im Schwäbischen und südlichen Fränkischen Jura

Wenn auch jede Spaltenfüllung für sich im geologischen Bild einer Landschaft nur ein punktförmiges Vorkommen darstellt und in ihrer Entstehung von ganz lokalen Faktoren mitbestimmt wird, so hat die durch Kiderlen (1931, S. 223) begonnene Gesamtbetrachtung aller Spaltenfüllungen im Gebiet zu Ergebnissen für den ganzen Bereich geführt (Dehm 1935, S. 72—76). Die folgende Aufstellung der tertiären Spaltenfüllungen im Schwäbisch-Fränkischen Jura knüpft an diese Arbeit von 1935 an, in der die damals bekannten Spaltenfüllungen mit

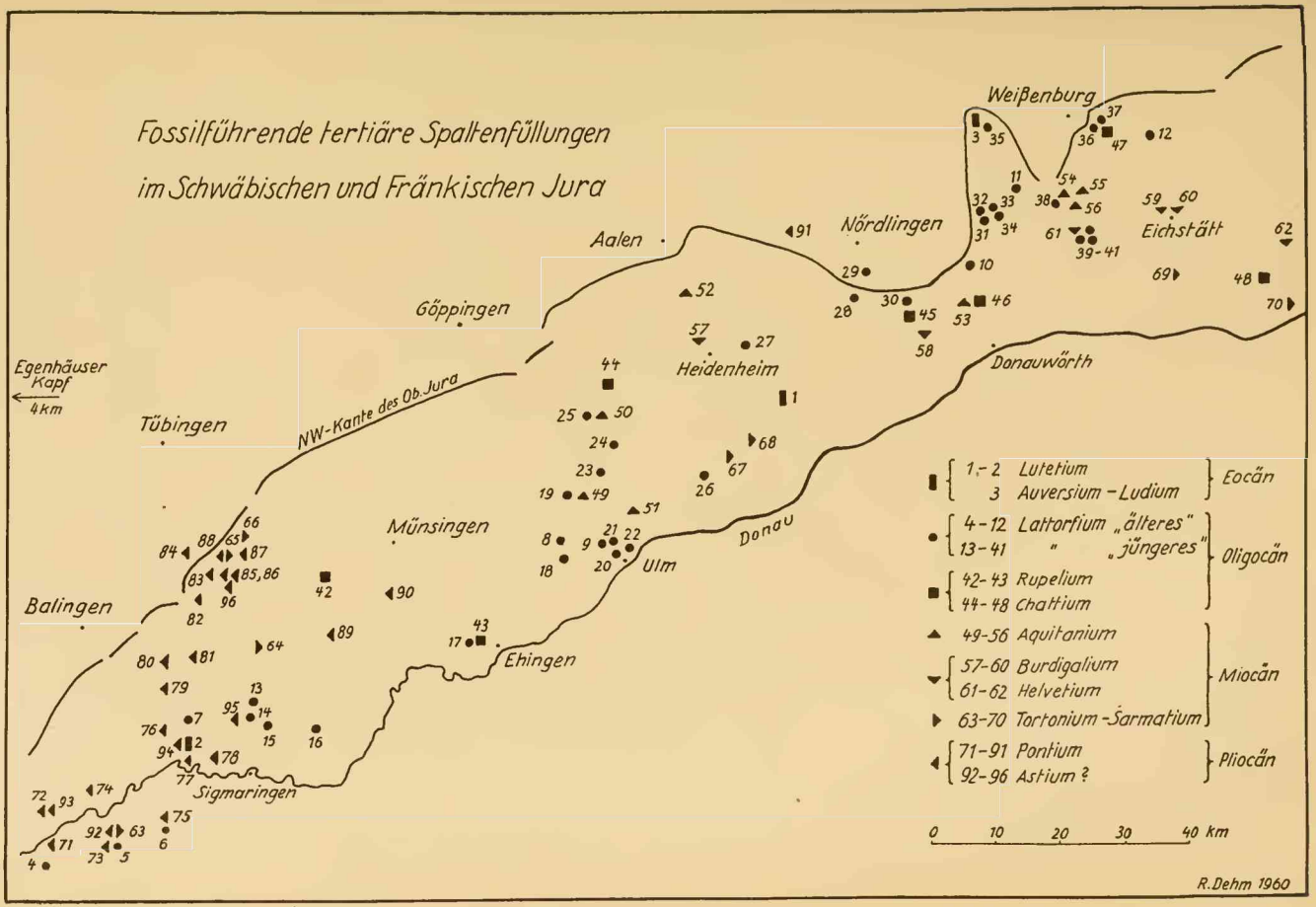



Abb. 5: Kartenskizze der fossilführenden tertiären Spaltenfüllungen im Schwäbischen und Fränkischen Jura nach dem Stande von 1960. Maßstab etwa 1 : 1,6 Millionen. Der Pfeil am linken Rand weist auf das 7 mm (= 4 km) außerhalb der Skizze zu suchende Pliocän vom Egenhäuser Kapf bei Altensteig, Kreis Calw.



© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ihren Faunen kurz charakterisiert worden waren (zitiert mit D 1935), ferner an die Ergänzungen von 1937 und 1939 (D 1937 a und D 1939); berücksichtigt wurden weiterhin die aus der Kritik der „Mischfaunen" (S. 41) folgenden Berichtigungen. Die Zahlen bedeuten: Anzahl der Säugetier-Arten + Anzahl der übrigen Arten = Gesamtzahl der Arten. Die Reihenfolge geht von Südwesten nach Nordosten. Die Nummernfolge entspricht derjenigen auf der Kartenskizze Abb. 5.

1.—2. Mittel-Eocän (Lutetium), 2 Vorkommen

1. Bachhagel östlich Giengen an der Brenz (WENZ 1930, S. 3255 u. a.; D 1935, S. 4): 0 + 20 = 20. Die Schneckenfauna von Bachhagel steht immer noch isoliert; daher kann ihr Alter, ob unteres Mittel-Eocän oder ob Unter-Eocän, nicht genau angegeben werden.
2. Stetten am kalten Markt westlich Sigmaringen (D 1935, S. 4): 1 + 0 = 1.

3. Ober-Eocän (Auversium-Ludium), 1 Vorkommen

3. Heidenheim in Mittelfranken (früher H. am Hahnenkamm; D 1935, S. 4, 5; SCHERTZ 1939, S. XII; D 1939, S. 122; ferner S. 42): 3 + 0 = 3.

