Abhandlungen
der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
Mathematisch-naturwissenschaftliche Abteilung
Neue Folge. Heft 29
1935

Über tertiäre Spaltenfüllungen im Fränkischen und Schwäbischen Jura

von

Richard Dehm
München

Mit 5 Tafeln, 10 Textabbildungen und 1 Kartenskizze

Vorgelegt von F. Broili in der Sitzung vom 6. April 1935

München 1935
Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
in Kommission bei der C. H. Beck'schen Verlagsbuchhandlung

Druck der C. H. Beck'schen Buchdruckerei
in Nördlingen

INHALT

Einleitung 1

Bisher bekannte Spaltenfüllungen im Fränkischen und Schwäbischen Jura, Zusammenstellung mit Ergänzungen 4

Sannoisium (Unteroligocän) von Weidenstetten (Ulmer Alb) 15

Rupelium (Mitteloligocän) von Ehingen a. D. 18

Chattium (Oberoligocän) von Gunzenheim i. Bayer.-Schwaben 24

Chattium (Oberoligocän) von Gussenstadt O Geislingen 48

Cromerium (Jüngstpliocän) von Erpfingen (Tübinger Alb) 54

Weitere neue fossilführende Spaltenfüllungen 55
Sannoisium (Unteroligocän) von Wolferstadt — Sannoisium (Unteroligocän) von Westerstetten — Aquitanium (Untermiocän) von Stubersheim — Burdigalium (Mittelmiocän) von Hermaringen — Sarmatium (Obermiocän) von Hofstetten

Beobachtungen an Spaltenfüllungen des Fränkischen Jura 59
Nördlicher und östlicher Fränkischer Jura — Eichstätt-Solnhofen — Umgebung des Rieses

Zur Entstehung der Spaltenfüllungen 66
Bohnerzlehm-Rotlehm-Braunlehm — Verkieselungen — Kalkausscheidungen — Spaltenfüllungen und flächenhafte Überdeckung

Räumliche und zeitliche Verteilung der Fossilspalten 72

Zur Tertiärgeschichte der südwestlichen Frankenalb 76

Zusammenfassung 78

Schrifttum 80

Tafelerläuterungen 83

EINLEITUNG

Der Fränkische und Schwäbische Jura teilt mit nur wenigen Gebieten Europas den Reichtum an Dokumenten seiner Abtragungsgeschichte. Sedimente des Oberkreidemeeres legen sich ihm im Nordosten und Osten auf, alt- und jungtertiäre Ablagerungen reichster Fazies säumen seinen Südrand, ein jungtertiärer Vulkanismus durchbricht punktförmig und flächenhaft seinen Bau. Die wertvollsten Zeugen der Tertiärgeschichte auf der Jurahochfläche, weil am umfassendsten vom Mitteleocän bis zum Jüngstpliocän reichend, stellen die wirbeltierführenden Kluft- und Spaltenfüllungen vor. SCHLOSSER konnte in seiner klassischen Arbeit „Beiträge zur Kenntnis der Säugethierreste aus den süddeutschen Bohnerzen" im Jahre 1902 acht Tertiärstufen in den Säugetierfaunen der Spaltenfüllungen erkennen.

Im Schwäbischen Jura fand dank der gleichzeitigen Durcharbeitung des Schichttertiärs entlang der Donau eine lebhafte Auswertung der paläontologischen und stratigraphischen Ergebnisse SCHLOSSERS statt; es reifte die Frucht solcher Forschungen erst zu einer Überschau in HENNIGS „Geologie von Württemberg" und jetzt kann, wie ROLL es für das Laucherttal unternimmt, für Einzelgebiete der „Versuch einer Paläomorphologie und tektonischen Entwicklungsgeschichte" gewagt werden. Bei solchen zusammenfassenden Darstellungen spielen die Spaltenfüllungen als Zeitmarken eine nicht geringe Rolle. Der Fränkische Jura hat infolge der Spärlichkeit fossilführender tertiärer Sedimente eine verhältnismäßig geringere Beachtung erfahren können.

Anläßlich der geologischen Aufnahme von Blatt Monheim (DEHM 1931) fand ich bei Gunzenheim in Schwaben eine wirbeltier- und landschneckenreiche Kluftfüllung des aus Spaltenfunden noch nicht bekannten Oberoligocäns (Chattium). Dies reizte zu genauerer Beschäftigung mit Spaltenfüllungen und meine Begehungen in der Fränkischen und Schwäbischen Alb ergaben weitere Entdeckungen, bei Ehingen a. d. D. der ersten mitteloligocänen (rupelischen) Spaltenfüllung, bei Erpfingen der für die Schwäbische Alb ersten jüngstpliocänen (Cromerium). Dazu kamen weitere sieben neue wirbeltierführende Spalten, teils durch den Verfasser, teils durch andere (s. unten), so daß die Zahl der jetzt bekannten fossilführenden Spaltenfüllungen des Fränkischen und Schwäbischen Jura 79 beträgt.

Diese reiche Anzahl läßt jetzt das Augenmerk mehr und mehr auf etwaige Gesetzmäßigkeiten richten, die der Gesteinsbeschaffenheit der verschieden alten Spaltenfüllungen und vor allem ihrer zeitlichen und räumlichen Verteilung zugrunde liegen könnten. — Die vorliegende Arbeit muß also durch eine genaue paläontologische Behandlung — nicht nur der vollständigeren Gebiß- und Knochenreste — die unentbehrliche Grundlage der Altersbestimmung liefern und danach durch eine genaue Beachtung der Vorkommensumstände (Höhenlage, Gestein, Lagerung usw.) zu morphologischen Betrachtungen leiten. Durch Begehungen im Bereich von Regensburg–Ries–Ulm–Tuttlingen wurde der notwendige Überblick über Verbreitung der Spaltenfüllungen, Entstehung und Sedimentation aus den beiden Komponenten Juraverwitterungsstoffe und Kreide-Tertiär-Ablagerungen der Nachbarschaft gewonnen. Wo bei den älteren bayrischen Vorkommen (Pappen-

heim, Raitenbuch) jene Vorkommensumstände nur dürftig überliefert waren, wurden durch Besuch an Ort und Stelle eigene Beobachtungen gesammelt, damit auch die wertvollen alttertiären fränkischen Fundstücke so weit als nachträglich erreichbar für die Tertiärgeschichte der Alb ausgewertet werden können.

Herr Prof. Dr. F. Broili hat diese Arbeit in der entgegenkommendsten Weise gefördert, besonders auch durch Literatur aus seiner Bibliothek, wofür ich auch hier meinen ergebenen Dank sage. Herrn Prof. Dr. E. Frhn. Stromer v. Reichenbach verdanke ich einige Literaturhinweise. Herr Dr. Fl. Heller in Gießen übernahm in freundlicher Weise die Bestimmung der Erpfinger Fauna und war mir auch bei der Beurteilung einiger problematischen Reste behilflich. Herr Studienrat Dr. L. Schäfle in Ulm a.d.D. hat mir mit dankenswerten ortskundigen Ratschlägen die Begehungen um Ulm erleichtert; auf seinen Hinweis (siehe S. 18) erfolgte auch die Aufdeckung der mitteloligocänen Spaltenfüllung von Ehingen a. d. D.

Für die entgegenkommende Überlassung von Spaltenfunden schulde ich besonderen Dank Herrn Dr. F. Bergkhemer und Herrn Dr. R. Seemann in Stuttgart (Stubersheim, Tomerdingen), Herrn Dr. A. Roll in Tübingen (Gussenstadt), Herrn Prof. Dr. Fr. Mayr in Eichstätt (Solnhofen, Hofstetten) und Herrn Dr. F. Trusheim in Würzburg (Pappenheim).

In den paläontologischen Abschnitten sind alle Maße in mm angegeben; ein Produkt (z. B. 9,1 × 4,1) bedeutet stets Länge × Breite in mm; Maße in ( ) sind unvollständig. — Die Abbildungen auf den Tafeln entstanden so, daß auf matten Abzügen der photographischen Aufnahmen die oft fleckige Ansicht der Stücke durch Schwarz- und Weißstift gemildert und dadurch die Struktur, zum Teil auch unter Verwendung von Deckweiß, hervorgehoben wurde. — Alle beschriebenen Fossilreste befinden sich, soweit nicht anders angegeben, in der Bayer. Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München (Sammlung München).

Verwendete Zeittafel:

Pliocän		Cromerium (Jüngstpliocän oder Ältestdiluvium)
	Ober- u. Mittel-	Astium u. Piacentium
	Unter-	Pontium
Miocän	Ober-	Tortonium-Sarmatium
	Mittel-	Burdigalium-Helvetium
	Unter-	Aquitanium
Oligocän	Ober-	Chattium
	Mittel-	Rupelium
	Unter-	Sannoisium
Eocän	Ober-	Priabonium (Ludium/Bartonium) + Auversium
	Mittel-	Lutetium

Die hier verwendete Zeittafel des Tertiärs rechnet das Aquitanium zum Miocän. Zweifellos gehört vom säugetierpaläontologischen Standpunkt aus, den neben den Schweizer Paläontologen auch Viret und Dal Piaz einnehmen, das Aquitanium näher zum Chattium als zum Burdigalium. Die Oligocän-Miocän-Grenze wurde aber auf Grund der

marinen Faunen festgelegt; ich halte mich an die ursprüngliche Fassung, nach der der Typus des Aquitaniums, die Faluns de Bazas im Bordelais (7% Arten mit Stampium, 54% mit Burdigalium gemeinsam), zum Miocän und nicht zum Oligocän gestellt worden ist. Das Zurückgehen auf die ursprünglichen Begriffe hat den Vorteil, das Einteilungsschema vom jeweiligen Stand der örtlichen Erkenntnisse unabhängig zu erhalten. — VIRET (1929, S. 296, 297) faßt die bisherigen Stufen Aquitanium und Chattium als Aquitanium = Oberoligocän zusammen und bezeichnet als Mitteloligocän Unter- + Oberstampium. BAUMBERGER (1934, Tabelle nach S. 75), der gleichfalls das Aquitanium zum Oligocän rechnet, bezeichnet als Oberoligocän nur das bisherige Aquitanium und als Mitteloligocän das ganze Stampium, wobei er Chattium = Oberstampium setzt.

BISHER BEKANNTE SPALTENFÜLLUNGEN IM FRÄNKISCHEN UND SCHWÄBISCHEN JURA

KIDERLEN (1931, S. 218–221) hat in sehr dankenswerter Weise eine kritische Sichtung der württembergischen Spaltenfüllungen durchgeführt und eine Reihe von „Mischfaunen" und Vorkommen fraglicher Herkunft und unsicherer Bestimmung ausgeschieden sowie unveröffentlichtes Material aus der Stuttgarter Sammlung eingefügt.

Lutetium (Mitteleocän)

Bachhagel O Giengen a. d. Brenz (MILLER 1907; MOOS 1924; HENNIG 1923, S. 221); nach Moos eine ½ m breite Spalte im Weißjura ζ, das Gestein ein poröser, Pisolith-artiger Kalk, wahrscheinlich ein Quellsinterkalk. Neben 15 Arten Landschnecken werden 5 Arten Wasserschnecken der Gattungen *Limnaeus*, *Bythinia*, *Paludina* und *Melania* genannt, wovon sich die beiden letzteren sogar durch große Individuenzahl hervorheben, so daß HENNIG von einer kleinen Wasseransammlung auf der Alb spricht.

Stetten am kalten Markt (SCHLOSSER 1902, S. 99, 130; KIDERLEN 1931, S. 219): zwei Arten des Tapiriden *Lophiodon*.

Heidenheim a. Hahnenkamm (MAACK 1865; SCHLOSSER 1902, S. 130): zahlreiche Zähne des Tapiriden *Lophiodon*.

Ebenso wie der Spaltenkalk von Bachhagel mit seinen Wasserschnecken weisen die *Lophiodon*-Reste nach ihrem sonstigen Vorkommen (Braunkohle des Geiseltales bei Halle a. d. S.) auf verhältnismäßig feuchtes Klima.

Auversium-Priabonium (Obereocän)

Frohnstetten (SCHLOSSER 1902; WEIGER 1908; HENNIG 1923; Zusammenfassung, Literatur und Profil KIDERLEN 1931, S. 224–226): zu den von SCHLOSSER genannten Säugetierarten treten nach WEIGER noch *Eusmilus bidentatus* FILH., *Cainotherium elongatum* FILH., *Paragelocus scotti* SCHLOSS. und *Choeropotamus parisiensis* CUV. Biologisch wichtig sind die von KIDERLEN u. a. genannten Reste von Krokodil und Sumpfschildkröte, dazu Blattabdrücke und Vogelreste. Insgesamt setzt sich die Frohnstettener Fauna folgend zusammen: *Cryptopithecus*; *Theridomys*; 3 Arten *Hyaenodon*, *Drepanodon*, *Pterodon*, 3 Arten *Cynodictis*; *Choeropotamus*, *Anoplotherium*, *Diplobune*, *Rhagatherium*; *Tapirulus*, *Dichodon*, *Cainotherium*, *Paragelocus*; 2 Arten *Paloplotherium*, 2 Arten *Palaeotherium*; Krokodil, Sumpfschildkröte; Vögel.

Mähringen bei Ulm a. D. (DIETRICH 1922, 1929, 1930; KIDERLEN 1931, S. 223; ROLL 1934 b). Das von DIETRICH sehr genau behandelte Vorkommen hat eine Debatte darüber ausgelöst, ob die Füllmasse mit den weitgehend zerbrochenen Fossilresten darauf hinweise, daß seit dem Eocän eine erhebliche Abtragung stattgefunden habe. Nach ROLL 1934 b, S. 355 wurde dahin Einigung erzielt, daß „oberflächliche Einlagerung im Eocän und eine spätere Descendenz" angenommen werden.

Mammalia: *Hyaenodon* sp.
Cynodictis mähringensis Dietrich
Pseudosciurus suevicus Hens.
Pseudosciurus (Sciuroides) fraasi Maj.
Anhoplotherium pompeckji Dietrich
Diplobune secundaria Cuv.
Diplobune quercyi Filh.
Palaeotherium, Gruppe des *P. medium* Cuv.
Palaeotherium kleini Dietrich
Palhoplotherium annectens Ow.
Palhoplotherium cf. *cartieri* Stehl.
Gastropoda: *Cyclotus* cf. *suevicus* Sandb.
Cyclotus hennigi Dietrich
Pomatias suevicus Mill.
Pomatias trendelenburgense Dietrich
Poiretia (Palaeoglandina) costellata Sow.
Pseudoleacina crassicosta Sandb.
Zonites (Aegopis) sp.
Helix sp. sp.
Clausiliide
Arthropoda: *Julus* sp.

Neuhausen O Tuttlingen (Schlosser 1902, S. 138; Kiderlen 1931, S. 221): *Choeropotamus*, *Anoplotherium*, *Paloplotherium* und *Palaeotherium*.

Heudorf und Altstatt bei Meßkirch i. Bad. (Schlosser 1902, S. 135; Kiderlen 1931, S. 219): *Cryptopithecus sideroolithicus* Schloss. und *Palaeotherium* aff. *medium* Cuv.

Hattingen (Hattinger Tunnel; Kiderlen 1931, S. 221): *Palaeotherium hippoides* Fr.

Würtingen (Weiger 1908, S. 246 nach Mandelsloh): „12 Fuß tief aus gelbem Ton": *Palaeotherium isolanum* Cuv. (ein Zahn).

Wippingen (Kiderlen 1931, S. 221): *Anoplotherium* (ein Zahn).