4.—41. Unter-Oligocän (Lattorfium), 38 Vorkommen

Nachdem die *Palaeotherium*-Fauna des Montmartre-Gipses nicht mehr in das Ober-Eocän, sondern in das Unter-Oligocän eingestuft werden muß (D 1950 b, S. 196, 198), werden auch die übereinstimmenden Faunen der Spaltenfüllungen von Frohnstetten, Mähringen, Raitenbuch u. a. in das Unter-Oligocän gezogen. Ich halte sie hier als „ältere" von den schon bisher als Unter-Oligocän angesprochenen Spaltenfaunen, den „jüngeren", die bevorzugt *Pseudosciurus suevicus* HENSEL enthalten, getrennt. Dabei bleibt aber vorerst die Frage offen, wie weit es überhaupt möglich ist, eine solche Trennung tatsächlich aufrecht zu erhalten; bei dem derzeitigen Stand der Durcharbeitung der Faunen kann kaum entschieden werden, ob nicht die vorhandenen Unterschiede nur solche fazieller Natur seien, wobei die „ältere" Fauna mehr die größeren Formen, die „jüngere" mehr die kleineren enthielte.

a) „ältere", früher als obereocän betrachtete Fauna, 9 Vorkommen

4. Hattingen, Kr. Donaueschingen (Hattinger Tunnel; D 1935; S. 5): 1 + 0 = 1.
5. Neuhausen östlich Tuttlingen (D 1935, S. 5; D 1937 b, S. 269; STEHLIN 1938, S. 277): 5 + 0 = 5.
6. Heudorf und Altstatt bei Meßkirch (D 1935, S. 5; STEHLIN 1938, S. 277): 2 + 0 = 2.
7. Frohnstetten, Kreis Sigmaringen (D 1935, S. 4; STEHLIN 1938, S. 263—292): 22 + 3 = 25.
8. Wippingen, Kreis Ulm (D 1935, S. 5): 1 + 0 = 1.
9. Mähringen nordwestlich Ulm (D 1935, S. 4—5; DIETRICH 1936, S. 163—209; DEHM 1937 b, S. 270—277; STEHLIN 1938, S. 291—292): 11 + 10 = 21.
10. Huisheim nördlich Harburg in Schwaben (D 1950 a, S. 253—256; SCHRÖDER & DEHM 1950, S. 32—34): 4 + 0 = 4.
11. Möhren südlich Treuchtlingen (WOLFG. WAGNER 1960, S. 136—137; ferner Taf. 3 Fig. 1—3 und S. 29): 9 + 2 = 11.
12. Raitenbuch nw. Eichstätt (D 1935, S. 5—6; STEHLIN 1938, S. 277): 1 + 0 = 1.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

b) „jüngere" Fauna, 29 Vorkommen

13. Veringenstadt, Kreis Sigmaringen (D 1935, S. 7): 14 + 0 = 14.
14. Veringendorf, Kreis Sigmaringen (D 1935, S. 7; D 1937 b, S. 269—272): 16 + 0 = 16.
15. Hochberg bei Jungnau, Kreis Sigmaringen (D 1935, S. 7): 11 + 0 = 11.
16. Langenenslingen, Kreis Sigmaringen (D 1935, S. 7): 1 + 0 = 1.
17. Ehingen an der Donau (D 1939, S. 115—116): 4 + 0 = 4.
18. Arnegg westlich Ulm (D 1935, S. 6): 0 + 24 = 24.
19. Tomerdingen, Kreis Ulm (D 1935, S. 7): 1 + 0 = 1.
20. Unterer Eselsberg bei Ulm (D 1935, S. 7; D 1937 b, S. 269—279; Miller 1907, S. 436): 16 + 10 = 26.
21. Oberer Eselsberg bei Ulm (D 1935, S. 7): 1 + 0 = 1.
22. Örlinger Tal bei Ulm (D 1935, S. 6; D 1937 b, S. 269—279): 4 + 7 = 11.
23. Westerstetten, Kreis Ulm (D 1935, S. 56—57; D 1937 b, S. 270): 2 + 0 = 2.
24. Weidenstetten, Kreis Ulm (D 1935, S. 15—18; D 1937 b, S. 270—272; Hrubesch 1957 b, S. 251, 265—266): 8 + 0 = 8.
25. Stubersheim, Kreis Ulm (D 1935, S. 7): 2 + 1 = 3.
26. Rammingen, Kreis Ulm (D 1935, S. 6): 0 + 3 = 3.
27. Nattheim, Kreis Heidenheim (Brenz) (S. 29): 1 + 0 = 1.
28. Karlshof südlich Nördlingen (D 1935, S. 7): 0 + 11 = 11.
29. Albuchpyramide südlich Nördlingen (D 1935, S. 7): 0 + 3 = 3.
30. Mönchsdeggingen, Kreis Nördlingen (früher: „Deggingen am Ries"; D 1935, S. 7; D 1937 b, S. 270): 1 + 7 = 8.
31. Hagau, Kreis Donauwörth, I (D 1935, S. 66; Weber 1951, S. 122): 2 + 0 = 2.
32. Hagau, Kreis Donauwörth, II (Weber 1951, S. 119—122): 2 + 0 = 2.
33. Wolferstadt, Kreis Donauwörth, I (D 1935, S. 55—56; D 1937 b, S. 270): 2 + 1 = 3.
34. Wolferstadt, Kreis Donauwörth, II (Webfr 1958, S. 398—406): 6 + 0 = 6.
35. Heidenheim in Mittelfranken (S. 30): 2 + 0 = 2.
36. Weißenburg in Bayern I (Taf. 4 Fig. 1; D 1939, S. 114—115): 5 + 0 = 5.
37. Weißenburg in Bayern II (D 1939, S. 114—115): 3 + 0 = 3.
38. Grafenmühle bei Pappenheim (D 1935, S. 7—8; D 1937 b, S. 270—272. 6 + 0 = 6.
39. Solnhofen, Hartbruch I (D 1935, S. 8 „Mörnsheim"; D 1937, S. 350): 3+0=5.
40. Solnhofen, Hartbruch II (D 1937 a, S. 349—350): 7 + 0 = 7.
41. Solnhofen, Maxbruch (D 1935, S. 8, *Pseudosciurus*-Tibia): 1 + 0 = 1.

42.—43. Mittel-Oligocän (Rupelium), 2 Vorkommen

42. Bernloch, Kreis Münsingen (S. 31, Abb. 1; ferner D 1950 c, S. 415; Hrubesch 1957 a, S. 10, 15—25, 53, 55; Hrubesch 1957 b, S. 251—271; Berger 1959, S. 47—49): 22 + 0 = 22.
43. Ehingen an der Donau (D 1935, S. 18—23; D 1937 b, S. 277—279; D 1950 c, S. 415; Hrubesch 1957 a, S. 52—53; Hrubesch 1957 b, S. 251, 266—267): 6 + 3 =9.