Heidenheim a. Hahnenkamm (Maack 1865; Gümbel 1891, S. 245; Schlosser 1902, S. 130, 139). Nach Gümbel wurden alle Fossilreste, auch die des mitteleocänen *Lophiodon*, auf der „Ulrichszeche" unter Bohnerzlehm in tonigem Sand etwa 10 m tief gefunden: *Palaeotherium* cf. *medium* Cuv., *Diplobune secundaria* Cuv.

Raitenbuch NW Eichstätt (Gümbel 1891, S 268; Schlosser 1902, S. 97): *Palaeotherium* aff. *medium* Cuv. aus Bohnerz. An der auf der Gümbelschen Karte bezeichneten Stelle, in der heutigen Waldabteilung „Erzwäsche", nicht in der benachbarten Abteilung „Erzschacht", 4,5 km SW Raitenbuch, sind noch heute alte Pingen, zum Teil in Reihe hintereinander, vorhanden; auf den Halden im Wald finden sich die gleichen Erzstufen, ein brauner Sinterkalk mit mehr oder weniger reichlichen Bohnerzkörnern, wie sie die Münchener Sammlung aus älterer Zeit mit der Fundortsbezeichnung „Grobschwart bei Raitenbuch" aufbewahrt; die noch von Gümbel benützte Bezeichnung „Grobschwart" oder „Grubschwart" ist heute in der Gegend nicht mehr in Gebrauch. Die alten Pingen

liegen auf dem höchsten Rücken, Höhe 576 auf der Karte 1:50000 Blatt Weißenburg Ost oder Höhe unmittelbar S Pkt. 517 auf der Karte 1:100000 Blatt Weißenburg, während sich die lehmüberdeckte Verebnung ringsum in etwa 530–540 m Höhe befindet. Für dieses Eocänvorkommen gilt also ähnliches, wie es für das Jüngstpliocän des Sackdillinger Windlochs und für das Oberpliocän der Tübinger Alb (S. 55) angenommen wird: die Spalte muß zur Zeit ihrer Füllung noch im Karstwasserspiegel, also mit der Umgebung mindestens in gleicher Höhe gelegen haben; die flächenhafte Abtragung der Umgebung beträgt daher, unter Annahme oberflächennaher Entstehung der Spaltenfüllung, etwa 40 m seit dem Obereocän.

Die obereocänen Faunen lassen, einmal abgesehen von der ungewöhnlichen Frohnstettener, auf eine merkliche Abnahme der Feuchtigkeit des Klimas schließen. Das *Choeropotamus* von Neuhausen bei Tuttlingen kann noch am meisten als feuchtigkeitliebendes Tier angesprochen werden, und was DIETRICH aus der Mähringer Fauna ableitet, „das Bild bewachsenen Karstes: Wald, Freiflächen, dazwischen nackter Fels", dürfte im Obereocän bereits allgemeinere Geltung besitzen. — Frohnstetten fällt aus dem Rahmen aller übrigen Spaltenfüllungen durch den ungeheuren Reichtum an Fossilresten ganz heraus; es müssen dort eigentümliche Verhältnisse geherrscht haben. Wenn QUENSTEDT („Klar und wahr" 1872, S. 99) die Zahl der bei Frohnstetten gefundenen Zähne auf über 100000 angibt, so ergeben sich daraus allermindestens 2000 bis 3000 Individuen. Herdenweise müssen die Tiere an einem Tränkplatz, einer „Wasserstelle im Niederungsland" (HENNIG 1923, S. 222), umgekommen sein. Daß bei Frohnstetten eine besonders feuchte Örtlichkeit bestand, zeigen auch die Reste von Krokodil und Sumpfschildkröte an.

Sannoisium (Unteroligocän)

Das Unteroligocän der Spaltenfüllungen tritt, biologisch gesehen, in zwei Fazies auf: eine Säugetierfazies wird durch *Pseudosciurus*, *Diplobune* und eine größere Anzahl von Carnivoren aus den Gruppen der Creodontier und Caniden gekennzeichnet, eine Landschneckenfazies durch die bezeichnenden Arten der Arnegger Fauna. Nur an einem Fundpunkt, im Örlinger Tal bei Ulm, kommen zugleich mehrere Arten von Säugetieren mit etwa gleichvielen Arten Landschnecken zusammen vor; sonst sind beide Typen ausgeprägt.

Arnegg im Blautal (MILLER 1907): 23 Arten von Landschnecken und eine Ulmaceenfrucht in einem Spaltenkalk.

Rammingen (MILLER 1907, S. 435): 3 Arten Landschnecken.

Örlinger Tal (SCHLOSSER 1902, S. 131; MILLER 1907, S. 436; DIETRICH 1929, S. 121): *Pseudosciurus*, *Sciuroides*, *Gelocus*, *Pseudogelocus*; sechs Arten Landschnecken. DIETRICH hat den genauen Fundpunkt im Örlinger Tal wieder ausfindig gemacht. Herrn Studienrat Dr. L. SCHÄFLE verdanke ich ebenfalls die genaueren Ortsangaben; so konnte ich die Stelle aufsuchen, wo im Massenkalk eine Reihe von Klüften durch Rotlehm, Bohnerz führenden Spaltenkalk mit einzelnen Knochenresten von *Pseudosciurus* und durch grobspätigen Kalkspat ausgefüllt sind.

S Deggingen (Blatt Möttingen) (NATHAN 1925, S. 62): im Massenkalk Taschen mit tiefrotem Bohnerzlehm und Blöcken eines roten, Schnecken führenden Spaltenkalkes; etwa sieben Arten Landschnecken, *Pseudosciurus*.

Steinbuck S Karlshof (Blatt Möttingen) (NATHAN 1925, S. 61, 62): ziegelroter eisenhydroxydreicher Spaltenkalk mit Bohnerz und Felsenkalksplittern und „braungelbe grobkristalline Calcitmassen"; zehn Arten Landschnecken und die Wasserschnecke *Paludina*.

W Albuchpyramide (Blatt Möttingen) (NATHAN 1925, S. 63): drei Arten Landschnecken.

Unterer Eselsberg bei Ulm a. d. D. (SCHLOSSER 1902, S. 131; HENNIG 1923, S. 224; DIETRICH 1930): Rhinolophide, *Amphisorex?*; *Sciuroides*, *Pseudosciurus*; *Hyaenodon*, *Eusmilus*, *Pseudamphicyon*, 2 Arten *Paracynodon*, *Cynodon*; *Diplobune*, *Tapirulus*, *Dichobune*, *Plesiomeryx*, *Gelocus*; *Protapirus*; nach HENNIG dazu Landschnecken und Schildkröte.

Oberer Eselsberg bei Ulm a. d. D. (= Mähringen; DIETRICH 1929, S. 122): *Pseudosciurus*.

Stubersheim (LUTZEIER 1922, S. 126), Massenkalkbruch mit tonerfüllten Spalten: *Pseudosciurus suevicus* HENS., *Cainotherium* sp.; *Helix* sp. indet.

Tomerdingen (O. FRAAS 1866, S. 10; KIDERLEN 1931, S. 221): *Pseudosciurus*.

Langenenslingen (ACHENBACH 1859; KIDERLEN 1931, S. 221): *Pseudosciurus*.

Hochberg bei Jungnau (SCHLOSSER 1902, S. 131, 132; KIDERLEN 1931, S. 220): *Pseudosciurus*; *Eusmilus*, *Pachycynodon*, 2 Arten *Paracynodon*; *Propalaeochoerus*, *Diplobune*, *Bachitherium*, *Paragelocus*; *Palaeotherium*; *Ronzotherium*.

Veringenstadt (SCHLOSSER 1902, S. 131; KIDERLEN 1931, S. 220): *Pseudosciurus*; *Pseudaelurus*, *Pseudamphicyon*, 2 Arten *Pachycynodon*, *Paracynodon*; *Entelodon*, *Tapirulus*, *Plesiomeryx*, *Cainotherium*, *Gelocus*, *Paragelocus*; *Paloplotherium*, *Ronzotherium*.

Veringendorf (SCHLOSSER 1902, S. 131; KIDERLEN 1931, S. 220): *Pseudosciurus*; 2 Arten *Hyaenodon*, *Eusmilus*, *Pseudaelurus*, Mustelide, *Amphicyon*, *Pseudamphicyon*, 2 Arten *Paracynodon*, *Cynodon*; *Entelodon*, 2 Arten *Diplobune*, *Gelocus*; *Palaeotherium*.

Neuhausen O Tuttlingen (SCHLOSSER 1902, S. 138): *Pseudosciurus*, *Diplobune*.

Grafenmühle W Pappenheim (SCHLOSSER 1902, S. 139; DIETRICH 1930). Gelegentlich einer Exkursion in die Umgebung von Pappenheim im Herbst 1934 beobachtete ich in dem Abraum des Weißjura-δ-Steinbruches über der Grafenmühle W Pappenheim einen bohnerz- und quarzführenden Spaltenkalk u. a. mit Zähnen und Knochenresten von *Pseudosciurus*. In Erinnerung an eine freundliche mündliche Mitteilung von Herrn Prof. WURM über *Pseudosciurus*-Funde in der Umgebung von Pappenheim habe ich Herrn Prof. WURM um nähere Angaben gebeten, die ich darauf in dankenswerter Weise durch den Finder, Herrn Dr. F. TRUSHEIM-Würzburg, erhielt: „Im August 1932 ... fand ich auf den Halden eines großen Malm-δ-Steinbruches am südlichen Talgehänge der Altmühl bei der Grafenmühle W Pappenheim Blöcke aus Bohnerz führenden Spaltenfüllungen, die sehr reich an Knochenresten waren. Zur Zeit meines Besuches waren entsprechende Spaltenfüllungen anstehend nicht aufgeschlossen ... vollständiger Unterkieferast *Pseudosciurus suevicus* (also wohl Sannois)." Herr Dr. TRUSHEIM hat mir auch das Material zur Verfügung gestellt; nach dem anhaftenden Gestein kann ich zweifelsfrei erkennen,

daß alle Funde von ihm und mir sowie jene älteren durch SCHLOSSER und DIETRICH beschriebenen aus der gleichen Ablagerung stammen müssen. Und zwar von den bisher bekannten Resten nur die altoligocänen; einigen Knochen von *Diplobune bavarica* FRAAS der Münchener Sammlung haftet noch der charakteristische Spaltenkalk mit Bohnerz und Quarzen an, ebenso den von SCHLOSSER als *Diceratherium zitteli* SCHLOSS. aufgeführten Zahnbruchstücken (nicht dem Original, anscheinend anderes Gestein). Damit dürfte die alte Bezeichnung „Grafenmühle bei Pappenheim" zutreffen und der von DIETRICH als verschollen betrachtete Fundort wieder erkannt sein. Der Fundpunkt des Pappenheimer Aquitans dürfte daher unter der Bezeichnung „Weinberg bei Pappenheim" zu suchen sein. Zusammenfassend besteht bis jetzt die unteroligocäne Fauna der Grafenmühle bei Pappenheim aus:

Pseudosciurus suevicus HENS. (UK in der Münchener Sammlung; 2 UK durch TRUSHEIM gesammelt; 2 UK, mehrere Incisiven, Femur, Tibia, Humerus, Ulna nach eigenen Aufsammlungen)

Diplobune bavarica FRAAS (4 UK, 14 verschiedene Knochenreste in der Münchener Sammlung; Proximalhälfte einer sehr starken Tibia durch TRUSHEIM gesammelt; 1 UK mit p_2—m_2, Femur aus eigenen Aufsammlungen)

Gelocide, kleine Art (rechter UK mit d_4—m_1 aus eigener Aufsammlung) (d_4 8,3, m_1 6,5 mm lang)

Rhinocerotide sp. (Zahnbruchstücke in der Münchener Sammlung)

Eusmilus bidentatus FILH. (UK, Canin, Humerus, Tibia in der Berliner Sammlung; Tibia-Diaphyse in der Münchener Sammlung; 2 Humerus-Diaphysen aus eigener Aufsammlung)

Carnivore, kleine Art (Proximalende der Tibia aus eigener Aufsammlung).

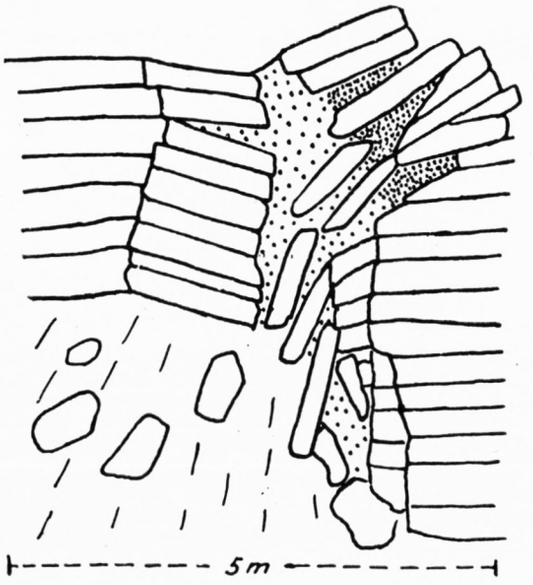
Die Spaltenfüllung ist leider nirgends mehr im Anstehenden zu beobachten. Die gesammelten Stücke lassen erkennen, daß ein dicht mit dem Nebengestein verwachsener Bohnerzkalkgang von stellenweise nur 15 cm Mächtigkeit vorlag. Das Gestein ist ein kristallinischer Kalk mit äußerst zahlreich eingebackenen Quarzen und umgelagerten Bohnerzkörnern.

Mörnsheim (SCHLOSSER 1916, S. 6) aus einer lehmgefüllten Kluft im Maxbruch: *Palaeogale felina* FILH., *Plesictis pygmaeus* SCHLOSS., *Pseudosciurus*; von *Pseudosciurus* erhielt die Münchener Sammlung einen weiteren Beleg in Gestalt einer Tibia durch Herrn Generaldirektor A. ZEHNTNER.

Von SCHLOSSERS Hand fand sich in der Münchener Sammlung eine Skizze der Mörnsheimer Oligocänspalte, die ich hier, für den Druck umgezeichnet, wiedergebe (Textabb. 1).

Die Unteroligocänfauna stellt sich in den zahlreichsten Vorkommen unter den alttertiären dar; das Bild der Steppenfauna erscheint gegenüber der obereocänen noch reiner; kaum eine Art unter den vielen fordert feuchtes, üppiges Pflanzenleben. Das gleiche Gepräge tragen die ebenfalls reichlicher als sonst vorhandenen Landschneckenfaunen; lediglich am Karlshof (Blatt Möttingen) tritt die Wasserschnecke *Paludina* auf, aber auch hier nur als untergeordneter Faunenbestandteil neben zehn Arten Landschnecken. Gegen-

über dem Mitteleocän hat also die Hochfläche des Schwäbischen und südlichen Fränkischen Jura mehr und mehr Steppencharakter angenommen, im Obereocän schon weitgehend, im Unteroligocän vollkommen.



Textabb. 1

Unteroligocäne Spaltenfüllung im Plattenkalksteinbruch „Neue Welt" bei Mörnsheim; dicht gepunktet = rötlicher Lehm mit Fossilien; locker gepunktet = gelblicher Lehm. Nach einer Skizze von Prof. Schlosser (Slg. München).

Rupelium (Mitteloligocän)

Bisher nicht bekannt gewesen.

Chattium (Oberoligocän)

Bisher nicht bekannt gewesen.