44.—48. Ober-Oligocän (Chattium), 5 Vorkommen

44. Gussenstadt östlich Geislingen (D 1935, S. 48—54): 14 + 3 = 17.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

45. Burgmagerbein südöstlich Nördlingen (SCHALK 1951, S. 70—91; HRUBESCH 1957 a, S. 58—60; HRUBESCH 1957 b, S. 251, 268): 27 + 1 = 28.
46. Gunzenheim, Kreis Donauwörth (D 1935, S. 24—48; D 1942, S. 12—13; HRUBESCH 1957 a, S. 83—84): 31 + 26 = 57.
47. Weißenburg in Bayern (S. 32, Taf. 4 Fig. 3—4; ferner HRUBESCH 1957 a, S. 10, 63—68): 14 + 4 = 18.
48. Gaimersheim nordwestlich Ingolstadt (D 1937 a, S. 350—354; HR. FREUDENBERG 1941, S. 99—164; HERRE 1949 a, S. 219—225; ANDRES 1951, S. 18—21; OETTINGEN-SPIELBERG 1952, S. 401—428; HRUBESCH 1957 a, S. 26—35; OETTINGEN-SPIELBERG 1958, S. 261—276; BERGER 1959, S. 1—58): 40 + 31 = 71 (unter Berücksichtigung unveröffentlichten Materials der Münchner Sammlung, um dessen Gewinnung sich u. a. Herr F. SCHILLER in München durch seine unermüdliche Grabungsarbeit in den Jahren 1949 bis 1953 verdient gemacht hat). Die Gaimersheimer Spaltenfüllung zeichnet sich auch durch ihr Volumen aus; mehrere Meter breit, an einer Stelle kesselartig bis auf 6 m verbreitert, war sie auf 6—7 m Höhe und auf eine Länge von über 30 m im Laufe der Jahre durch den Bruchbetrieb und durch unsere Grabungen aufgeschlossen worden. Der südliche Teil, der zuerst freilag und ebenso fossilreich wie die späteren Teile war, schien die Ausfüllung einer unregelmäßig bald engeren, bald weiteren, schrägen Dolomitkluft zu sein und schien sich in den nördlichen Teil ohne merkliche Unterbrechung fortzusetzen. Dabei waren die Roterdekalke und -lehme auf längere Erstreckung fast fossilfrei. BERGER (1959 S. 21—22) hat nun an dem häufigen *Caenomeryx filholi* (LYDEKKER) beobachtet, daß sich die späteren, nur aus dem nördlichen, hauptsächlichen Teil gewonnenen Schädel und Gebißreste von den früheren, aus dem südlichen Teil geborgenen unterscheiden lassen; er hält dabei den südlichen Teil für eine selbständige Füllung, die ein, wenn auch nur geringer zeitlicher Unterschied innerhalb des Ober-Oligocäns von der Hauptfüllung trennt. Es sollen in dieser Richtung die Untersuchungen fortgesetzt werden. Diese Umstände erinnern an SCHAUB's Beobachtungen an *Cricetodon sansaniense* LARTET von La Grive Saint-Alban (1925, S. 12—13), wo neben den typischen Formen eine besondere Varietät *decedens* SCHAUB durch einige Kieferfragmente belegt wird, „die sich sowohl durch eine abweichende, hellbräunliche Färbung als auch durch geringere Grösse auszeichnen". Danach möchte man vermuten, daß bei La Grive Saint-Alban die Spaltenfüllungen nicht ganz genau gleichen Alters sind.

49.—56. Unter-Miocän (Aquitanium), 8 Vorkommen

49. Tomerdingen, Kreis Ulm (D 1935, S. 10—11; TOBIEN 1939, S. 159—180): 25 + 8 = 33.
50. Stubersheim, Kreis Ulm (D 1935, S. 57—58): 5 + 1 = 6.
51. Beimerstetten-Hörvelsingen, Kreis Ulm (D 1935, S. 11): 0 + 1 ? = 1 ?.
52. Oberkochen, Kreis Aalen (D 1935, S. 10): 4 + 2 = 6.
53. Kaisheim, Kreis Donauwörth (S. 33, Abb. 2): 6 + 1 = 7.
54. Grafenmühle bei Pappenheim (S. 34, Abb. 3, Taf. 4, Fig. 2): 7 + 7 = 14.
55. Pappenheim, Weinberg (D 1935, S. 9—10): 8 + 0 = 8.
56. Übermatzhofen südlich Pappenheim (S. 36): 5 + 1 = 6.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

57—62. Mittel-Miocän (Burdigalium und Helvetium), 6 Vorkommen

a) Burdigalium, 4 Vorkommen

57. Schnaitheim bei Heidenheim an der Brenz (D 1939, S. 117—119, 121; HERRE 1949, S. 219—226; HERRE & LUNAU 1950, S. 247—252; HRUBESCH 1957a, S. 48—51; BERGER 1959, S. 39—44): 17 + 10 = 27 (hiezu noch weitere).
58. Bissingen in Schwaben (Flurbezeichnung „Am Wütherich"; SCHALK 1957, 91—103; HRUBESCH 1957 a, S. 47—48): 15 + 0 = 15.
59. Wintershof-West bei Eichstätt (D 1937 a, S. 354—368; WEHRLI 1938, S. 32 bis 33, 42—43; HERRE 1949 a, S. 210—227; D 1950 c, S. 321—428; D 1950 d, S. 1—141; LUNAU 1950, S. 67—70; GINSBURG 1955, S. 89—90; OBERGFELL 1957, S. 71—176; HRUBESCH 1957 a, S. 35—44; BERGER 1959, S. 39—44): 72 + 22 = 94 (hiezu noch unbearbeitetes Material).
60. Wintershof-Ost bei Eichstätt (D 1937 a, S. 368; D 1939, S. 116, 118; HERRE 1949 a, S. 219—227; D 1950 d, S. 111—112; HRUBESCH 1957 a, S. 45): 12 + 6 = 18.

b) Helvetium, 2 Vorkommen

61. Solnhofen, Hartbruch = „Neue Welt" (D 1935, S. 11—12; D 1937 b, S. 272; D 1942, S. 13—18; D 1944, S. 82—88; D 1950 d, S. 120): 18 + 4 = 22.
62. Appertshofen nördlich Ingolstadt (S. 37, Abb. 4): 5 + 7 = 12.

63.—70. Ober-Miocän (Tortonium und Sarmatium), 8 Vorkommen

63. ?Neuhausen östlich Tuttlingen (D 1935, S. 13): 1 + 0 = 1.
64. Gammertingen, Kreis Sigmaringen (D 1935, S. 13; WEHRLI 1938, S. 36): 1 + 0 = 1.
65. ? Willmandingen, Kreis Reutlingen (D 1935, S. 12): 3 + 0 = 3.
66. Genkingen, Kreis Reutlingen (D 1935, S. 12): 2 + 0 = 2.
67. Oberstotzingen, Kreis Heidenheim (Brenz) (D 1935, S. 13): 2 + 0 = 2.
68. Sontheim an der Brenz (DIETRICH 1937, S. 541; D 1939, S. 122): 1 + 0 = 1.
69. Attenfeld nördlich Neuburg an der Donau (D 1935, S. 13; WEHRLI 1938, S. 26—27; STROMER 1940, S. 80): 22 + 9 = 31.
70. Großmehring östlich Ingolstadt (D 1935, S. 13): 1 + 0 = 1.

71.—91. Unter-Pliocän (Pontium), 21 Vorkommen

71. Tuttlingen (D 1935, S. 14): 2 + 0 = 2.
72. Rußberghof nördlich Tuttlingen (SCHLOSSER 1902, S. 35, 138): 4 + 0 = 4.
73. Neuhausen östlich Tuttlingen (D 1935, S. 14): 7 + 0 = 7.
74. ? Kolbingen, Kreis Tuttlingen (D 1935, S. 14): ?.
75. Heudorf bei Meßkirch, Kreis Stockach (D 1935, S. 14): 3 + 0 = 3.
76. Heuberg-Gebiet bei Frohnstetten, Kreis Sigmaringen (D 1935, S. 14; WEHRLI 1938, S. 35): 7 + 0 = 7.
77. ? Thiergarten westlich Sigmaringen (D 1935, S. 14): 1 + 0 = 1.
78. ? Oberschmeien, Kreis Sigmaringen (früher: „Schmeien"; D 1935, S. 14): 2 + 0 = 2.
79. Ebingen, Kreis Balingen (D 1935, S. 14): 4 + 0 = 4.
80. Truchtelfingen, Kreis Balingen (D 1935, S. 14; HEBERER 1956, S. 440): 3 + 0 = 3.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

81. Bitz, Kreis Balingen (D 1935, S. 14): ?.
82. Ringingen, Kreis Hechingen (D 1935, S. 14): 3 + 0 = 3.
83. Salmendingen, Kreis Hechingen (D 1935, S. 14; WEHRLI 1938, S. 34; HEBERER 1956, S. 411—412, 441): 22 + 0 = 22.
84. ? Am Farrenberg bei Mössingen, Kreis Tübingen (D 1935, S. 14): ?
85 und 86. Melchingen, Kreis Hechingen, I und II (D 1935, S. 14; HELBING 1936, S. 52; WEHRLI 1938, S. 34; HEBERER 1956, S. 440): 25 + 0 = 25.
87. Undingen, Kreis Reutlingen (D 1935, S. 13): 4 + 0 = 4.
88. Willmandingen, Kreis Reutlingen (D 1935, S. 14): 1 + 0 = 1.
89. ?Pfronstetten, Kreis Münsingen (S. 38): 1 + 0 = 1.
90. Hundersingen, Kreis Münsingen (S. 39): 2 + 0 = 2.
91. Vohbühl bei Bopfingen westlich Nördlingen (S. 39): 1 + 0 = 1.

92.—96. Mittel- bzw. Ober-Pliocän (Piacentium und Astium)
5 Vorkommen

92. Neuhausen östlich Tuttlingen (D 1935, S. 15): 1 + 0 = 1.
93. Rußberghof nördlich Tuttlingen (D 1935, S. 14): 1 + 0 = 1.
94. Stetten am kalten Markt westlich Sigmaringen (D 1935, S. 14): 1 + 0 = 1.
95. Veringendorf, Kreis Sigmaringen (nicht V'stadt, D 1935, S. 14): 1 + 0 = 1.
96. Melchingen, Kreis Hechingen (D 1935, S. 14): 1 + 0 = 1.

## D. Überlegungen zur Gesamtheit der tertiären Spaltenfüllungen im Schwäbischen und südlichen Fränkischen Jura

Versucht man, die Spaltenfüllungen zahlenmäßig zusammenzustellen, dann muß man jene Ungenauigkeit in Kauf nehmen, welche darin liegt, daß nicht bei allen Vorkommen das Alter genügend gesichert ist. In der folgenden Übersicht sind auch die erwähnten fraglichen mitaufgenommen; sie werden das Bild nicht verfälschen, denn die möglichen Fehler der Altersbestimmung liegen etwa zwischen Ober-Eocän und Unter-Oligocän oder zwischen Ober-Miocän und Unter-Pliocän usw.; sie aber ganz wegzulassen, würde eine zahlenmäßig sich auswirkende Verschiebung bedeuten.

Gegenüber der früheren Übersicht (D 1935, S. 72) ergeben sich folgende Änderungen: von den damals erfaßten 79 Vorkommen müssen 12 gestrichen werden (S. 43); es verbleiben 67; hinzu kommen nunmehr 29. Die Gesamtzahl der hier aufgeführten tertiären fossilführenden Spaltenfüllungen des Schwäbischen und südlichen Fränkischen Jura beträgt also 96. Dabei sind nicht eingerechnet die altersmäßig noch unbestimmten von Zirgesheim, Wintershof-Ost und Heidenheim an der Brenz (S. 28). Zur Zeit von KIDERLEN's anregenden Gedanken (1931, S. 218 bis 227) waren 49 schwäbische Vorkommen bekannt, abzüglich der seitdem auszuscheidenden (3) und zuzüglich der damals bekannten fränkischen (11 — 1 = 10), also 56; seitdem hat unsere Kenntnis einen Zuwachs von 40 = 71% erfahren.

Die Gesamtzahl kann unter bestimmten Gesichtspunkten aufgegliedert werden. SCHLOSSER (1902, S. 140) hat hiezu die ersten Schritte unter dem Gesichtspunkt der regionalen Verteilung, KIDERLEN (1931, S. 223—224) unter dem der stratigraphischen Verteilung getan. Aus dem Stand von 1935 habe ich weitere Erwägungen abgeleitet. Der gegenwärtige Stand ermöglicht eine Kontrolle der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bisherigen Gedankengänge über die fossilführenden Spaltenfüllungen und regt einige weitere an: 1) über die Wege zu ihrer Kenntnisvermehrung; 2) über ihre zeitliche Verteilung; 3) über ihre regionale Verteilung; 4) über die Artenzahl und 5) über den Anteil von Nicht-Säugern in ihren Faunen.

1. Wege zur Kenntnisvermehrung. Die meisten Spaltenfüllungs-Vorkommen sind unscheinbar; es besteht kaum ein Zweifel, daß nicht wenige überhaupt unerkannt bleiben. Die Vermehrung um 29 Vorkommen seit 1935 ist folgendermaßen zustande gekommen:

1 damals übersehene Angabe (72. Unter-Pliocän vom Rußberghof),
1 damals nicht getrennt gehaltenes Vorkommen (41. Unter-Oligocän von Solnhofen-Maxbruch),
1 neue Angabe in der Literatur (68. Ober-Miocän von Sontheim),
2 neue, an das Tübinger Institut gelangte Vorkommen (89. Unter-Pliocän? von Pfronstetten; 90. Unter-Pliocän von Hundersingen),
10 neue, durch Fachgenossen und Interessierte mir freundlich mitgeteilte Vorkommen (Unter-Oligocän von 27. Nattheim, 35. Heidenheim in Mittelfranken, 11. Möhren und 40. Solnhofen-Hartbruch II; 48. Ober-Oligocän von Gaimersheim; 53. Unter-Miocän von Kaisheim; Mittel-Miocän von 59. Wintershof-West, 60. Wintershof-Ost und 62. Appertshofen),
14 neue, bei den Begehungen und Bemühungen durch Mitarbeiter und den Verfasser gewonnene Vorkommen (Unter-Oligocän von 11. Huisheim, 17. Ehingen, 31. Hagau I, 32. Hagau II, 34. Wolferstadt II, 36. Weißenburg I und 37. Weißenburg II; 42. Mittel-Oligocän von Bernloch; Ober-Oligocän von 45. Burgmagerbein und 47. Weißenburg; Unter-Miocän von 54. Grafenmühle und von 56. Übermatzhofen; Mittel-Miocän von 57. Schnaitheim und 58. Bissingen).

Das Ergebnis zeigt deutlich, daß Zufallsfunde kaum eine Rolle spielen; wiederholte Hinweise an Interessierte, an Steinbruchsbesitzer und -arbeiter und planmäßige Begehungen lassen auf die Dauer Erfolge erwarten.