Aquitanium (Untermiocän)

Pappenheim (Schlosser 1902, S. 139, 1916, S. 4; Dietrich 1930). Wie oben (S. 8) ausgeführt, ist mit „Weinberg W Pappenheim" wahrscheinlich der Fundort der aquitanen Spaltenfüllung gemeint. Nach dem Material der Münchener Sammlung (vgl. Dietrich 1930):

Amphicyon cf. *lemanensis* Pom.

m_1 links (20,9 × 12,5), m^1-Stück; Proximalende des linken Femur, Phalange I

Amphicyon aff. *rugosidens* Schloss.

p_3 links (9,5 × 4,2), Calcaneum

Canide sp.

hinterer Brustwirbel, mittlerer Schwanzwirbel

Mustelide sp.
Radius-Proximalhälfte
Palaeochoerus meißneri H. v. Mey.
zwei rechte m^2 (15 und 15,2 lang), rechter i^3
Cainotherium sp.
Humerus-Stücke, mt-Stück, Phalange
Amphitragulus elegans Pom. — *lemanensis* Pom.
m_2 (11,0), p_3 (9,0); zwei Astragali?
Protapirus sp.
Bruchstück des m^3.

Oberkochen (Schlosser 1922, S. 58, 59); auf dem Grund einer 40 cm breiten, 10 m tiefen Spalte des Weißjura δ in hellbraunem Lehm (Gewand Pulverturm an der Straße Oberkochen-Königsbronn, Entdecker Prof. Dr. K. Frentzen-Karlsruhe).

Amphitragulus elegans Pom.
Amphitragulus boulangeri Pom.
Amphitragulus gracilis Pom.
Cainotherium commune Brav. – *elegans* Pom.
Propseudopus sp.
Salamandra broilii Schloss.

Tomerdingen (Seemann & Berckhemer 1930; Schaub 1930; Dietrich 1931); eine bis 10 m tiefe Spalte im Weißjura-Massenkalk; graugrüne, z. T. feinsandige Tone mit kleinen weißen Kalkkonkretionen enthalten reichlich Wirbeltierreste (Entdecker Dr. H. Kiderlen-Tübingen):

Mammalia: *Erinaceus priscus* H. v. Mey.
Talpa meyeri Schloss.
Talpa sp.
Insectivor indet.
Amphicyon cf. *lemanensis* Pom.
Carnivor indet.
Stenogale cf. *brevidens* H. v. Mey.
Palaeogale sp.
Titanomys visenoviensis H. v. Mey.
Cricetodon collatum Schaub
Plesiosminthus myarion Schaub
Diaceratherium tomerdingense Dietrich
Tapirus intermedius Filh.
Palaeochoerus typus Pom. (örtliche Rasse?)
Cainotherium laticurvatum Pom. (zahlreich)
Cainotherium commune Brav. – *elegans* Pom.
Amphitragulus gracilis Pom.
Amphitragulus boulangeri Pom.
Amphitragulus elegans Pom.

Aves:	indet.
Reptilia:	Lacertilier indet.
	Lacertilier cf. *Opetiosaurus ulmensis* GERH.
	Ptychogaster boettgeri v. REIN.
	Ptychogaster sp.
	Ophidier indet.
Amphibia:	*Salamandra* cf. *broilii* SCHLOSS.
	Palaeobatrachus sp.

Die Bestimmungen der Selenodontiden beruhen auf einer Durchsicht des mir freundlich übersandten reichen Materials (Slg. Stuttgart).

Beimerstetten-Hörvelsingen (ENGEL 1908, S. 503), an der Steige in Juraspalten blutroter Ton mit Schneckchen, gleichaltrig denen von Haslach. Es kann sich um den 10 m tiefen Steinbruch im Weißjuramassenkalk handeln, der NO-SW-Spalten mit sandigem braunen Lehm freilegt, oder um flache Gruben ganz auf der Höhe zwischen beiden Orten, wo in Klüften des lehmüberdeckten Massenkalkes Bohnerzton mit reichlichem Bohnerz und nahe dabei grobkristalliner Kalkspat kluftfüllend aufgeschlossen sind.

Das Faunenbild hat sich gegenüber dem Oberoligocän nicht verändert, der Anteil anspruchsvollerer, feuchtigkeitsliebender Tiere bleibt gleich: Salamander, Frosch und Schlange, dazu Tapir und Altschwein bei Tomerdingen, wenigstens Salamander bei Oberkochen, Tapir und Altschwein bei Pappenheim. Die Auswirkung feuchteren Klimas in den Faunen der untermiocänen Spaltenfüllungen ist durchaus verständlich (für die unten behandelten neuen oberoligocänen Füllungen gilt das gleiche), wenn man bedenkt, wie weit die Süßwasserkalke des Chattiums und Aquitaniums von Süden her auf die Alb hinaufgreifen und so einen geschlossenen Süßwasserbereich am Südwestabhang der heutigen Hochfläche anzeigen; auf der Jurafläche nahe dem Süßwasserbecken wird sich sein Einfluß immer noch örtlich, sei es durch höhere Luftfeuchtigkeit und vermehrte Niederschläge oder von dem hochliegenden Grundwasserspiegel her, bemerkbar gemacht haben. Wie ausgedehnt dieser Einfluß, vielleicht sogar durch direkten Gewässerzusammenhang, gereicht hat, beweisen die im Rieskessel und in seiner Umgebung gefundenen Süßwasserkalke mit der Fauna des Ulmer Oligocäns, mit Land- und Süßwasserschnecken in großer Zahl (DEHM 1931, S. 203–221).

Burdigalium-Helvetium (Mittelmiocän)

Solnhofen (SCHLOSSER 1902, S. 133, 1904, 1916, S. 5, 1907; AMEGHINO 1905, 1908); Spalte in der „Neuen Welt" mit grünlichem, etwas sandigem Letten, grünliche Quarzkörner sind nach SCHLOSSER (1904, S. 501) aus dem Gebiet der burdigalen Meeresmolasse her eingeweht. Die Fauna besitzt durch die Anwesenheit des echten Edentaten *Teutomanis* eine besondere Bedeutung.

Mammalia:	*Prolagus oeningensis* KOEN.
	Sciurus sp.
	Pseudosciurus?
	Teutomanis franconica QU.

Mammalia:	*Amphicyon socialis* SCHLOSS.
	Cephalogale sp.
	Stenoplesictis grimmi SCHLOSS.
	Palaeogale sp.
	Mastodon angustidens CUV. *var. turicensis* SCHLOSS.
	Brachypotherium aurelianense NOUEL
	Listriodon sp.
	Choerotherium sansaniense LART.
	Cainotherium sp.
	Palaeomeryx annectens SCHLOSS.
	Palaeomeryx simplicicornis SCHLOSS.
	Palaeomeryx sp.
	Dicrocerus? sp. (s. unten)
Aves:	Galline
Reptilia:	Emyde
	Ophidier
Amphibia:	*Salamandra.*

In dem Material der Naturwiss. Sammlung der philos.-theol. Hochschule in Eichstätt, für dessen Überlassung ich Herrn Prof. Dr. FR. MAYR in Eichstätt danke, fand sich neben weiteren Knochenbelegen zu *Amphicyon* und *Palaeomeryx* sowie *Brachypotherium* auch ein Geweihrest, der eine kurze Beschreibung verdient:

Dicrocerus? sp. (T. 3 F. 13) rechtes Geweihstück mit Knochenbasis aus der mittelmiocänen Solnhofener Spaltenfüllung (Slg. Eichstätt). Das Geweih ist abgeplattet, zeigt oben eine deutliche Gabelung, die Gabelspitzen sind abgebrochen; das Stück kann nicht zu den verhältnismäßig schwachen Stangen des *Palaeomeryx simplicicornis* gehören, auch nicht zu den Resten der etwas größeren beiden anderen Arten. Die Geweihreste des obermiocänen *Dicrocerus furcatus* erreichen, soweit das Vergleichsmaterial der Münchener Sammlung erkennen läßt, auch nicht solch kräftigen Bau wie das vorliegende Stück und vor allem nicht eine so starke seitliche Abplattung.

Tomerdingen (SEEMANN & BERCKHEMER 1930) und Westerstetten (DIETRICH 1925, S. 303); die Einbringung von Marinfossilien in die bereits im Aquitan bzw. Sannois vorhandenen Klüfte zeigt einen weiteren Füllungsvorgang an. Ich führe diese Füllungen hier auf, ohne ihnen aber die gleiche Bedeutung wie etwa Säugetierspalten zuweisen zu wollen; das gleiche gilt für die S. 58 zu erwähnende Spaltenfüllung mit Fossilien der burdigalen Meeresmolasse.

In der bisher einzigen mittelmiocänen Säugetierfauna, Solnhofen, haben sich neben Salamander, Sumpfschildkröte und Schlange als Feuchtigkeitszeigern die bekannten Vertreter des obermiocänen Flußtieflandes im Flinzgebiet, *Mastodon*, *Choerotherium*, *Brachypotherium*, bereits eingestellt.

Tortonium-Sarmatium (Obermiocän)

Genkingen (SCHLOSSER 1902, S. 135): *Ceratorhinus*, *Aceratherium.*

Willmandingen (SCHLOSSER 1902, S. 136): *Anchitherium*, Rhinocerotide, *Hyotherium.*

Salmendingen (Schlosser 1902, S. 137, Kiderlen 1931, S. 219): *? Choerotherium, Anchitherium.*

Melchingen (Schlosser 1902, S. 136): *Tapirus, Anchitherium.*

Gammertingen (Kiderlen 1931, S. 221): *Anchitherium.*

„Heuberg" (Schlosser 1902, S. 136): *Anchitherium.*

Neuhausen (Schlosser 1902, S. 138): *Hyotherium.*

Oberstotzingen (zusammenfassend Dehm 1934, S. 523): *Listriodon lockharti* Pom., *Dicrocerus furcatus* Hens. (Astragalus, nach Bestimmung von Schlosser; Sammlung München); es kann sich auch, wie Schlosser angibt, um Mittelmiocän handeln. Da *Listriodon lockharti* sicher auch im obermiocänen Flinz vorkommt, möchte ich für den Spaltenfund solange ebenfalls obermiocänes Alter annehmen, bis reichere Faunen bekannt werden.

Großmehring bei Ingolstadt (Schlosser 1916, S. 5, 41); mit Geröll ausgefüllte Spalte im oberen Weißjura: *Mastodon angustidens* Cuv.

Attenfeld bei Neuburg a. d. D. (Schlosser 1916, S. 9–37); Spalte im Dolomit am Hang des Galgenbergs N Attenfeld, Füllmasse aus Dolomitsand und untergeordnet aus Lehm. Schlosser deutet das Vorkommen als Absatz eines steilwandigen wassergefüllten Tümpels, an dem zur Tränke kommende Tiere verunglückten. Die äußerst reiche Fauna setzt sich folgend zusammen: *Galerix, Talpa*; *Cephalogale, Aeluravus*, Musteliden 2 sp., *Palaeogale*; *Prolagus, Titanomys*, je zwei Arten *Cricetodon* und *Sciurus*; *Hyotherium, Dorcatherium*, drei Arten *Lagomeryx, Dicrocerus, Palaeomeryx*; *Ceratorhinus*; *Anchitherium*; dazu drei Arten Vögel, von Reptilien zwei Arten Schlangen, zwei Arten Schildkröten, wobei die Landschildkröte *Testudo* weit überwiegt gegenüber der wasserbewohnenden *Clemmys*, und von Amphibien einen oder zwei Frösche.

Die obermiocänen Spaltenfüllungen treten ziemlich deutlich in zwei Verbreitungsgebieten auf: erstens am NW-Rand der Alb in dem verkarstenden Bereich von Genkingen–Salmendingen–Melchingen–Gammertingen und zweitens am Südostrand der Alb als Ausläufer des Flinzes, der gewaltigen obermiocänen Sedimentation im Voralpenland; diese letzteren Füllungen ziehen sich von Großmehring bei Ingolstadt über Attenfeld bei Neuburg a. d. D. bis Oberstotzingen.

Die Fauna der obermiocänen Spaltenfüllungen zeigt sich in völliger Abhängigkeit von der Flinzfauna. Bezeichnenderweise kennt man aus der Nähe der reichen Attenfelder Spalte eine wahrscheinlich schichtige Obermiocänablagerung, die von Adelschlag (Schlosser 1916, S. 5), die bei aller Ähnlichkeit doch jenen Unterschied aufweist, daß in ihr ausgeprägte Süßwasserbewohner, wie Krokodil, Flußschildkröte und Biber, auftreten. Die verstreuten Vorkommen der Schwäbischen Alb enthalten je nur wenige Arten von Huftieren, vorwiegend *Anchitherium*; sie sind nach Zahl und Art Zeugen der über die unwirtlichen Hochflächen wandernden Tiere; an den durch Quellen hervorragend begünstigten Orten (Steinheim a. Albuch und, am Nordrand der Frankenalb, Georgensgmünd) sammelten sich die Herden wie an heutigen Tränkstellen.

Pontium (Unterpliocän)

Undingen (Schlosser 1902, S. 137, 138): *Cervus*; *Rhinoceros, Aceratherium, Hipparion.*

Salmendingen (SCHLOSSER 1902, S. 137, KIDERLEN 1931, S. 219): *Anthropodus, Dryopithecus*; *Lepus, Dipoides, Hystrix*, Sciuride; *Hyaena, Ictitherium, Mustela, Ursavus*; *Mastodon*; *Sus* zwei Arten, *Dicrocerus*, Palaeomerycide, *Cervus* zwei Arten; *Hipparion, Tapirus, Ceratorhinus, Aceratherium.*

Melchingen (ACHENBACH 1859; SCHLOSSER 1902, S. 137; KIDERLEN 1931, S. 221); zwei Spaltenfüllungen vorhanden gewesen mit *Dryopithecus*; *Castor, Hystrix*; *Machairodus, Felis, Hyaena, Ictitherium, Promephitis, Ursavus*, Canide; *Mastodon*; zwei Arten *Sus*; Palaeomerycide, vier Arten *Cervus*, Antilopide; *Hipparion, Tapirus, Teleoceras, Ceratorhinus, Aceratherium.*

Ringingen (ACHENBACH 1859, S. 115; WEIGER 1908, S. 219; KIDERLEN 1931, S. 221) am Hölschloch oder Eisenloch: *Cervus, Bos*, u. a. mit Salmendinger Zähnen „vollkommen übereinstimmend".

Farrenberg (JAEGER 1839, S. 42; KIDERLEN 1931, S. 221): „nach der Erhaltung der gerollten Stücke — in Stuttgart — Altpliocän".

Willmandingen (SCHLOSSER 1902, S. 139; KIDERLEN 1931, S. 221): *Tapirus.*

Truchtelfingen (SCHLOSSER 1902, S. 137, 138; KIDERLEN 1931, S. 220), Grube zwischen Tr. und Ebingen: *Dryopithecus*; *Mastodon*; *Tapirus.*

Ebingen (SCHLOSSER 1902, S. 137, 138; KIDERLEN 1931, S. 221) am Ochsenberg: *Dryopithecus*; *Pseudocyon?*; *Mastodon*; *Hipparion.*

„Heuberg" (SCHLOSSER 1902, S. 137, 138; KIDERLEN 1931, S. 221): *Lepus*; *Ursavus, Mastodon*; *Dicrocerus?*, Palaeomerycide?, *Cervus.*

Neuhausen (SCHLOSSER 1902, S. 138; KIDERLEN 1931, S. 221): *Ursavus*; *Dicrocerus*, Palaeomerycide, *Cervus, Antilope*; *Chalicotherium, Hipparion.*

Heudorf-Meßkirch (KIDERLEN 1931, S. 326, Fußnote 15): „*Cervus*-Zahn, stark abgerollte *Mastodon*- und *Rhinoceros*-Zahnstücke (pliocän?)."

Tuttlingen (SCHLOSSER 1902, S. 138): *Hyaena, Ursavus.*

Schmeien (JAEGER 1853, S. 154; KIDERLEN 1931, S. 221): *Aceratherium, Rhinoceros.*

Thiergarten (JAEGER 1853, S. 154; KIDERLEN 1931, S. 221): *Rhinoceros.*

Kolbingen (JAEGER 1839, S. 58; 1850, S. 25; KIDERLEN 1931, S. 221): nach der Erhaltung altpliocäne Reste.

Bitz (KIDERLEN 1931, S. 221): abgerollte, nach ihrer Erhaltung altpliocäne Reste in Stuttgart.

Die Unterpliocänfauna der Schwäbischen Alb bietet einen ähnlichen Anblick wie die des Obermiocäns; mit den Bewohnern einer waldgemischten Steppe mengen sich die feuchten Waldes.

Piacentium und Astium (Mittel- und Oberpliocän).

Veringenstadt (SCHLOSSER 1902, S. 140, 131; KIDERLEN 1931, S. 221): *Antilope.*

Stetten a. k. M. (SCHLOSSER 1902, S. 130, 140; KIDERLEN 1931, S. 221): *Antilope.*

Rußberghof bei Tuttlingen (SCHLOSSER 1902, S. 138, 140; KIDERLEN 1931, S. 221): *Antilope.*

Melchingen (SCHLOSSER 1902, S. 138, 140): *Bos etruscus.*

Neuhausen O Tuttlingen (SCHLOSSER 1902, S. 138, 140): *Antilope.*
Heppenloch bei Gutenberg (HEDINGER 1891 und 1892; ENGEL 1908, S. 569; HENNIG 1923, S. 250): *Inuus, Cuon.*

Die der reichen unterpliocänen folgende Fauna ist auffallend verarmt, so daß sich weitere Schlüsse nicht ziehen lassen.

DAS SANNOISIUM (UNTEROLIGOCÄN) VON WEIDENSTETTEN (ULMER ALB)

Unmittelbar nordwestlich von Weidenstetten erheben sich aus der tertiärunterlagerten, flach welligen Landschaft die Weißjurahöhen; ihr Rand ist geprägt von der Küste des burdigalen Meeres, die Klifflinie zieht von Heldenfingen her hart W Weidenstetten vorbei weiter nach Westerstetten und Themmenhausen. Einige hundert Meter weiter westlich erschließt an der Straße nach Ettlenschieß der Gemeindesteinbruch von Weidenstetten Weißjuramassenkalk, der aufs stärkste von mächtigen Lehmklüften durchsetzt wird. Die Abbildung T. 5 F. 3 zeigt die etwa WO verlaufende Bruchwand in ihrem mittleren Teil (Aufnahme Ende August 1934): durch die zahlreichen, haarfeinen bis metermächtigen Klüfte ist der Massenkalk in einzelne Blöcke aufgelöst. Die Kluftfüllungen bestehen vorwiegend aus Braunlehm; darunter fielen einige Stellen auf, die sich aus einem dunklen, schwarzfleckigen, sehr reichliches Bohnerz führenden Lehm zusammensetzen. Nach einigem Suchen fanden sich an verschiedenen Stellen des Bruches in solchen bohnerzreichen Partien Knochenbruchstücke und einzelne Zähne. In der Mitte des Bruches, wo die Fossilreste am reichlichsten zum Vorschein kamen, unternahm ich eine Grabung und durchsuchte den zwischen den Fingern zerbröckelnden Lehm; der Schuttkegel, auf dem der Arbeiter steht (T. 5 F. 3), geht von der Grabungsstelle aus.

Einzelzähne und Kiefer- und Knochenbruchstücke von *Pseudosciurus* herrschen weitaus vor, alle anderen Arten erhielt ich nur in einem oder in wenigen Stücken. Teilweise waren die Reste etwas abgerollt.

Carnivora

1. Canide cf. *Cynodictis*

T. 4 F. 32 a–b, 33

Material: Slg. München 1934 VII 1, distales Ende eines mt (mc ?), unvollständiger hinterer Schwanzwirbel.

Das mt-Stück besitzt in Größe und Gestalt noch am meisten Ähnlichkeit mit dem mt eines großen *Cynodictis* der Münchener Sammlung aus den Phosphoriten des Quercy. Zu einem ähnlichen oder zum gleichen Caniden dürfte der Schwanzwirbel gehören.

2. *Cynodon leptorhynchus* FILH.

T. 4 F. 34 a–b

Material: Slg. München 1934 VII 2, linkes Oberkieferstück mit p^{3-4}, einzelner rechter p^4.

Maße: p^{3-4}: p^3 4,8 × 2,3; p^4 7,5 × 5,6.
p^4 : 7,9 × 5,7.

Der vordere Innenhügel an beiden p^4 zeichnet sich durch besonders kräftigen Bau aus, sowohl in seinem Umfang und in der Höhe seiner Spitze als darin, daß ihn eine Einbuchtung am Vorderrand vom Paracon deutlich abgliedert. Der p^3 ist verhältnismäßig klein.

Zum Vergleich liegen mir zwei Oberkieferstücke des *Cynodon leptorhynchus* aus den Phosphoriten des Quercy vor, darunter das Original zu SCHLOSSER (1887, T. 9 F. 11); diese beiden Stücke stimmen gut zu dem von TEILHARD (1914/15, T. 7 F. 14) nochmals abgebildeten FILHOLschen Oberkiefer aus den Phosphoriten, wobei nur der eine p^4 eine etwas deutlichere Einbuchtung am Vorderrand zwischen Protocon und Paracon aufweist. In der Ausgestaltung der Haupthügel sowie des Innenhügels und in dem hohen Verhältnis p^4/p^3 zeigen die vorliegenden Stücke keinen Unterschied, so daß sie der Quercy-Art gleichgestellt werden können.

3. *Stenoplesictis* aff. *cayluxi* FILH.

T. 4 F. 35 a–b, 36

Material: Slg. München 1934 VII 3; rechtes Unterkieferstück mit den Alveolen von p_{2-4} und mit dem m_1-Trigonid (T. 4 F. 35); unvollständiger p_4 (T. 4 F. 36); ? Schwanzwirbelstück.

Maße: Unterkieferstück: p_{2-4}-Alveolen 4,2 + 5,0 + 5,8 zusammen 16,5;
m_1-Trigonid 5,5 × 3,2;
Höhe des Unterkiefers unter m_1 9,5, unter p_4 7,5.

Der dürftige Rest besitzt glücklicherweise das bezeichnende m_1-Trigonid; aus der schwachen Ausbildung des Metaconids im Verhältnis zu Para- und Protoconid und aus der Länge von p_{2-4} ergeben sich ausreichende Daten zu einer angenäherten Bestimmung.

Die Reduktion des Metaconids weist auf *Stenogale* und *Stenoplesictis*; am ersteren sind aber die p wesentlich kürzer. Die größte Ähnlichkeit in den angegebenen Merkmalen besteht mit *Stenoplesictis cayluxi* FILH. aus den Phosphoriten des Quercy; TEILHARD hat das Quercyer Material einer eingehenden Bearbeitung unterzogen und neben den Typus einige Varianten gestellt. Zum unmittelbaren Vergleich liegen mir aus der Münchener Sammlung sechs Unterkiefer vor. In der Stärke und Anordnung der Trigonidhöcker besteht Übereinstimmung; die Länge p_{2-4}, an den Alveolen gemessen, ist an dem Weidenstettener Stück mit 16,5 größer als die der vorliegenden Quercy-Stücke mit 14–15, befindet sich aber innerhalb des Bereichs der von TEILHARD abgebildeten Kiefer (Typus-Unterkiefer T. 8 F. 14 15,8; F. 15 17,7; F. 17 18; F. 21 21. T. 9 F. 6 16,8); die Quercy-Unterkiefer der Münchener Sammlung dürften daher dem *Cynodon gracilis* FILH. näherstehen.

Zu dem Unterkieferstück könnte nach der Größe das Schwanzwirbelstück eines kleinen Carnivoren, anscheinend Musteliden, gehören. Ein nicht ganz vollständiger Prämolar mit verstärktem Hintercingulum und einem Höcker auf etwa halber Höhe der Hinterkante könnte als p_4 ebenfalls hierher passen (T. 4 F. 36).

4. *Plesictis* sp.

T. 4 F. 37 a–b

Material: Slg. München 1934 VII 4, Proximalende der rechten Ulna.

Das vorliegende Ulna-Stück weist in Form und Größe nur geringfügige Unterschiede gegenüber einer Ulna der Münchener Sammlung aus den Phosphoriten des Quercy

(Mouillac) auf, die SCHLOSSER zu *Plesictis palmidens* FILH. gelegt hat. Die Ulna des *Plesictis genettoides* POM. (HELBING 1930, T. 1 F. 12–45) ist etwas kleiner, stimmt in der Form gut überein.

Rodentia

5. *Pseudosciurus suevicus* HENS.

Material: Slg. München 1934 VII 5; zahlreiche Einzelzähne, Oberkiefer- und Unterkieferstücke, Hauptteile des Skelettes mehrfach.

Pseudosciurus-Reste bilden, wie erwähnt, die überwiegende Mehrzahl der Weidenstettener Funde. Die vorliegenden Gebiß- und Skelettreste weisen auf mindestens zehn Individuen.

6. *Paracricetodon* n. sp. ?

T. 5 F. 38

Material: Slg. München 1934 VII 6, rechter m_2 angekaut (1,9 × 1,4).

Durch den selbständigen Hinterarm des Hypoconids erweist sich der Zahn als zu *Paracricetodon* gehörig. Das Metaconid besitzt eine deutliche Vorjochkante, die hintere Kante des Protoconids (Trigonidkante nach SCHAUB) steht nur in schwacher Verbindung mit dem Metaconid, ein Trigonidtrichter wird also nur angedeutet. Der Zentralgrat ist schwach entwickelt. Der Hinterarm des Hypoconid ist deutlich vorhanden, das Endoconid entsendet eine Nachjochkante zum Vorderarm des Hypoconids. Die beiden Innenhügel werden durch eine Furche am Zahnrand tief getrennt.

Zur Gattung *Paracricetodon* hat SCHAUB (1925) drei Arten gestellt: das kleine primitive *cadurcense* SCHLOSS. (m_2 2,1–2,3) und die beiden größeren fortschrittlicheren *spectabile* SCHLOSS. (2,7–2,8) und *confluens* SCHAUB (2,6). Nach dem Besitz einer deutlichen Vorjochkante und eines nicht ausgeprägten Trigonidtrichters steht der vorliegende Zahn den beiden letzteren Arten näher, bleibt aber mit 1,9 mm Länge noch unter dem kleinen *cadurcense*, so daß zu einer endgültigen Einreihung weiteres Material erhofft werden muß.

Artiodactyla

7. *Cainotherium commune* BRAV.

T. 4 F. 39

Material: Slg. München 1934 VII 7, oberer linker m (anscheinend m^1, 4,0 × 5,4).

Am charakteristischen Aufbau aus fünf Höckern und scharfen Kanten erkennt man ohne weiteres die Gattung *Cainotherium*. Nach seiner Länge von 4,0 dürfte der Zahn sicher zu der bezeichnenden Quercy-Art *commune* gehören (3,9–4,6), nicht etwa zu dem größeren *C. elongatum* oder zu dem kleineren *Plesiomeryx cadurcensis*.

8. Gelocide sp.

T. 4 F. 40

Material: Slg. München 1934 VII 8, linker oberer m, angekaut (anscheinend m^2, 6,9 × 8,5).

Der Zahn ist niedrig und einfach gebaut. Von der Vorderkante des hinteren Innenhöckers geht in der Mitte des Zahnes nur ein ganz schwaches Grätchen nach vorn. Mit

einigen *Gelocus*-Oberkiefermolaren aus den Quercy-Phosphoriten in der Münchener Sammlung zeigt der Zahn zwar Ähnlichkeit, aber nicht Übereinstimmung; seine Länge ist labial und lingual gleich, während sie an den Vergleichsexemplaren labialwärts zunimmt.

Insgesamt hat also Weidenstetten folgende Arten geliefert:

Canide cf. *Cynodictis*
Cynodon leptorhynchus FILH.
Stenoplesictis aff. *cayluxi* FILH.
Plesictis sp.
Pseudosciurus suevicus HENS.
Paracricetodon n. sp. ?
Cainotherium commune BRAV.
Gelocide sp.

Das Vorherrschen des *Pseudosciurus* läßt die Fauna der klassischen unteroligocänen vom Unteren Eselsberg bei Ulm und den reichen Vorkommen von Veringendorf und Veringenstadt gleichstellen. Mit dem letzteren hat Weidenstetten auch *Cainotherium commune* und vielleicht den Gelociden gemeinsam. Die genannten Faunen stimmen ihrerseits mit einem Teil der Phosphoritfauna des Quercy überein; die Weidenstettener Raubtiere *Cynodon leptorhynchus* und *Stenoplesictis* aff. *cayluxi*, die bisher aus den unteroligocänen Spaltenfüllungen des Fränkischen und Schwäbischen Jura nicht bekannt waren, sind bezeichnende Vertreter im unteroligocänen Teil der Quercyfauna. *Paracricetodon* ist ebenfalls für die altoligocänen Spaltenfüllungen neu; überhaupt sind, von *Pseudosciurus* und *Sciuroides* abgesehen, kleine Nager aus den süddeutschen altoligocänen Spaltenfüllungen noch nicht genannt worden.

Bezeichnend für die Weidenstettener, wie für alle gleichaltrigen Wirbeltierfaunen des süddeutschen Juragebietes ist der Mangel an ausgesprochen feuchtigkeitsliebenden Gattungen (S. 8).

DAS RUPELIUM (MITTELOLIGOCÄN) VON EHINGEN A. D.

Herrn Studienrat Dr. L. SCHÄFLE in Ulm a. d. D. verdanke ich den Hinweis darauf, daß in dem Massenkalksteinbruch W Ehingen an der Straße nach Kirchen einmal fragliche Knochenstückchen in einer Spaltenfüllung gefunden worden sind. Dieser Hinweis sollte sich als recht wertvoll herausstellen und zur Aufdeckung einer noch spärlichen, aber sehr charakteristischen Kleinfauna des im süddeutschen Jura noch nicht durch Säugetierfunde belegten Rupelium (Mitteloligocän) führen.

Unmittelbar an der Straße, die von Ehingen a. d. D. durch das „Kirchener Tal", einen alten Donaulauf, nach Kirchen führt, liegt dort, wo der Wald von Norden herantritt, ein Steinbruch, der in 10–15 m hoher, WO verlaufender Wand Massenkalk des oberen Weißjura erschließt. Durch den Abbau an der WO-Wand wurde eine lehmgefüllte WO-Kluft flächenhaft freigelegt und ihre Füllung abgeräumt. Nach den bei meinem Besuch Ende August 1934 noch belassenen Resten mochte die Spaltenfüllung bei 10–20 cm Mächtigkeit in ziemlich ebener Platte vertikal den Massenkalk durchsetzt haben; auf der O-Seite

war sie durch eine mit dem gleichen Lehm gefüllte und gleich breite NS-Spalte abgeschnitten, nach W verschwand sie unter Abraum und Gehängeschutt.

Das Füllmaterial bestand aus einem äußerst feinkörnigen, schmierigen Lehm von gelber, weißlicher und grünlicher Farbe. Angelöste Weißjurakalkstückchen, wenig Bohnerzkörner, abgerollte Brauneisenstückchen, zahlreiche zerweichte und zerfallende lößkindlartige Kalkkonkretionen mit Kalkspatkristallen im Innern bildeten die gröberen Bestandteile der Füllung. Der Fund des Panzerstückchens einer Schildkröte ließ mich genauer suchen und auch eine Schlämmprobe mitnehmen.

Gleich westlich von diesem Steinbruch, einige zehn Meter von der Straße, liegt ein zweiter im gleichen Gestein; eine Kluft von etwa 20 cm Breite enthält einen sehr feinkörnigen fetten hellgrauen, anscheinend fossilfreien Lehm.