2. Die zeitliche Aufteilung der 96 Spaltenfüllungen auf die einzelnen Tertiär-Stufen ergibt:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ober-Oligocän | 5 | Mitt.-Ob. Pliocän | 5 |
| Mittel-Oligocän | 2 | Unter-Pliocän | 21 |
| Unter-Oligocän (9 + 29 =) | 38 | Ober-Miocän | 8 |
| Ober-Eocän | 1 | Mittel-Miocän | 6 |
| Mittel-Eocän | 2 | Unter-Miocän | 8 |
| Alttertiär zusammen | 48 | Jungtertiär zusammen | 48 |

Die früher schon bemerkten Maxima im Unter-Oligocän und Unter-Pliocän (Kiderlen 1931, S. 223) heben sich jetzt noch stärker heraus; das unteroligocäne erscheint natürlich auch dadurch deutlicher, daß ihm jetzt neun früher als Ober-Eocän bezeichnete Vorkommen zugezählt werden. Dieses Ergebnis hat allerdings erwartet werden können, da schon die Anzahl der 1935 bekannten Spaltenfüllungen so groß war, daß grobe Zufälligkeiten nicht mehr stören konnten. Nach den ganz wenigen, auch durch die neuen Bemühungen nicht vermehrten Vorkommen des Eocäns erscheint die Hauptphase, das Unter-Oligocän, als die Hauptbildungszeit für Karstspalten bei gleichzeitig weit und zahlreich verbreiteter Tierwelt auf

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der Jurahochfläche. Die Seltenheit des Mittel-Oligocäns möchte ich auch heute teilweise der leichten Übersehbarkeit seiner Kleinfauna zuschreiben. Vom Ober-Oligocän bis zum Ober-Miocän herrscht nunmehr ein recht ausgeglichenes Verteilungsbild von je fünf bis acht Vorkommen, zusammen 27, nachdem bis 1931 aus Ober-Oligocän keines, aus Unter-Miocän 4, aus Mittel-Miocän 1 und aus Ober-Miocän 6, zusammen 11, bekannt waren. Eigentümlicherweise hat sich die Zahl der Unter-Pliocän-Spalten kaum vermehrt; ihre wenigen Neuzugänge ruhen auf dürftigen, meist nur angenähert bestimmbaren Zahnresten.

3. Bei der regionalen Verteilung bleibt das schon 1935 betonte Ergebnis bestehen, daß noch keine tertiären Spaltenfunde im nördlichen Fränkischen Jura entdeckt worden sind. Der Gebietsstreifen von Eichstätt nach Ingolstadt bildet auch heute die Grenze zwischen einem westlichen, Fossilspalten führenden Teil des süddeutschen Jura und einem östlichen, davon freien Teil.

Die Spaltenausfüllung am Schlosse Wolfstein bei Neumarkt östlich von Nürnberg, „in welcher Säugetierknochen durch Aragonit zu einer Art Knochenbreccie verkittet sind", schien GÜMBEL (1888, S. 39) zu den „Tertiärgebilden" zu gehören; eine nähere Untersuchung hat damals nicht stattgefunden; die Belegstücke sind nicht erhalten geblieben. Über eine gelegentliche Erwähnung in Nürnberger geologischen Lokalnotizen (u. a. SCHERZER 1922, S. 179, FICKENSCHER 1925, S. 113—114) hinaus hat das Vorkommen keine Beachtung gefunden. Im südlichen Schloßgraben sind auch heute noch verschiedene Kluftfüllungen in den Weißjura-Kalken zu beobachten, eine Knochenbreccie allerdings nicht mehr. Schlämmproben aus einem gelblichgrauen feinkörnigen Lehm haben neben ausgewitterten Weißjura-Kleinfossilien auch überkrustete, sicher fossile Kleinwirbeltierreste und Landschneckenschalen geliefert. Die Fauna reicht zur genauen Bestimmung des Alters nicht aus; sie ist jedenfalls nicht älter als Mittel-Pleistocän, eher jünger; alle bestimmbaren Arten leben auch heute noch im Gebiet: *Apodemus sylvaticus* (L.), Arvicoliden der *Microtus-arvalis-agrestis*-Gruppe; Kleinvögel; Teleostei; dazu *Truncatellina cylindrica* (FÉRUSSAC), *Pyramidula rupestris* (DRAPARNAUD), *Cochlodina orthostoma* MENKE, *Clausilia parvula* STUDER, *Discus rotundatus* (MÜLLER) u. a. Landschnecken. Da ein unmittelbares Beieinander pleistocäner und tertiärer Spaltenfüllungen bisher nicht beobachtet worden ist, möchte ich vermuten, daß auch die von GÜMBEL erwähnten Funde eher pleistocänes als tertiäres Alter besitzen.

Nachdem die Nachweise mariner Oberkreide nur im östlichen süddeutschen Jura — mit Ausnahme der in Karsttrichter versenkten Oberkreide-Relikte von Neuburg an der Donau, Wellheim und Solnhofen und einigen ganz spärlichen Einzelstücken bis zum Ries-Ostrand — gelungen sind, darf man auch heute wie 1935 das Fehlen jeglicher Fossilspalten mit der Verbreitung der Oberkreide-Sedimente in Beziehung setzen; unter dem tropischen Tertiärklima war infolge der vorzugsweise sandigen Oberkreide-Bedeckung die Jurahochfläche zu lebensfeindlich für eine Wirbeltierfauna solcher Zahl, daß eine ausreichende Wahrscheinlichkeit für ihre Überlieferung in Spalten gegeben gewesen wäre.

Auch in den großen, bisher freien Flächen des Schwäbischen Jura sind nur wenig Funde gelungen; insbesondere bleiben die von ROLL erkannten Lehmflächen mit Verkieselungen (1934, S. 159—161) weiterhin frei von tertiären Spaltenfüllungen, mit der einzigen Ausnahme des Kocher-Brenz-Talzuges, an dessen Ränder sich außer dem bisherigen Unter-Miocän von Oberkochen auch das Mittel-Miocän von Schnaitheim und die von BERCKHEMER kurz notierte Spaltenfüllung von Heidenheim an der Brenz (S. 28) halten.

Die neuen Vorkommen von Unter-Pliocän, Hundersingen und Pfronstetten, liegen etwas außerhalb des bisherigen Verbreitungsgebietes; sie erweitern den Bereich nach Osten. Besonders auffallend ist die isolierte Lage des Unter-Pliocäns

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

am Vohbühl bei Bopfingen, auf einem Auslieger vor dem Albrand, wie ihn auch der Farrenberg bei Mössingen südlich Tübingen mit seiner unterpliocänen Spaltenfüllung darstellt. Im übrigen hat der östliche Teil des süddeutschen Jurazuges immer noch keine pliocäne Spaltenfüllung geliefert; die seinerzeitige Vermutung, bei Hagau könne eine solche vorliegen (D 1935, S. 66, Fußnote 1), hat sich nicht bestätigt; der verkieselte Artiodactylen-Wirbel hat sich entsprechend der oligocänen Begleitfauna der alttertiären Gattung *Diplobune* zuweisen lassen.

Mit dem Anwachsen der Zahl der Spaltenfüllungen im ganzen mehren sich auch die Fälle, daß gleichaltrige Spaltenfüllungen in Gruppen nahe beisammen gefunden werden; natürlich spielt die intensivere Begehung einiger Gebietsteile eine gewisse Rolle, aber alle der im folgenden aufgeführten Gruppen können kaum zufällig gebildet sein:

Unter-Oligocän von Veringenstadt, Veringendorf und Hochberg bei Jungnau (Nr. 13—15); Unterer Eselsberg, Oberer Eselsberg und Örlinger Tal bei Ulm (Nr. 20—22); die drei schneckenführenden Vorkommen Mönchsdeggingen, Karlshof und Albuchpyramide südlich Nördlingen (Nr. 28 bis 30); Hagau I und II und Wolferstadt I und II am Ostrand des Nördlinger Rieses (Nr. 31—34); Weißenburg I und II (Nr. 36—37); Solnhofen Hartbruch I und II und Solnhofen Maxbruch (Nr. 39—41);

Unter-Miocän von Grafenmühle, Weinberg und Übermatzhofen bei Pappenheim (Nr. 54—56);

Unter-Pliocän des Gebietes von Tuttlingen, Sigmaringen und Tübingen (Nr. 71—88, besonders 82—88).