Carnivora

1. *Plesictis pygmaeus* Schlosser

T. 4 F. 17a–b, 18a–b

Material: Slg. München 1934 VI 1; rechter m_1 (Trigonid ohne Talonid, T. 4 F. 18), rechter unterer c (T. 4 F. 17).

Maße: m_1: Trigonid 3,8 lang, 2,7 breit.
c : anterioposteriorer Durchmesser 2,8, transversaler 1,9.

Der m_1 wird durch ein verhältnismäßig abstehendes Metaconid gekennzeichnet; der Winkel zwischen der Innenschneide des Protoconids und der Außenschneide des Metaconids beträgt etwas über 90°. Zum Vergleich kann ich sechs Unterkieferstücke mit den m_1 aus den Phosphoriten des Quercy der Münchener Sammlung, darunter den Typus zu Schlosser (1887/88, S. 358, T. 8 F. 46, 54, 57), und das Original Schlossers aus der unteroligocänen Spaltenfüllung von Mörnsheim (1916, S. 8 T. 1 F. 8) benützen. Mit den Quercyer Stücken besteht hinsichtlich Form und Größe vollkommene Übereinstimmung; an dem Mörnsheimer m_1 ist das Metaconid vielleicht einen Grad schwächer ausgebildet.

Diesem m_1 schließe ich einen in der Größe passenden rechten unteren Canin an, der eine kräftig gebogene Krone mit deutlichem hinteren Innencingulum besitzt. Leider sind an den erwähnten Unterkiefern von Quercy keine Caninen erhalten; der von Schlosser (1916, S. 8) erwähnte Canin ist wesentlich stärker als der vorliegende.

Rodentia

2. *Protechimys* aff. *gracilis* Schlosser

T. 4 F. 20

Material: Slg. München 1934 VI 2, ganz frischer p_4 rechts.

Maße: p_4 an der Kronenoberfläche 2,5 × 1,6, an der Kronenbasis 2,8 × 1,8.

Die Außenfalte greift völlig bis zur Innenwand durch und reicht an der Außenseite ziemlich tief herab. Auf der Innenseite macht sich eine stärkere hintere und eine schwache vordere Einfaltung bemerkbar; in dem durch die Außenfalte abgeschnürten hinteren Teil ist zunächst keine Innenfalte sichtbar, jedoch wäre bei fortschreitender Abkauung eine

solche erschienen, wie eine Furche an der Innenwand des Zahnes andeutet. Der Schmelzgrat hinter der Außenfalte ist schwach gebogen, der vor der Außenfalte geknickt; dieser Eigenschaft braucht nicht viel Gewicht beigelegt zu werden, wie die Schwankungen im Kaubild an etwa 35 p_4-tragenden Unterkiefern aus den Phosphoriten des Quercy der Münchener Sammlung dartun.

Zum Vergleich bilde ich auf T. 4 F. 19 neben dem Ehinger frischen Zahn eine angekaute Unterkieferzahnreihe des *Protechimys gracilis* SCHLOSSER aus den Phosphoriten des Quercy (Escamps) ab; die wesentlich erscheinenden Unterschiede, besonders das Verhältnis von vorderem zu hinterem Zahnteil und die verschiedene Biegung der Schmelzgrate vor und hinter der Außenfalte sowie das Fehlen einer hinteren Innenfalte, beruhen m. E. auf dem verschiedenen Abkauungsgrat, und ich glaube, daß weitere Funde bei Ehingen die völlige Übereinstimmung mit der Art aus den Quercy-Phosphoriten erweisen werden.

3. *Cricetodon huberi* SCHAUB

T. 4 F. 22a–b, 23a–b

Material: Slg. München 1934 VI 3; nur wenig angekauter linker m^1 (T. 4 F. 23), frischer linker m_1 (T. 4 F. 22), Bruchstück eines angekauten linken m_1.

Maße: m^1 2,2 × 1,4; m_1 1,8 × 1,2.

Der m^1 gleicht in Umriß und Struktur dem m^1 des *Cricetodon huberi* von Mümliswyl (SCHAUB 1925, T. 4 F. 2). Da der Zahn nur wenig angekaut ist, lassen sich die Grate schön beobachten; vom Protocon zieht zum Paracon eine Vorjochkante, vor der sich noch eine schräg nach vorn gerichtete, unter dem Paracon unterbrochene befindet. Der Mesostylsporn ist kurz. Wie an der SCHAUBschen Figur trennt eine tiefe Furche die Nachjochkante vom Schlußcingulum.

Der m_1 stimmt in Schlankheit des Umrisses und in seiner Größe zu dem m_1 von *Cricetodon huberi* (SCHAUB 1925, T. 2 F. 6), in Struktureinzelheiten des Vorderteils mehr zu dem von *gergovianum* (SCHAUB T. 1 F. 19); von der Vorderknospe geht ein kurzer Grat zur Vereinigungsstelle der vom Protoconid und Metaconid nach vorn absteigenden Grate und trennt so das vertiefte Feld zwischen den Vorderhügeln und der Vorderknospe in zwei.

4. *Cricetodon*? n. sp

T. 4 F. 21

Material: Slg. München 1934 VI 4; angekauter linker m^3 (1,7 × 1,6).

Der m^3 ist gerundet dreieckig. Das Feld zwischen Vorjochkante und Cingulum wird durch einen kleinen Grat, der vom Protocon herabzieht, durchteilt: der hintere Teil des Zahnes ist durch ein Netz von Grätchen in kleine Grübchen zerlegt, so daß über die Zugehörigkeit zur Gattung Zweifel bestehen bleiben.

Der Zahn kommt im Umriß dem m^3 von *Cricetodon incertum* SCHLOSS. (SCHAUB 1925, T. 4 F. 3) und dem von *Cr. collatum* SCHAUB (SCHAUB T. 3 F. 17) nahe, seine Struktur ist aber wesentlich komplizierter. Das bei Ehingen vertretene *Cr. huberi* SCHAUB kommt auch nicht in Frage, da sein nächster Verwandter, *Cr. gergovianum* GERV. (SCHAUB T. 4 F. 1), einen noch unähnlicheren m^3 besitzt. Andererseits kann man wegen der grubig-

netzartigen Struktur des Talon an den m^3 von *Melissiodon* denken; doch besitzt der m^3 von *M. emmerichi* SCHAUB (1925, T. 4 F. 15) viel gerundeteren Umriß und deutlicheren hinteren Innenhügel.

5. *Paracricetodon cadurcense* SCHLOSSER

T. 4 F. 24a–b

Material: Slg. München 1934 VI 5, rechter m_1 (2,1 × 1,5).

Der m_1 gleicht in allen wesentlichen Merkmalen der Beschreibung bei SCHAUB (1925, S. 60, T. 2 F. 14); zum Vergleich liegen mir SCHLOSSERS Original (1884, S. 90 T. 8 F. 22, 28) und vier weitere Unterkiefer aus den Phosphoriten des Quercy vor.

Der Hinterarm des Protoconids wendet sich im Bogen zur Basis des Metaconids, so daß ein geschlossener Trigonidtrichter entsteht; der Längsgrat ist nur schwach entwickelt, entsendet labial- und lingualwärts je einen kleinen Sporn. Der Hinterarm des Hypoconids zieht kräftig zur Basis des Endoconids herab, wodurch, wie SCHAUB beschreibt, hinter der vom Endoconid herabkommenden Nachjochkante ein kleiner Trichter entsteht.

Von der Abbildung SCHAUB T. 2 F. 14 weicht der vorliegende Zahn dadurch ab, daß bei ihm die Vorderknospe kaum angedeutet, der Umriß daher gedrungener ist. Da SCHAUB (S. 61) gerade bei der Vorderknospe des m_1 Variabilität feststellt und sich unter den m_1 der Quercy-Unterkiefer gleichfalls einer mit gedrungenem Umriß befindet, so kann der Zahn zur gleichen Art gerechnet werden.

6. *Melissiodon schaubi* n. sp.

T. 4 F. 25a–b, 26a–b

1. Typ: Slg. München 1934 VI 6, kaum angekauter linker m^2 (T. 4 F. 26).
2. Weiteres Material: Slg. München 1934 VI 6b, kaum angekauter linker m^1, aus der gleichen Schlämmprobe wie der Typ, wahrscheinlich zum gleichen Individuum gehörig (T. 4 F. 25).

Maße: m^2 1,9 × 1,8 (am Vorderrand); m^1 3,3 × 2,0.

Diagnose: *Melissiodon*, dem *Melissiodon quercyi* SCHAUB ähnlich, aber obere m wesentlich kleiner, m^2-Hinterrand wenig abgeschrägt.

Der m^2 würde in den wesentlichen Teilen seiner Struktur zu dem m^2 des *Melissiodon quercyi* von Rickenbach (SCHAUB 1933, S. 242 F. 1) passen, wenn nicht seine geringere Größe (1,9 statt 2,5 mm lang) und die geringere Abschrägung seines Hinterrandes eine Gleichstellung verböten. Strukturunterschiede im einzelnen bemerkt man im Bereich des Zentralhügelchens, doch sind die Abweichungen bei dem vorliegenden Zahn geringer als beim m^2 von Corban (SCHAUB 1933, S. 244 F. 3). Dagegen ist ein kurzes Grätchen, das am m^2 von Rickenbach vom Hinterarm des hinteren Innenhügels in die Vertiefung zwischen hinterem Innenhügel und Metacon reicht, bei dem m^2 von Corban aber fehlt, auch beim Ehinger m^2 nicht vorhanden.

Das Ehinger *Melissiodon* ist dem *M. quercyi* von Rickenbach und Corban also nächstverwandt; möglicherweise stellt es seinen kleineren Vorgänger dar. Die Art sei nach dem Entdecker und Bearbeiter der Gattung *Melissiodon*, Herrn Dr. S. SCHAUB in Basel, benannt.

An dem weiter vorliegenden m^1 entsenden Protocon und Paracon je einen Grat nach vorne, die mit der Hauptspitze bzw. der kleineren Innenspitze der Vorderknospe Verbindung erhalten. Der hintere Innenarm des Paracon und der hintere Außenarm des Protocon vereinigen sich (Unterschied gegen m^2). Die nach außen bzw. nach innen gehenden Arme des hinteren Innenhügels und des Metacon umschließen wie am m^2 einen Trichter. Das Zentralhügelchen entsendet je einen Grat zum Hinterarm des Protocon und zur Vereinigungsstelle der Vorderarme des hinteren Innenhügels und des Metacon und einen Quergrat nach außen zwischen Para- und Metacon. Der Zahn nähert sich in der geringeren Kompliziertheit des Zentralhügelchens mehr dem von *M. quercyi* (SCHAUB 1925, T. 4 F. 14) als dem von *M.* cf. *emmerichi* (SCHAUB 1933, S. 246, F. 5).

Artiodactyla

7. *Cainotherium commune* BRAV.

T. 4 F. 27, 28

Material: Slg. München 1934 VI 7; rechter m_3 (6,7 lang, T. 4 F. 28); linker oberer m, anscheinend m^1 (4,2 × 5,3, T. 4 F. 27) am Außeneck etwas verletzt; Bruchstück eines rechten Unterkiefers mit den Alveolen für p_{1-3}, zwei Phalangen, eine Endphalange.

Die beiden Zähne, m_3 und m^1, gehören zweifellos zu dem häufigen *Cainotherium commune* der Phosphorite des Quercy. Für die m_3-Länge von 6,7 gilt ein Schwankungsbereich bei Quercyer Stücken von 6,0 bis 7,0, für die m^1-Länge von 4,2 ein solcher von 3,9 bis 4,6.

Reptilia

8. *Propseudopus* sp.

Material: Slg. München 1934 VI 8, nicht ganz vollständiger Rückenwirbel.

Der Wirbel stimmt in seinem Bau gut zu den mir vorliegenden Belegstücken des *Propseudopus* sp. aus dem Aquitan von Oberkochen (SCHLOSSER 1922, S. 58); er ist nur etwas größer (Länge nicht meßbar; Breite 7,2 gegen 6,7 und 5,8 der Oberkochener Rückenwirbel).

9. Testudinide sp.

Material: Slg. München 1934 VI 9, zwei Plattenbruchstücke.

Zwei glatte Plattenbruchstücke einer Schildkröte sind zu näherer Bestimmung nicht geeignet; sie haben wahrscheinlich einer Testudinide angehört.

Amphibia

10. *Salamandra broilii* SCHLOSSER

T. 4 F. 29, 30, 31

Material: Slg. München 1934 VI 10, sechs Rückenwirbel (7,5–9,5 lang).

Die Wirbel belegen einen großen Salamander, von nahezu doppelter Größe des rezenten Feuersalamanders *(Salamandra maculosa)*, wie es SCHLOSSER (1922, S. 58) für die Rückenwirbel aus der aquitanen Spaltenfüllung von Oberkochen angibt. Die beiden Belegstücke dazu liegen mir vor, sie erreichen 8,0 und 8,5 mm Länge.

Die Fauna der Ehinger Spaltenfüllung setzt sich demnach aus folgenden Arten zusammen:

Plesictis pygmaeus Schlosser
Protechimys aff. *gracilis* Schlosser
Cricetodon huberi Schaub
Cricetodon? n. sp.
Paracricetodon cadurcense Schlosser
Melissiodon schaubi n. sp.
Cainotherium commune Brav.
Propseudopus sp.
Testudinide sp.
Salamandra broilii Schlosser.

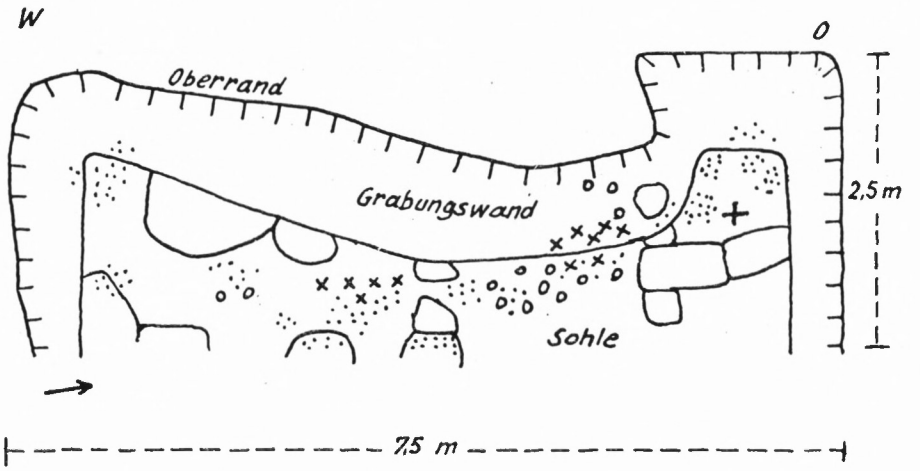
Davon sind *Plesictis pygmaeus*, *Protechimys gracilis*, *Cricetodon huberi*, *Paracricetodon cadurcense* und *Cainotherium commune* bezeichnende Arten der Phosphorite des Quercy, also älter als Chattium. Da die charakteristischen Arten des Sannoisium, etwa der hier unbedingt zu erwartende *Pseudosciurus suevicus*, fehlen, liegt Rupelium (Mitteloligocän) vor, die einzige Stufe seit dem Mitteleocän, die bisher noch nicht aus süddeutschen Spaltenfüllungen hatte nachgewiesen werden können. Wirbeltierfaunen des Mitteloligocäns wurden aus der Schweiz bekannt (nach der Nomenklatur Schweizer Autoren etwa unteres Mittel- und Unterstampium); von Oensingen-Rawellen wird *Protechimys* cf. *gracilis* Schloss. (Stehlin in Heim 1919, S. 146), von Mümliswyl *Cricetodon huberi* Schaub (Schaub 1925, S. 75) und von Grenchen *Paracricetodon cadurcense* Schloss. (Schaub 1925, S. 75) genannt.

Wenn Teilhard (1914/15, S. 85) sagt, die jüngste Komponente der Phosphoritfauna von Quercy sei bereits sehr aquitan-ähnlich, so darf dies nur vergleichsweise verstanden werden; der jüngste Teil dieser Fauna unterscheidet sich immerhin merklich von der chattischen und natürlich noch mehr von der aquitanen Fauna.

Die nicht artlich bestimmbaren Reptil- und Amphibienreste sind zwar stratigraphisch ohne Wert, biologisch aber von besonderer Bedeutung, da besonders Salamander erhöhte Feuchtigkeit, mindestens eine dauernd feuchte bodennahe Luftschicht an kleineren umgrenzten Örtlichkeiten benötigte. Diese Reste weisen also auf eine Zunahme der Feuchtigkeit des Klimas nach dem Unteroligocän hin und ähnliche Funde in allen belegten Tertiärstufen seit dem Mitteloligocän zeigen, daß das offenbar trockene Klima zur Obereocän-Unteroligocän-Zeit nicht wieder im Juragebiet herrschend geworden ist. Da nach meinen Beobachtungen die unteroligocänen Spaltenfüllungen die letzten sind, in denen typisch primäres Bohnerz in größerer Menge zusammen mit den Fossilresten auftritt, und die späteren Spaltenfüllungen zwar Rotlehme und umgelagertes (sekundäres) Bohnerz, aber nicht primäres Bohnerz in beträchtlicherem Maße enthalten, so kann über die Bedeutung des Klimawechsels nach dem Unteroligocän im Bereich des Fränkischen und Schwäbischen Jura kein Zweifel bestehen (S. 77).

DAS CHATTIUM (OBEROLIGOCÄN) VON GUNZENHEIM IN BAYER.-SCHWABEN

In der chattischen Spaltenfüllung von Gunzenheim wurden seit ihrer Entdeckung (Dehm 1931, S. 155 ff.) wiederholt Grabungen vorgenommen. Beim ersten Besuch während der geologischen Aufnahme von Blatt Monheim fand ich auf der Höhe südlich Gunzenheim neben dem kleinen Steinbruch im Massenkalk des oberen Weißjura eine verfallene seichte Grube, die von einem verlassenen Abbau herrührte. Am Hang dieser Grube lagen ausgewitterte Spaltenkalkstücke, Schneckensteinkerne und Zahnbruchstücke. Bei den folgenden flachen Schürfungen glaubte ich eine wirkliche „Spalten"füllung in Weißjuramassenkalk



Textabb. 2

Grundriß der Grabung auf der Höhe S Gunzenheim im Herbst 1934.
Der Pfeil gibt die Blickrichtung in T. 5 F. 1, das +-Zeichen den Standpunkt des Arbeiters dort an.
Gepunktet = oberoligocäner Landschneckenkalk, Ringe = einzelne Fossilfunde im Lehm, ×× = grobspätiger Kalkspat; dazwischen Weißjurablöcke.

zu erkennen. Was aber damals als massiger, in die Tiefe setzender Weißjurakalk die Spaltenwand zu bilden schien, erwies sich bei den späteren Grabungen bis zu 3 m Tiefe auf einer Fläche von 7 × 3 m als Haufwerk einzelner Blöcke, die einem gelben Lehm eingebettet waren. Das Bild T. 5 F. 1 zeigt den Stand der Grabung im Herbst 1934: das Liegende wird von dichtgepackten Weißjurablöcken gebildet, deren zunehmende Größe darauf schließen läßt, daß unter ihnen der unversehrte Massenkalk folgt; auf der freigelegten Grabungswand links erkennt man in einer lehmigen Grundmasse die Unzahl größerer und kleinster Weißjurabrocken. Nesterweise gehäuft fanden sich in diesem Lehm Stücke und Blöcke von braunem grobspätigen Kalkspat und von dem beschriebenen wirbeltierführenden Landschneckenkalk (Textabb. 2). Teilweise sind die Tertiärkalkbrocken so erweicht, daß sich Zähne, Knochensplitter und Schneckenschalen wie aus einem Lehm herausklauben lassen. Das Gunzenheimer Vorkommen ist also nicht die Ausfüllung

einer Spalte, im engen Sinn dieses Wortes, sondern mehr die einer Vertiefung, einer breiten Tasche in der Weißjuraoberfläche; der fossilführende Kalk befindet sich nicht mehr im ursprünglichen Verband, sondern mehr oder weniger auf zweiter Lagerstätte.

Für die Entstehung des Landschneckenkalkes selbst geben die manchmal sinterartige Beschaffenheit des Gesteins und die Erhaltung der Fossilreste Anhaltspunkte. Das Gestein ist in Härte, Luckigkeit und Durchsetzung mit Kalkspat-erfüllten Hohlräumen durchaus einem Höhlen- oder Spaltensinterkalk vergleichbar; für solche Entstehung sprechen auch die begleitenden Brocken von grobkristallinem Kalkspat. Die Schneckenschalen sowohl wie die Knochen und Zähne zeigen überhaupt keine Abrollung, nur Zerbrechung; sie können also nur ganz kurz durch fließendes Wasser transportiert sein, sie müssen aus nächster Nähe stammen und stellen in ihrer Zusammensetzung daher die Lebensgemeinschaft eines kleinen Ausschnittes der Albhochfläche im ausgehenden Alttertiär dar.

Die Landschneckenfauna von Gunzenheim ist bereits beschrieben (Dehm 1931, S. 157–164). Bei den neuen Ausgrabungen wurden zahlreiche weitere Stücke zu den bekannten Arten gefunden, an neuen Formen nur das Bruchstück einer großen *Glandina*, die Anfangswindungen einer mit *Glandina antiqua* Klein aus dem Aquitan von Ulm übereinstimmenden oder doch sehr ähnlichen Schnecke.

Von Wirbellosen fanden sich außerdem Reste eines Tausendfüßlers, und zwar neun Stücke einer mehr oder weniger großen Zahl zusammenhängender Ringglieder (durchschnittlicher Durchmesser 2,5 mm) eines Diplopoden (T. 3 F. 6, 7).

Die Pflanzenwelt bezeugt sich bis jetzt nur in einigen wenigen Abdrücken und einem Steinkern des Ulmaceensamens *Celtis crenata* Heer; solche Samen kommen reichlich in dem aquitanen Süßwasserkalk von Eckingen bei Ulm vor.

Marsupialia

1. *Didelphis (Peratherium)* cf. *frequens* H. v. Mey.

T. 1 F. 1.

Material: Slg. München 1934 V 1, linkes Unterkieferstück mit m_3 (1,8 mm lang; Höhe des Unterkiefers unter m_3 2,7 mm).

Das Trigonid besteht aus einem starken Protoconid; Metaconid und Paraconid sind wesentlich schwächer, beide gleich hoch; die Linie Protoconid–Paraconid–Metaconid bildet einen rechten Winkel. Das Talonid trägt an seinem labialen und lingualen Rand je ein kleines Spitzchen, der Hinterrand ist leicht beschädigt, läßt daher Einzelheiten nicht erkennen.

Da zur sicheren Bestimmung des Restes mindestens die Kenntnis aller vier unteren Molaren nötig wäre, kann man nur nach der Größe des m_3 auf die nähere Verwandtschaft zu einer der bekannten Arten schließen. Einem m_3 von 1,8 mm Länge dürfte eine m_{1-4}-Länge von 7,5 mm entsprechen. Die verschiedenen größeren Arten (*lemanensis* Filh. 8–8,5, *arvernensis* Croiz. etwa 13,5, *rhodanicus* Dep. 9,3, *borbonicus* Viret 8,3–9,5, *blainvillei* Croiz. 8,8 u. a.) stehen ferner. Am nächsten kommt *D. frequens* H. v. Mey., zu dem Viret (1929, S. 275, T. 30 F. 12) eine Form mit m_{1-4}-Länge von 7,5 bis 8,5 mm aus dem Chattium von Coderet bei Peublanc unter „*D.* cf. *frequens*" stellt.

Insectivora

2. Soricide sp.

T. 1 F. 2.

Material: Slg. München 1934 V 2, Spitze eines i_1; erhaltene Länge 4,3 mm, größte Breite 1,8 mm.

Die Spitze trägt als bezeichnende Skulptur eine von zwei Kanten begrenzte, nach vorn verlaufende Längsfurche, wie sie an den unteren Schneidezähnen jungtertiärer und rezenter *Sorex*-Arten ähnlich auftritt. Da auch die Größe ganz übereinstimmt, dürfte das Stück der bisher einzige Beleg eines Insectivoren in der Gunzenheimer Spaltenfüllung sein.

Carnivora

Creodontia

3. *Hyaenodon bavaricus* n. sp.

T. 1 F. 3 a–b, 4 a–b.

1. Typ: Slg. München 1934 V 3, Unterkiefer mit wenig angekauten p_1–m_3 rechts und p_{2-4}, m_3 links.
2. Weiteres Material: Slg. München 1934 V 4, d^4 links.

Diagnose: langschnauziger *Hyaenodon* mit verhältnismäßig kurzen p_3 und p_4 und kräftigen m_2, sonst ähnlich *Hyaenodon milloquensis* MARTIN.

Erhaltung: die Symphyse ist infolge Verdrückung undeutlich, vom linken Ast war nur noch das Stück bis zum p_4 erhalten, ein Stückchen Unterkiefer mit dem m_3 links lag ohne Anschluß im Gestein, es ist nachträglich angefügt worden. Der rechte Ast ist bis hinter den m_3 ziemlich gut erhalten, Fortsätze und Gelenk fehlen.

Maße: p_1 9,0 × 4,5; p_2 12,0 × 5,2; p_3 12,3 × 5,2; p_4 12,0 × 6,2; m_1 7,5 × 3,8; m_2 11,0 × 4,5; m_3 15,7 × 6,7; p_1–m_3 etwa 90.

Zahnlängen des Unterkiefers:	p_1	p_2	p_3	p_4	m_1	m_2	m_3
H. leptorhynchus LAIZ. & PAR. Typ. Chattium von Cournon (SCHLOSSER 1887 S. 187)	10	14	13	12	7	8	16
H. bavaricus n. sp. Chattium von Gunzenheim	9	12	12,3	12	7,5	11	15,7
H. milloquensis MARTIN Typ. (1906) Chattium von La Milloque		11	14	13	7	11	16,5
H. martini DEP. Typ. Phosphorite des Quercy (MARTIN 1906, S. 534)	9	12,3	13	12,8	8,5	10,8	16

Beim Vergleich mit der Zusammenstellung der Hyaenodonten zu drei Gruppen (DEPÉRET 1917, S. 209–212, kurz-, mittel- und langschnauzig) erweist der vorliegende Unterkiefer durch seine schlanke Form seine Zugehörigkeit zu den langschnauzigen Arten; da die Abgrenzungen durch eine solche Einteilung nicht scharf sein können, werden zum Vergleich auch die mittelschnauzigen Arten herangezogen. Dabei scheiden eine Reihe von Arten als zu groß *(horridus, heberti, nouleti, schlosseri* und *aymardi)* oder als zu klein aus *(vulpinus, compressus, filholi)*; cf. *leptorhynchus* aus dem Stampium der Argiles de St. Henri kann nicht näher verglichen werden, da von ihm nur Oberkieferzähne bekannt sind. In die engere Wahl kommen so *milloquensis, leptorhynchus* und *martini.*

Nach der lockeren Stellung der Prämolaren würde der Gunzenheimer Unterkiefer zu *leptorhynchus* LAIZ. & PAR. aus dem Chattium von Cournon passen; aber er weist gegen-

über der GERVAISschen Abbildung (1859, T. 25 F. 10), deren Naturtreue nach sonstigem Urteil (MARTIN 1906, S. 492) nicht bezweifelt zu werden braucht, deutliche Unterschiede auf: erhobenere p_2-Spitze, kräftigere vordere Basalknospen am p_3 und p_4, größeren m_2 mit ausgeprägtem Talonid. Die mittelschnauzigen Arten *milloquensis* MARTIN aus den Chattium von La Milloque und *martini* DEP. aus den Phosphoriten des Quercy stehen im Zahnbau dem vorliegenden Unterkiefer wesentlich näher; sie unterscheiden sich durch die dichter stehenden Prämolaren, ein Merkmal das den Eindruck der Gedrungenheit erweckt. Die Unterscheidung mittel- und langschnauziger Arten ist nicht leicht in Maße zu fassen; das Verhältnis p_2–m_2: Höhe hinter p_4 liefert nämlich kein Ergebnis. Lediglich nach dem Längenverhältnis p_{1-4}: p_1–m_2 erhält man ein Maß für die Schlankheit; es erweist die Geringfügigkeit der Unterschiede: *leptorhynchus* typ. 56,5:72,5 = 0,78, *bavaricus* n. sp. 60,5:78 = 0,78, *milloquensis* typ. 52,5:70 = 0,75, *martini* typ. 45,5:63 = 0,72. Zu *martini* kann danach die Gunzenheimer Form nicht gehören. Mit *milloquensis* darf sie auch nicht gleichgehalten werden, weniger wegen der etwas lockerern Stellung der Prämolaren als wegen der geringeren Größe der p_3 und p_4 (12,3 und 12 gegen 14 und 13). MARTIN hat in dankenswerter Weise ein reichliches Material der Quercy-Form (*martini* DEP.) zusammengestellt, woraus sich für diese eine beträchtliche Variabilität ergibt. Die chattischen Formen erlauben in ihrer bisherigen Spärlichkeit noch keinen solchen Einblick, so daß nach den obigen Ausführungen das Gunzenheimer Stück als neue Art geführt werden muß.

Dem Typus-Unterkiefer von *Hyaenodon bavaricus* n. sp. reihe ich einen in der Größe passenden, an der Innenseite etwas verbrochenen linken d^4 mit 11,1 × (4,5) mm an. Die Ausgestaltung der Krone (T. 1 F. 4 a–b) stimmt in der deutlichen Vorderknospe, in dem etwas schwächeren vorderen und etwas stärkeren hinteren Haupthöcker und in der großen schneidenden Hinterknospe zu den mir vorliegenden Originalen von SCHLOSSER (1887/88, T. 5 F. 26, 33; von SCHLOSSER, laut Etikette in seiner Handschrift, 1879 als d sup. zu *Hyaenodon compressus* FILH. gestellt, erst 1887 als „*Pseudopterodon*" beschrieben). Der abgekaute d^4 am Oberkiefer von La Milloque (MARTIN 1906 T. 19 F. 10, HELBING 1928, S. 5 Abb. 1) gleicht in seiner Größe dem vorliegenden.

Canidae.

4. Cynodictide sp.

T. 1 F. 5 a–b.

Material: Slg. München 1934 V 5, linker Astragalus (äußerer Trochlea-Rand etwas zerbrochen).

Maße: Länge 27,5, schmalste Stelle am Hals 9,0, Breite an der höchsten Stelle zwischen den Trochleawänden etwa 11.

Der Astragalus könnte nach seiner Größe zu *Amphicyon minor* n. sp. (s. unten) gehören. Aber gegenüber den *Amphicyon*-Astragali der Münchener Sammlung und den von HELBING (1929, S. 291 ff.) beschriebenen weist er folgende Eigentümlichkeit auf: die vordere Calcaneum-Facette wird nach vorn großenteils durch eine Furche begrenzt und berührt die Navicular-Facette des Caput tali nur in einem kurzen, etwas erhöhten Stück. Eine ganz ähnliche Furche, jedoch ohne Erhöhung der Facettenberührungsstelle zeigen nun die von SCHLOSSER zu *Cynodictis* gestellten Astragali aus den Phosphoriten des Quercy

in der Münchener Sammlung (T. 1 F. 6). Da, wie die Abbildungen zeigen, auch sonst Ähnlichkeit besteht, so kann mit Vorbehalt der Gunzenheimer Astragalus einem chattischen europäischen Nachläufer der Quercy-Cynodictiden zugerechnet werden.