Waren einmal zu einer gewissen Zeit in einem bestimmten Gebiet die Voraussetzungen für die Entstehung fossilführender Spaltenfüllungen gegeben, dann hatte auch eine Wahrscheinlichkeit für mehrere solcher Füllungen, auch mit einer ähnlichen Zusammensetzung der Fauna, bestanden.

4. In den Artenzahlen der einzelnen Spaltenfüllungen geben sich Gunst oder Ungunst der Lebens- und der Erhaltungsbedingungen zu den verschiedenen Zeiten und an den einzelnen Stellen kund; bis zu einem gewissen Grade natürlich auch die Intensität der Gewinnungsmethoden.

Zunächst seien für die altersmäßig zusammengehörigen Vorkommen jeweils die Artenzahl der reichsten Lokalität und die Durchschnittszahl aus allen Lokalitäten nebeneinander gestellt:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ob. Pliocän | alle | 1, | Durchschnitt | 1,0 |
| Unt. Pliocän | Melchingen | 25, | „ | 5,1 |
| Ob. Miocän | Adelschlag | 31, | „ | 5,3 |
| Mitt. Miocän | Wintershof-West | 94, | „ | 31,3 |
| Unt. Miocän | Tomerdingen | 33, | „ | 9,8 |
| Ob. Oligocän | Gaimersheim | 71, | „ | 38,2 |
| Mitt. Oligocän | Bernloch | 22, | „ | 15,5 |
| Unt. Oligocän | Unt. Eselsberg | 26, | „ | 6,6 |
| Ob. Eocän | Heidenheim | 3, | „ | 3,0 |
| Mitt. Eocän | Bachhagel | 20, | „ | 10,5 |

In der Größenordnung von 20 bis 30 Arten liegt die Maximalzahl fast gleichmäßig vom Mittel-Eocän bis zum Unter-Pliocän. Davon machen nur 3 oder 4 Vorkommen eine Ausnahme: Ober-Oligocän von Gaimersheim (71) und Gunzenheim (56), Mittel-Miocän von Wintershof-West (94) und vielleicht von Schnait-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

heim (27 + ?). Wenn freilich in diesen Einzelfällen die Abbau- und Untersuchungsmöglichkeiten günstig lagen, zeigen doch auch die zugehörigen Durchschnittszahlen, daß zu gewissen Zeiten besonders günstige Verhältnisse für die Füllung von Spalten geherrscht haben mußten. Das Bild der Artenverteilung ändert sich nur wenig, wenn man die Säuger allein betrachtet; auch in diesem Falle ragen Ober-Oligocän und Mittel-Miocän weit über den Durchschnitt heraus.

5. Unter den Nicht-Säugern herrschen Amphibien, Reptilien und Land- und Süßwasserschnecken vor; da diese Gruppen in der Mehrzahl ihrer Vertreter Feuchtigkeit und Wärme verlangen, so kann ihr Anteil an den Spaltenfaunen Rückschlüsse auf das Klima ermöglichen. Im folgenden seien jeweils ihre Artenzahl beim reichsten Vorkommen und die Durchschnittszahl für die betreffende Stufe nebeneinander gestellt:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ob. Pliocän | — | | Durchschnitt | — |
| Unt. Pliocän | — | | „ | — |
| Ob. Miocän | Attenfeld | 9, | „ | 1,1 |
| Mitt. Miocän | Wintershof-West | 22, | „ | 8,2 |
| Unt. Miocän | Tomerdingen | 8, | „ | 2,6 |
| Ob. Oligocän | Gaimersheim | 31, | „ | 13,0 |
| Mitt. Oligocän | Ehingen | 3, | „ | 1,5 |
| Unt. Oligocän | Arnegg | 24, | „ | 2,1 |
| Ob. Eocän | — | | „ | — |
| Mitt. Eocän | Bachhagel | 20, | „ | 10,0 |

In der Zeit vom Ober-Oligocän bis zum Mittel-Miocän liegen wie bei den Säuger-Arten die höheren Werte. Der einzelne hohe Wert im Mittel-Eocän beruht auf der einmaligen Schneckenfauna von Bachhagel. Auch sonst sind reine oder fast reine Schneckenfaunen selten; Arnegg im Unter-Oligocän wird von keiner anderen Füllung hierin erreicht. Für das Ober-Eocän braucht das einzige Vorkommen natürlich nicht repräsentativ zu sein. Die geringe Zahl im Ober-Miocän und der völlige Mangel im Pliocän aber können kaum als zufällig betrachtet werden; es dürften sich hierin die schlechter werdenden Klimaverhältnisse andeuten.

## Schriftenverzeichnis

Hier nicht aufgeführte Zitate siehe S. 71)


Berckhemer, F., 1939: Zugänge und Fundberichte. In „Bericht der Württ. Naturaliensammlung in Stuttgart für das Jahr 1939. C. Geologische Abteilung I". — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. 95, XX—XXI. Stuttgart.

Bräuhäuser, M., 1933: Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte von Württemberg. Blatt Schramberg (Nr. 129). 2. Aufl. 1—147. Stuttgart.

Dehm, R., 1931: Geologische Untersuchungen im Ries. Das Gebiet des Blattes Monheim. N. Jb. Min. usw. Beil. 67 B, 139—256. Stuttgart.

Dehm, R., 1942: Über einige Amphicyoniden aus süddeutschem Oligocän und Miocän. — Zentralbl. Min. 1942 B, 12—21. Stuttgart.

Dehm, R., 1944: Frühe Hirschgeweihe aus dem Miocän Süddeutschlands. — N. Jahrb. f. Min. Monatsh. 1944 B, 81—98. Stuttgart.

Dehm, R., 1951: Fossile Raubtierzähne. — „Aus der Heimat" 59, 13—20. Öhringen.

Dietrich, W. O., 1936 a: Die Huftiere aus dem Obereozän von Mähringen auf der Ulmer Alb. — Palaeontogr. 83 A, 163—209. Stuttgart.

Dietrich, W. O., 1936 b: Referat über Dehm 1935. — N. Jb. Min. usw., Referate III. 1936, 540—542. Stuttgart.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

FICKENSCHER, K., 1925: Eine geologische Wanderung in den Neumarkter Jura. — Fränk. Heimat 4, 113—114. Nürnberg.

GINSBURG, L., 1955: De la subdivision du genre Hemicyon Lartet (Carnassier du Miocène). — Bull. Soc. géol. France (6) 5, 85—97. Paris.

GÜMBEL, C. W. v., 1888: Erläuterungen zu dem Blatte Neumarkt (Nr. XIV) der geognostischen Karte des Königsreichs Bayern. 1—50. Kassel.

HEBERER, G., 1956: Die Fossilgeschichte der Hominoidea. — In: H. HOFER, A. H. SCHULTZ & D. STARCK, Primatologia I, 379—560. Basel.

HELBING, H., 1936: Die Carnivoren des Steinheimer Beckens. A. Mustelidae. — Palaeontogr. Suppl. - Bd. VIII, Teil V, 1—56. Stuttgart.

HELLER, F., 1936: Eine Forest Bed-Fauna aus der Schwäbischen Alb. — Sber. Heidelberg. Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl. 1936, 2. Abh., S. 1—29. Heidelberg.

HELLER, F., 1958: Eine neue altquartäre Wirbeltierfauna von Erpfingen (Schwäbische Alb). — N. Jb. Geol. u. Paläont., Abh. 107, 1—102. Stuttgart.

HENNIG, E., 1923: Geologie von Württemberg nebst Hohenzollern. — 1—383. Borntraeger, Berlin.

HRUBESCH, K., 1957 b: Paracricetodon dehmi n. sp., ein neuer Nager aus dem Oligocän Mitteleuropas. — N. Jb. Geol. u. Paläont. 105, 250—271. Stuttgart.

KRANZ, W., 1953: Die Bohnerze im westlichen und südwestlichen Vorries (Härtsfeld usw.). — Z. Deutsch. Geol. Ges. 104 (1952), 41—52. Hannover.

LEHMANN, U., 1950: Über Mastodontenreste in der Bayerischen Staatssammlung in München. — Palaeontogr. 99 A, 121—228. Stuttgart.

LEHMANN, U., 1953: Eine Villafranchiano-Fauna von der Erpfinger Höhle (Schwäbische Alb). — N. Jb. Geol. u. Paläont., Mh. 1953, 437—464, Stuttgart.

MILLER, K., 1907: Alttertiäre Land- und Süßwasserschnecken der Ulmer Gegend. — Jh. Ver. vaterl. Ver. Naturk. Württ. 63, 435—457. Stuttgart.

MÜNZING, K., 1960: Stratigraphische und landschaftsgeschichtliche Beobachtungen in der Gegend von Bopfingen (Württemberg). — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. 115, 175—215. Stuttgart.

NICKEL, R., SCHUMMER, A. & SEIFERLE, E., 1954: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. I. Bewegungsapparat. — 1—502. Parey, Berlin und Hamburg.

OBERGFELL, F., 1957: Vergleichende Untersuchungen an Dentitionen und Dentale altburdigaler Cerviden von Wintershof-West in Bayern und rezenter Cerviden (eine phylogenetische Studie). — Palaeontogr. 109 A, 71—176. Stuttgart.

OETTINGEN-SPIELBERG, Th. zu, 1952: Ein oberoligocäner Tapirfund von Gaimersheim bei Ingolstadt in Bayern. — N. Jb. Geol. u. Paläont., Abh. 94, 401—428. Stuttgart.

OETTINGEN-SPIELBERG, Th. zu, 1958: Neue Tapirfunde aus dem Oberoligocän von Gaimersheim bei Ingolstadt. — Ibidem, 106, 261—276.

ROLL, A., 1934: Geologie der Albhochfläche. — Jber. Mitt. Oberrhein. geol. Ver. 33, 145—162. Stuttgart.

ROMAN, F., 1912: Les Rhinocéridés de l'Oligocène d'Europe. — Arch. Mus. Hist. Natur. Lyon 11, 1—92. Lyon.

SCHALK, K., 1957: Geologische Untersuchungen im Ries. Das Gebiet des Blattes Bissingen. — Geolog. Bavar. 31, 1—108. München.

SCHAUB, S., 1925: Die hamsterartigen Nagetiere des Tertiärs und ihre lebenden Verwandten. — Abh. Schweiz. Palaeont. Ges. 45, 1—112. Genf.

SCHERZER, H., 1922: Empfehlenswerte Wanderungen ins Neumarkt-Freystadter Land. — Fränk. Heimat 1, 179. Nürnberg.

SCHETELIG, K., 1960: Geologische Untersuchungen im Ries auf den Kartenblättern Donauwörth und Genderkingen. — Inaug.-Diss. Universität München. Dissertationsauszug, 1—32. München.

SCHLESINGER, G., 1922: Die Mastodonten der Budapester Sammlungen. — Geolog. Hungar. II, 1, 1—284. Budapest.

SCHMIDT, M., 1908: Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte des Königreichs Württemberg. Blatt Altensteig (Nr. 93). — 1—82. Stuttgart.

SCHMIDT, M., 1920: Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte von Württemberg. Blatt Nagold (Nr. 94). 2. Aufl. — 1—83. Stuttgart.

SCHNITZER, W. A., 1956: Die Landschaftsentwicklung der südlichen Frankenalb im Gebiet Denkendorf-Kösching nördlich von Ingolstadt. — Geolog. Bavar. 28, 1—47. München.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

SCHRÖDER, J. & DEHM, R., 1950: Geologische Untersuchungen im Ries. Das Gebiet des Blattes Harburg — Abh. Naturw. Ver. Schwaben e. V., Augsburg 5, 1—148. Augsburg.

SEEMANN, R., 1926: Geologische Untersuchungen in einigen Maaren der Albhochfläche. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. 82, 81—110. Stuttgart.

STROMER, E., 1940: Die jungtertiäre Fauna des Flinzes und des Schweiß-Sandes von München Nachträge und Berichtigungen. — Abh. Bayer. Akad. Wiss. Math.-naturw. Abt. N. F. 48, 1—102. München.

TOBIEN, H., 1939: Die Insektenfresser und Nagetiere aus der aquitanen Spaltenfüllung bei Tomerdingen (Ulmer Alb). — Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 36, 159—180. Naumburg (Saale).

VIRET, J., 1929: Les faunes des mammifères de l'Oligocène supérieur de la Limagne Bourbonnaise. — Ann. Univ. Lyon, N. S. I, 47, 1—326. Lyon.

WAGNER WOLFGANG, 1960: Geologisch-stratigraphische Untersuchungen in der Südlichen Frankenalb bei Treuchtlingen. — Geol. Blätt. Nordost-Bayern 10, 130—141. Erlangen.

WEBER, E., 1951: Eine neue Lattorfium-Spaltenfüllung von Hagau beim Wemding/Ries. — N. Jb. Geol. u. Paläont. Monatsh. 1951, 119—124. Stuttgart.

WEBER, E., 1958: Über ein neues fossilführendes Vorkommen der alttertiären Bohnerzlehmüberdeckung von Wolferstadt (Nördlinger Ries). — Ibidem 1958, 398—406. Stuttgart.

WENZ, W., 1923—30: Fossilium Catalogus. Gastropoda extramarina tertiaria. — 1—3387. Berlin.

## Tafelerläuterungen

### Tafel 3

Fig. 1: Unter-Oligocän von Möhren südwestlich Treuchtlingen (Nr. 11 in Abb. 5, S. 29); Steinbruch des Grafen Max zu Pappenheim, Westwand im Sommer 1956. Dickbänke des Weißen Jura Delta in ungestörter Lagerung; darin an mehreren Stellen sandig-lehmige, geröllführende Spaltenfüllungen; links oben 2 cm vom Rand die durch Lösung erweiterte und mit einem Gerölle und Knochen führenden Lehm ausgefüllte Schichtfuge.