5. *Amphicyon minor* n. sp.

T. 1 F. 7–11.

1931 ?*Amphicyon* Schlosser in Dehm, S. 156.
1. Typ: Slg. München 1934 V 6, m_1 links.

Diagnose: *Amphicyon*, ähnlich *Amphicyon rugosidens* Schlosser, aber noch kleiner. Maße: 14,0 × 6,2; 9,5 hoch.

Der Zahn besitzt, abgesehen von seiner wesentlich geringeren Größe, hohe Ähnlichkeit mit dem unteren Reißzahn von *A. rugosidens* Schlosser, von dem mir das Original Schlossers aus dem Aquitan von Haslach bei Ulm vorliegt. Der Haupthügel des Trigonids, das Protoconid, erhebt sich wenig steil, das Metaconid sitzt als stumpfer Hügel in halber Höhe des Protoconids wie bei *A. lemanensis* und *rugosidens*. Die Paraconidklinge ist mäßig quer gestellt, der Vorderabfall des Paraconids wird steiler als bei *rugosidens* und gleicht dem bei *lemanensis*. Besonders im Talonid besteht Ähnlichkeit mit *rugosidens*: während das Hypoconid fast bis zur Höhe des Paraconids aufragt, bildet das Endoconid nur ein schwaches Höckerchen, dessen Hinterarm sich in einem stumpfen Winkel mit dem des Hypoconids vereinigt und dessen Vorderarm rasch endet; zwischen Endoconid und Hypoconid liegt keine eigentliche Rinne, sondern nur eine flache Senke.

Der m_1 gehört also der Gattung *Amphicyon* an, und zwar infolge seiner Kleinheit (14 mm lang) einer neuen Art. Er ist um ein Viertel kleiner als bei der kleinsten aquitanen Art *rugosidens* Schlosser (17,1–19,5 mm) und immer noch kleiner als bei der kleinsten bisher bekannten Art *socialis* Schlosser aus der burdigalen Spaltenfüllung von Solnhofen (16 mm). In der weitgehenden Reduktion des Endoconids erweist sich der Gunzenheimer m_1 als fortschrittlich gegenüber dem von Helbing (1928, S. 12) beschriebenen mittelstampischen *A. landesquei*.

2. Weiteres Material. Im Verlauf der Grabungen kamen weitere Reste, Zähne und Knochen, eines kleinen Caniden zum Vorschein, die alle in einem *Amphicyon* entsprechenden Größenverhältnis stehen, so daß sie wohl der gleichen Art und teilweise wahrscheinlich dem gleichen Individuum wie der beschriebene m_1 angehören. Slg. München 1934 V 7:

p_3 links (7,9 × 3,1), p_4 links (9,1 × 4,1), m_2 links (7,8 × 5,2; vorderer Außenhöcker 4,0 hoch), p_3–m_2 siehe T. 1 F. 7 a–b. p^4 rechts (12,5 × 6,8; Hauptspitze 7,2 hoch), m^1 rechts Talonbruchstück (am Innencingulum 6,1 lang), m^1 rechts Außenbruchstück (am Labialrand 10,7 lang), m^2 rechts (7,7 × 12; am Innencingulum 5 lang), m^3 rechts (4,3 × 6,2); p^4–m^3 siehe T. 1 F. 8, 9.

Jugendliches rechtes Oberkieferstück mit d^3 (8 × 6,5) und d^4 (7,5 × 8,5 am Vorderrand), T. 1 F. 10 a–b.

Schwanzwirbel unvollständig (lang, schlank), Patella (3 Stück), Pisiforme (11,5 mm lang), Scapholunare links (größte Ausdehnung 14 mm; T. 1 F. 11), Bruchstücke von Metacarpale oder Metatarsale, Phalangen I, II, III.

a) Unterkieferzähne. Die beiden linken p_3 und p_4 können nach Gestalt und Erhaltung vom gleichen Individuum stammen. Am p_3 ist ein hinterer Basalhügel eben noch angedeutet, das Cingulum hebt sich weniger ab und die Sagittalkanten sind schärfer als am p_4. Der p_4, dessen hinterer Basalhügel abgebrochen ist, besitzt in seiner Gestalt Ähn-

lichkeit mit dem p_4 von *A. lemanensis* (z. B. VIRET 1930 T. 5 F. 4); das Cingulum hebt sich in Seitenansicht (T. 1 F. 7 a) hinten deutlich, vorne weniger ab.

Der linke m_2, eine unabgekaute Krone ohne Wurzeln, ist für *A. minor* etwas klein; das Längenverhältnis $m_1 : m_2$ beträgt 14:7,8 = 1,79; ein ähnlich hohes Verhältnis treffe ich bei *Amphicyon* nur an einem *rugosidens*-Unterkiefer von St. Gérand-le-Puy in der Münchener Sammlung mit 19:10,9 = 1,74, während der Durchschnittswert für alle mir erreichbaren *Amphicyon*-Stücke 1,54 beträgt. Das Talonid ist gegen das Trigonid etwas verschmälert, der hintere Außenhöcker etwas schwächer als der vordere Innenhöcker, die Anordnung der ziemlich stumpfen Höcker und der Umriß kehren in gleicher Weise an den m_2 des *A. rugosidens* von Haslach bei Ulm und von St. Gérand-le-Puy in der Münchener Sammlung wieder.

b) Oberkieferzähne. Am p^4, dem oberen Reißzahn, prägt sich, wie am p^4 von *A. rugosidens*, der Hauptzacken kräftig aus; von ihm führt eine schneidende Kante nach rückwärts zur Einkerbung herab, eine weniger scharfe zum vorderen Außeneck. Der Innenhügel liegt weit vorne, ist durch eine verhältnismäßig tiefe Einbuchtung von dem vorderen Außeneck abgesetzt und trägt einen deutlichen kleinen Höcker. Das äußere Basalband bleibt auch unter der Hauptspitze kräftig und verdickt sich ein wenig am vorderen Außeneck, das innere ist großenteils weggebrochen.

Vom rechten m^1 liegen zwei nicht zusammengehörige Bruchstücke vor, ein labiales mit den Außenhöckern und ein linguales mit dem Talon; an dem ersteren gleichen Außenhöcker und Cingulum in Form und Anordnung genau dem — größeren — m^1 des *A. rugosidens* aus dem Aquitan von Haslach bei Ulm. Das Bruchstück mit dem Innencingulum und Innenhügel entspricht in seiner Größe den übrigen *Amphicyon*-Zähnen; der nach vorne gerückte kräftige Innenhügel entsendet zwei deutliche Grate schräg nach außen vorne und schräg nach außen hinten, auf denen sich, gerade von der Bruchfläche abgeschnitten, kleine Zwischenhöcker zu erheben scheinen. Das Innencingulum, zwar auch kräftig, tritt etwas zurück.

Der Umriß des m^2 rechts wird durch je eine gerundete Einbuchtung am Außen- und am Hinterrand bestimmt. Die beiden Außenhügel besitzen etwa gleiche Höhe, der vordere wird nur durch das kräftige Basalband hervorgehoben; auf dem inneren halbmondförmigen Bogen erscheint der Innenhügel kaum angedeutet, so daß ihn das Innencingulum an Stärke übertrifft. Der entsprechende Zahn von *rugosidens* steht ziemlich nahe, besitzt aber weniger tiefe Einbuchtungen, einen stärker betonten vorderen Außenhügel und deutliche Runzeln zwischen Innenhügel und Innencingulum. Mit *lemanensis* hat der Gunzenheimer Zahn die etwa gleichstarken Außenhügel gemeinsam.

Der kleine einwurzelige m^3 gleicht im elliptischen Umriß dem von *lemanensis*, in der schwachen Skulptur und der Größe aber viel mehr dem von *rugosidens*. Ein Außenhöcker ist angedeutet, vom Innencingulum laufen etwa zehn Runzeln zum völlig verflachten Innenhügel.

c) Obere Milchzähne. Das Milchgebiß von *Amphicyon* ist noch wenig bekannt. HELBING (1923, S. 295 ff.) widmet zwei Unterkiefern mit d_{3-4} und einem isolierten d^4 eine genaue Untersuchung; darauf bezieht sich VIRET (1929, S. 114 T. 6 F. 4) unter Abbildung eines weiteren Unterkiefers mit d_{3-4}. Von der verwandten Gattung *Cynodictis* bildet TEILHARD (1914/15, S. 21 F. 6) d^3 und d^4 des *C. intermedius* FILH. aus den Phosphoriten des Quercy ab; von gleicher Herkunft liegt mir ein rechtes Oberkieferbruchstück

aus der Münchener Sammlung mit einem etwas größeren d^3 (7,5 × 4,1) als dem durch TEILHARD abgebildeten linken (6 × 3,7) vor.

Der Gunzenheimer d^4 ist um ein Viertel kleiner und etwas schmäler als der von HELBING (1923, S. 299, Abb. 2, 9,7 × 8,8) beschriebene d^4 eines *Amphicyon lemanensis* von Montaigu-le-Belin; im allgemeinen Bau stimmen beide Zähne überein, im einzelnen bemerkt man einige Unterschiede. Die hintere Hälfte des Außenrandes bleibt beim d^4 von Montaigu gerade, beim Gunzenheimer besitzt sie eine schwache Ausbuchtung, wodurch das hintere Außeneck stärker betont wird. Das schwache Parastyl (vorne außen) am d^4 von Montaigu ist am Gunzenheimer d^4 kaum angedeutet, dafür aber hinten außen ein kleiner Höcker. Während beim ersteren der vordere Außenhügel „bedeutend höher und kräftiger als der hintere" ist (HELBING, S. 299), bleibt er an letzterem höchstens ebenso stark, nach HELBING (S. 300) ein cynodictoides Merkmal. Die Außenhügel liegen ähnlich weit von der Außenkante ab wie beim Montaigu-d^4, während die des *Cynodictis*-d^4 vom Quercy der Mitte zugerückt sind. Der Innenhügel, infolge einer Bruchstelle nicht ganz deutlich, bleibt wesentlich niedriger als die Außenhügel, im Verhältnis auch bedeutend schwächer als beim Montaigu-d^4. Die Stelle, wo sich am Montaigu-d^4 „in der vorderen Trigonidkante durch eine Kerbe eine Art Zwischenhügel ausgliedert" (HELBING, S. 299), ist am Gunzenheimer Stück ausgebrochen.

Der d^3 eines *Amphicyon* ist meines Wissens noch nicht beobachtet worden; wenn auch das Gunzenheimer Stück an seinem Vorderrand verletzt ist, so zeigt es doch die Hauptsache, den Innenhügel. Dieser setzt unmittelbar lingual an den Haupthügel an, wo von der Hauptspitze eine leichte Kante lingualwärts herabführt und in das Innencingulum mündet, und ist lediglich durch das ausbuchtende Innencingulum etwas betont, nicht etwa durch Einschnürung oder durch ein Hügelchen. Innen- und Außencingulum vereinigen sich hinten andeutungsweise zu einem Hügelchen; in welcher Weise sie sich vorne vereinigen (zu einem höchstens unbedeutenden Parastyl ?), entzieht sich infolge Verletzung des Vorderrandes der genauen Beobachtung. Labial unter dem Haupthügel wird das Außencingulum undeutlich. Von dem Quercyer *Cynodictis*-d^3, dessen Innenhügel aus einem deutlichen Höcker besteht, unterscheidet sich der Gunzenheimer d^3 durch den Mangel eines Innenhöckers; am d^3 eines rezenten *Canis vulpes* ist der Innenhöcker nur schwach entwickelt.

Insgesamt zeigen also d^3 und d^4 des Gunzenheimer *Amphicyon* mehr canide als cynodictoide Merkmale und damit bereits fortschrittlichen Charakter.

Der *Amphicyon*-Zweig, der im Chattium mit dem kleinen *minor* n. sp. (m_1-Länge 14 mm) sichtbar wird, erblüht im Aquitan zu einer stattlichen Reihe größerer Arten: *rugosidens* (17–19), *lemanensis* (19–22) und *eseri* (24) (vgl. VIRET 1929, S. 115 ff.).

6. Amphicyonide sp. I

T. 1 F. 12

Material: Slg. München 1934 V 8, p_2 links mit Wurzeln.

Maße: 7,0 × 2,7; 4,7 hoch.

Der Zahn ist für *A. minor* n. sp. zu schlank. Der Haupthöcker ist hoch, jedoch nicht so hoch wie bei *Haplocyon*. Die geschwungenen Sagittalkanten sind scharf, die vordere

vereinigt sich mit dem Basalband lingual über der Mitte der Vorderwurzel, die hintere bildet bei ihrer Vereinigung mit dem Basalband eine kleine Hinterknospe, ein Zwischenhöcker fehlt. Die hintere Wurzel ist fast doppelt so stark als die vordere. Ähnliche, nur wesentlich kleinere p_2 besitzt *Pachycynodon*.

7. Amphicyonide sp. II

T. 1 F. 13, 14

Material: Slg. München 1934 V 9, zwei obere linke Caninen, p_4-Stück, mt-mc-Stück.

Maße: c mit Usur F. 13: 12 lang, 8,5 breit, 22 hoch.
c ohne Usur F. 14: 13 lang, 8,5 breit, 25 hoch.

Zwei kurze kräftige Caninen erweisen sich dadurch als obere linke, daß dem einen an seiner Vorderseite eine deutliche Usur angeschliffen ist. Da nach dem Befund an zahlreichen Caniden die unteren c durchwegs gedrungener sind als die oberen, so müssen die zu vorliegenden oberen c gehörigen unteren sehr kurz und kräftig gewesen sein. Die hintere Kante ist scharf, die vordere innere etwas weniger, das Basalband umzieht in gleichmäßiger Stärke die Kronenbasis und hebt sich vorne innen zum Ansatz der Kante empor. Die beiden Zähne wären für einen so kleinen Caniden wie *Amphicyon minor* n. sp. zu kräftig und zu groß. In Ermangelung von Vergleichsmaterial muß ich auf nähere Bestimmung verzichten.

An diese Zähne läßt sich vielleicht das Distalende eines mt oder mc anreihen, das einem Carnivoren, anscheinend Caniden, angehört, für *A. minor* aber zu groß ist. — Möglicherweise gehört auch ein unvollständiger rechter p_4 hierher; die erhaltene hintere Hälfte mit der Spitze zeigt einen kräftigen Nebenzacken und einen deutlichen Basalwulst.

8. *Cephalogale* aff. *gracile* Pomel

T. 1 F. 15, 16

Material: Slg. München 1934 V 10, Bruchstück des rechten m_1 ohne Talonid, oberer rechter Canin.

Der m_1 erweist sich durch seine im Vergleich zu *Amphicyon* gedrungenen, massiveren Höcker und durch die Rückwärtsverlegung des Metaconids als zu *Cephalogale* gehörig. Zur weiteren Bestimmung dienen die Größenverhältnisse der oligocänen *Cephalogale*-Arten, und zwar das am vorliegenden Stück allein abnehmbare Maß, Länge vom Vorderrand bis zum Hinterrand des Metaconides:

minor Filh. Phosphorite des Quercy	ca. 9
brevirostris Blv. Gergovie mitt. stamp.	ca. 9,4
gergoviensis Viret Gergovie mitt. stamp.	12,5
geoffroyi Jourd. Billy mittl./ob. stamp.	12,5
bonali Helb. La Milloque ob. stamp.	13,5
aff. *bonali* Helb. Branssat obst. stamp.	13,3
gracile Pom. St. Gérand aquitan.	10,5
depereti Viret St. Gérand aquitan.	14,5
Gunzenheim	10,1

Der Gunzenheimer Zahn steht danach dem aquitanen *C. gracile* am nächsten. Andererseits dürfte auch das von Helbing (1928, S. 24) beschriebene oberstampische „*Cephalogale* sp. II von La Milloque", von dem m^1 und m_2 vorliegen, einen sehr ähnlichen m_1 besessen haben.