Fig. 2: Ausschnitt aus Fig. 1, links oben; Lehm in Lösungsrillen der Kalksteinbänke und die unteroligocäne Füllung.

Fig. 3: Ausschnitt aus Fig. 2; das fossilführende Sediment in der erweiterten Schichtfuge; rechts oberhalb des Hammerkopfes ein Knochenfragment; Länge des Hammers 30 cm.

### Tafel 4

Fig. 1: Typische Ausbildung einer fossilführenden Spalte; von einer vertikalen Spalte aus waren einzelne Schichtfugen durch Lösung erweitert und dann mit fossilführenden Verwitterungsrückständen von oben her gefüllt worden. — Unter-Oligocän von Weißenburg in Bayern I (Nr. 36 in Abb. 5, S. 47); Grimmbruch am Steinberg, Mitte der Nordwand im Sommer 1955. Dickbänke des Weißen Jura Delta in ungestörter Lagerung.

Fig. 2: Unter-Miocän von der Grafenmühle bei Pappenheim (Nr. 54 in Abb. 5, S. 34); Südost-Eck des Steinbruchs der Firma Max Balz im Jahre 1955. Dickbänke des Weißen Jura Delta; darin mächtige, zum Teil geschichtete Spaltenlehme.

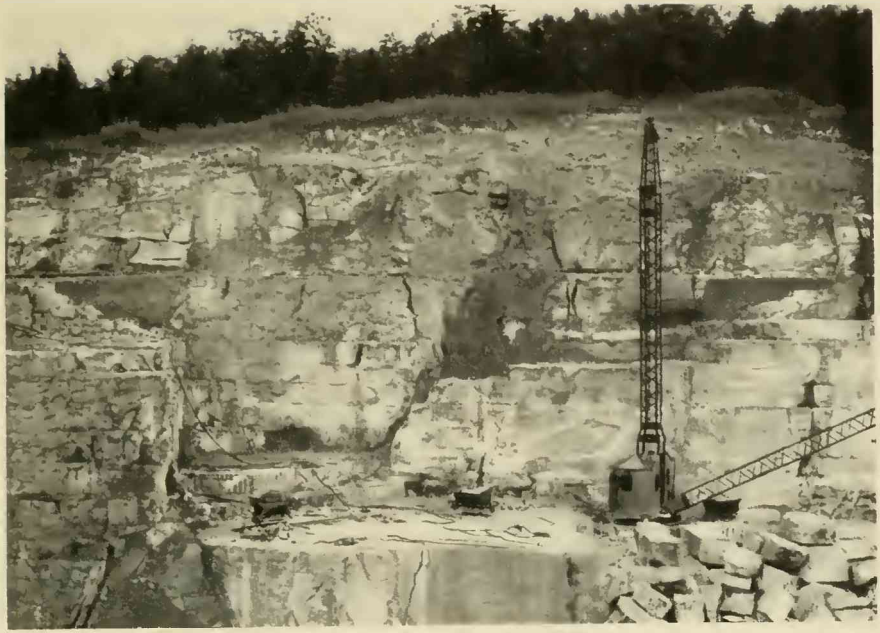
Fig. 3: Ober-Oligocän von Weißenburg in Bayern (Nr. 47 in Abb. 5, S. 32); Südostteil des Steinbruchs am Steinberg nahe der Straße nach Eichstätt im Sommer 1955. Dickbänke des Weißen Jura Delta, rechts unten Rest einer durch den Abbau abgeschnittenen Kluft mit fossilführendem Lehm.

Fig. 4: Ausschnitt aus Fig. 3; die an die erweiterte Kluft anschließenden Schichtfugen sind hier nur wenig von Lösung betroffen worden; Länge der Handhacke 40 cm.

Fig. 5, a—b: Bovidarum gen. indet., vermutlich Antilope von Hirschgröße, linke Patella; Pliocän vom Egenhäuser Kapf, Kreis Calw; Sammlung Tübingen; natürliche Größe; a) von oben, b) von vorne. S. 40.

Fig. 6, a—b: *Mastodon* sp., von der Größe des *Mastodon angustidens* CUVIER; Backenzahn-Bruchstück; Pliocän vom Egenhäuser Kapf, Kreis Calw; Sammlung Tübingen; natürliche Größe; a) von der Seite, b) von der Kaufläche. S. 40.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



1

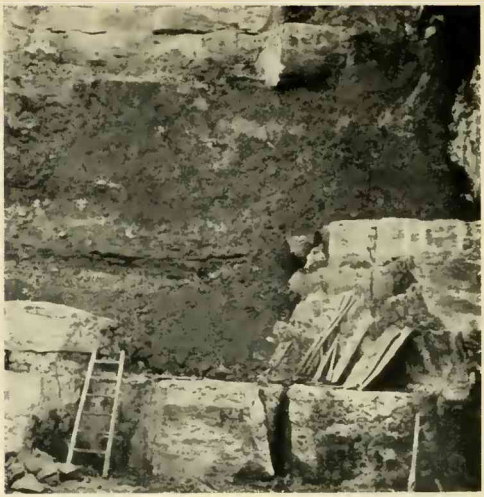
3

2

Tafel 3

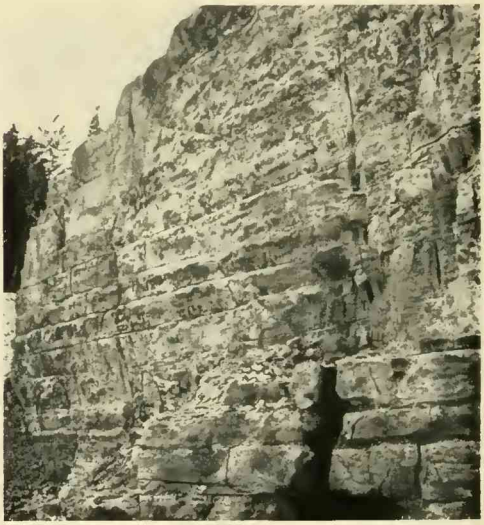
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

1

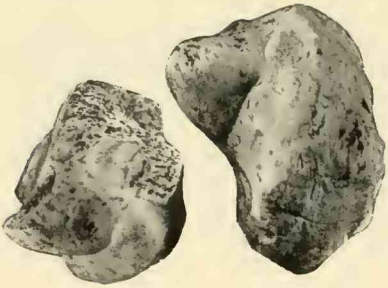


2

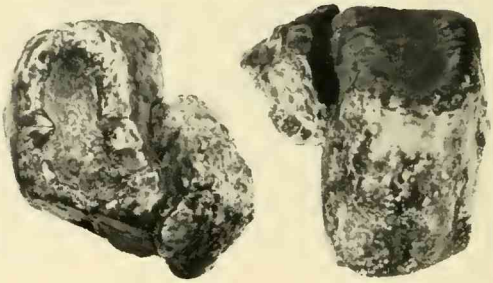
4



3



5a 5b



6a 6b

**Tafel 4**

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Histor. Geologie

Jahr/Year: 1961

Band/Volume: 1

Autor(en)/Author(s): Dehm Richard

Artikel/Article: Über neue tertiäre Spaltenfüllungen des süddeutschen Jura- und Muschelkalk-Gebietes 27-56