Ein verhältnismäßig kleiner oberer Canin ist wohl für *Amphicyon* zu gebogen und im Querschnitt zu gerundet, so daß ich ihn mit Vorbehalt dem in der Größe etwa entsprechenden *Cephalogale*-m_1 angliedere. Der Canin trägt an der Vorderseite eine geringe Usur und gibt sich dadurch als oberer zu erkennen. Die Krone ist gleichmäßig gebogen, die hintere Kante wenig scharf, die vordere Innenkante gegen die Basis etwas kräftiger, wo das ganz schwache Basalband in einem rechten Winkel einspringt.

9. *Pachycynodon obtusus* n. sp.

T. 1 F. 17–19

1. Typ: Slg. München 1934 V 11, rechter m_1, frische, nicht angekaute Krone ohne Wurzeln.

Diagnose: *Pachycynodon* mit stumpfhügeligem m_1 wie *P. dubius*, aber größer.
Maße: 10,7 × 5,9 (am Talonid), Höhe des Trigonides 4,7.

Das ausgedehnte breite Talonid und das niedrige Trigonid leiten ohne weiteres zur Gattung *Pachycynodon*; die bekannten Arten dieser Gattung (vgl. TEILHARD 1914/15, S.37–41) sind z. T. schon an der m_1-Länge erkennbar: *tenuis* TEILH. 6 mm, *filholi* SCHLOSS. 7,5–8,5, *dubius* FILH. etwa 8, *crassirostris* FILH. 8,5–9, *neglectus* SCHLOSS. 11–11,5, *boriei* FILH. (mit *gryei*, *leymeriei*, *curvirostris* und *ferratus*) 12,5–14,5.

Der Gunzenheimer Zahn (10,7) würde in der Größe also am besten mit *Pachycynodon neglectus* SCHLOSSER (1902, S. 45, T. 2 F. 22) übereinstimmen; gegen eine solche Bestimmung sprechen aber wichtige Merkmale, wie aus dem Vergleich mit einem in der Münchener Sammlung befindlichen Unterkiefer von Mouillac (Phosphorite des Quercy) hervorgeht: die Zacken sind niedriger (Gunzenheim 4,7, Mouillac 6,6 mm Paraconidhöhe), daher viel plumper und stumpfer und die Kanten des Trigonids sowohl wie des Talonids entsprechend stumpfgerundet. Die Modellierung paßt darin zu dem größeren *borei* (SCHLOSSER 1902, T. 2 F. 36) und zu dem kleinen *filholi* (Vergleichsstücke in der Münchener Sammlung aus den Phosphoriten des Quercy von Mouillac), daß die Rinne zwischen Paraconid und Metaconid deutlich ist und auch im Umriß des Zahnes als Kerbe erscheint. Besondere Verwandtschaft aber muß die vorliegende Form mit dem kleinen *P. dubius* FILH. aus den Phosphoriten des Quercy (TEILHARD 1914/15, T. 4 F. 13) durch die ungewöhnlich niederen stumpfen m_1-Zacken besitzen; es könnte aus dem *P. dubius* durch einfache Größenzunahme der Gunzenheimer *Pachycynodon* entstanden sein. Da infolge des merklichen Größenunterschiedes eine Vereinigung mit *dubius* nicht möglich ist (m_1-Länge 10,7 gegen 8 bei *dubius*), belegt der Gunzenheimer Zahn eine neue Art, *Pachycynodon obtusus* n. sp. (*obtusus* = stumpf).

Pachycynodon besitzt insofern Bedeutung, als sich davon nach TEILHARD (S. 41) die heutigen Procyoniden (Waschbären) über *Phlaocyon* ableiten lassen. *Pachycynodon obtusus* n. sp., der jüngste Vertreter der Gattung, liefert zu dieser Frage keinen Beitrag, da er offensichtlich dem *P. dubius* nahesteht, der nach TEILHARD (S. 39) eine „aberrante Form" darstellt.

2. Weiteres Material: Slg. München 1934 V 12, linkes Cuboid, Phalange I. Zu dem m_1 könnten nach ihrer geringen Größe einige Skelettreste gehören, so ein linkes Cuboid (Länge im Dorsum 10,3, Proximalende 8,5 × 5,2, Distalfacette 6 × 7,7, siehe T. 1 F. 18), eine kleine schlanke Phalange I (T. 1 F. 19) und zwei Distalenden von Phalange I.

Mustelidae

10. *Plesictis* aff. *robustus* POM.

T. 1 F. 20–22

Material: Slg. München 1934 V 13, linkes Cuboid, unterer linker c, unterer linker c mit zwei i.

Maße des Cuboids: Länge im Dorsum 8,3 (8,1), Proximalende 7,2 × 3,9 (7 × 3,5), Distalfacette 4,5 × 6,1 (4,4 × 5,9).

Das Cuboid ist nur unbedeutend größer als das durch HELBING (1928, S. 49, F. 23 a, b) abgebildete von Peublanc (Vergleichsmaße oben in Klammern) und stimmt auch in seiner Struktur mit diesem überein (T. 1 F. 20).

Ein linker unterer Canin (T. 1 F. 21) ist etwas kräftiger als der durch HELBING (1930, S. 6 F. 2) abgebildete des *Plesictis genettoides* POM. von Peublanc, so daß er zu dem Cuboid passen dürfte.

Ob ein beschädigter weiterer unterer linker Canin mit zwei Incisiven (T. 1 F. 22) ebenfalls hierhergehört, bleibt ungewiß; die beiden Incisiven sind verhältnismäßig massig.

11. Mustelide aff. *Stenogale*

T. 1 F. 23

Material: Slg. München 1934 V 14, Schwanzwirbel.

Der 11,7 mm lange Schwanzwirbel eines Musteliden zeigt an Stelle der unteren vorderen Fortsätze, die bei *Plesictis* wohlentwickelt sind, nur undeutliche Erhöhungen, wie sie Mustelidenschwanzwirbel aus den Phosphoriten des Quercy in der Münchener Sammlung in ganz ähnlicher Weise besitzen. SCHLOSSER hat diese Wirbel zu *Stenogale* gestellt, wogegen nichts spricht.

12. Mustelide indet. kleine Art

T. 1 F. 24 a–b

Material: Slg. München 1934 V 15, mc- oder mt-Distalende.

Ein mc- oder mt-Distalende steht in der Größe zwischen dem kleinen Wiesel *(Putorius nivalis)* und dem großen *(P. erminea)* und belegt somit die Anwesenheit eines ganz kleinen wieselartigen Musteliden bei Gunzenheim.

13. Carnivore gen. ?

T. 3 F. 12 a–c

Material: Slg. München 1934 V 16, Distalende der rechten Tibia.

Die Distalpartie der Tibia ist auffallend verbreitert, wie ich es nur an einer Tibia vom Quercy sehe, die SCHLOSSER einem Anoplotheriiden zuschreibt (Slg. München). Während aber diese Tibia eine typische Artiodactylengelenkfläche für den Astragalus besitzt, gehört das Gunzenheimer Stück nach seinen flachen Gelenkfurchen zu den Carnivoren. Der Malleus ragt kräftig vor; oberhalb der Gelenkpartie trägt die Diaphyse drei ausgeprägte Kanten. Diese Tibia, in der Größe zu einem mittelgroßen Hund passend, steht den Feliden näher als den Caniden; es ist mir aber nicht möglich, eine nähere Bestimmung zu treffen.

Rodentia

14. *Sciurus* aff. *chalaniati* Pom.

T. 2 F. 1 a–b

Material: Slg. München 1934 V 17, Stück eines linken i_1.

Maße: anterioposteriorer Durchmesser 2,4 mm, transversaler Durchmesser 0,8 mm.

Der flache i_1 eines eichhörnchengroßen Nagers fällt durch fünf feine Längsrillen an seinem vorderen Außenrande auf, die ganz ähnlich verlaufen, wie es Viret (1929, S. 58, T. 28 F. 15, 16, Textabb. 6) von einem gleichgroßen Nager aus dem Chattium von Coderet bei Peublanc beschreibt und abbildet.

15. *Steneofiber* sp.

1931 ? *Steneofiber* Schlosser in Dehm S. 156.

Material: Slg. München 1934 V 18, Stück eines unteren Incisiven.

Das Bruchstück besitzt glatte Skulptur des Schmelzbandes; der Querschnitt ist gerundet dreiseitig. Ähnlichen Incisiven zeigt ein von Schlosser zu *Steneofiber viciacensis* H. v. Mey. gestellter schwacher Unterkiefer aus dem Aquitan von Ulm der Münchener Sammlung.

16. *Archaeomys arvernensis* Laiz. & Par.

T. 2 F. 2

Material: Slg. München 1934 V 19, m_1 rechts, Krone ohne Wurzel.

Maße: Breite senkrecht zu den Schmelzlamellen 2,3, größte Breite 3,7 mm.

Die Krone besteht aus vier leicht gebogenen Schmelzlamellen; ihr Verlauf und der Umriß des Zahnes stimmen mit den Abbildungen bei Viret (1929, S. 65, T. 28 F. 28–32) und den von Schlosser (1926/27, S. 376, T. 11 F. 4 a–d) beschriebenen Stücken aus dem Chattium von Peublanc in der Münchener Sammlung überein.

17. *Rhodanomys schlosseri* Dep. & Doux.

T. 2 F. 3 a–c

Material: Slg. München 1934 V 20, linker Unterkiefer mit i, p_4–m_3; die Enden der drei Fortsätze, Processus angularis, condyloideus und coronoideus, abgebrochen.

Maße: p_4–m_3 4,6; Abstand p_4–i 4; Kieferhöhe unter p_4 3,8.

An dem Unterkiefer ist die Oberfläche des Masseter-Ansatzes dreieckig, sein vorderer Punkt liegt unter p_4/m_1.

Die vorliegende Zahnreihe besitzt jene Merkmale, die Viret (1929, S. 72–74) an etwa 30 Unterkiefern aus dem Chattium von Coderet bei Peublanc in verschiedenen Abkauungsstadien ermittelt. Am m_1 und m_2 werden die beiden vorderen und die beiden hinteren Höcker je durch einen Quergrat verbunden, die beiden äußeren Höcker ihrerseits

„durch einen Längsgrat in V-Form" (VIRET, S. 72). p_4 und m_3 sind einfacher gestaltet, der erstere gestreckter als m_1 und m_2, der letztere gedrungen dreieckig.

Die einzige Abweichung gegenüber den Stücken von Coderet besteht darin, daß der Gunzenheimer Kiefer größer ist: p_4–m_1 = 4,6 gegenüber 3,7–4,4 der Coderet-Stücke. Und diese sind wieder größer als der Typus aus dem Aquitan von Pyrimont-Challonges mit 3,5. Hätte nicht VIRET an so reichlichem Material die erhebliche Variationsbreite dartun können, müßten zweifellos das Typusstück und das vorliegende als artverschieden betrachtet werden, ebenso wie SCHLOSSER (1925/26, S. 377) das Original zu *Omegodus echimyoides* POM. von Chaufours und die von ihm beschriebenen Stücke aus dem Chattium von Peublanc wegen ihrer merklicheren Größe nicht zu *Rhodanomys schlosseri* stellt, wohin sie sicher zu stehen kommen (VIRET, S. 26). Die Angabe von SCHLOSSER (S. 379), daß die vorliegende Art auch im Landschneckenkalk von Flörsheim im Mainzer Becken vorkommt, beruht nicht auf Zähnen, sondern auf einer Anzahl von Skelettresten in der Münchener Sammlung.

18. *Myoxus glirulus* n. sp.

T. 2 F. 4 a–c

Typ: Slg. München 1934 V 21, Bruchstück des linken Unterkiefers mit i und ziemlich frischem m_1.

Diagnose: sehr kleiner *Myoxus*, m_1 in der Struktur dem rezenten *Myoxus glis* L. ähnlich.

Maße: m_1 1,2 × 1,2; Unterkieferhöhe unter m_1 3,4; vor der Alveole des p_4 2,9; Länge des Diastema 2,3; anterioposteriorer Durchmesser des i 1,2, transversaler Durchmesser 0,7.

Vor der Alveole des p_4 fällt das Diastema steil ab. — Am i trägt der Schmelz der Vorderfläche keine Skulptur, der Umriß des i ist länglich gerundet.

Die Struktur des m_1 besteht wie bei *Myoxus glis* L. (STEHLIN 1934, S. 105 F. 6) aus drei Quergraten, von denen sich der hintere mit dem mittleren und der vordere mit dem gratähnlichen Vordercingulum auf der Lingualseite vereinigen. Von den schwachen Höckern an der Labialseite sind der vordere und der hintere etwas stärker als der mittlere. Zwischen den Graten liegen Sekundärgrätchen, von denen sich nur der hintere seiner Umrandung stärker nähert, ohne sich aber mit ihr zu vereinigen.

Unter den bekannten oberoligocänen *Myoxus*-Arten, von denen *M. (Dyromys) murinus* POM. (SCHLOSSER 1884, S. 77, VIRET 1929, S. 67 ff.) in der geringen Größe nahesteht, besitzt keine solch fortschrittliches Gepräge mit parallelen Graten. Von dem rezenten *Myoxus glis* unterscheidet sich die Gunzenheimer Form einmal entscheidend durch ihre geringe Größe (m_1-Länge 1,2 gegenüber 2,1 mm), durch den mehr quadratischen statt länglichen Umriß und vielleicht weniger wesentlich dadurch, daß das hintere Sekundärgrätchen nicht mit seiner Umrandung verschmilzt, was es bei *M. glis* tut.

Diese auffallend moderne Struktur des m_1 kann Zeichen einer nahen Verwandtschaft mit dem rezenten *Myoxus glis* sein; möglicherweise aber hat ein eigener Stamm sehr kleiner Myoxiden bereits im ausgehenden Alttertiär diesen konvergenten Typus hervorgebracht; die Prämolaren müßten darüber Aufschluß geben können.

19. *Cricetodon* aff. *praecursor* Schaub

T. 2 F. 5

Material: Slg. München 1934 V 22, i, m_{1-2} links, angekaut, von einem während der Präparation zerbrochenen Unterkiefer.

Maße: m_1 1,8 × 1,2; m_2 1,6 × 1,3; anterioposteriorer Durchmesser des i 1,3, transversaler Durchmesser 0,8.

Der untere Incisiv besitzt auf der Vorderfläche zwei parallele Längsrippen (vgl. Schaub 1925, S. 34).

Der m_1 ist schlank, der Protoconid-Hinterarm verbindet sich am m_1 und m_2 mit dem Metaconid, der Längsgrat trägt an beiden Zähnen ein deutliches Hügelchen, ebenso ist an beiden Zähnen der Hypoconid-Hinterarm deutlich sichtbar.

Bei diesem Bau der unteren Molaren kann man nur zwischen *Cricetodon collatum* Schaub (1925, S. 35 T. 1 F. 14–16) und *Cricetodon praecursor* Schaub (1925, S. 38, T. 1 F. 18) schwanken. Die Deutlichkeit des Hypoconid-Hinterarmes weist auf nähere Beziehung zum zweiten als zum ersten. Eine völlige Gleichstellung mit *C. praecursor* (aus den Phosphoriten des Quercy, von Puy-de-Montdoury bei Chaufours und von der Rickenbacher Mühle) ist aber wegen der etwas größeren Länge des m_1 (1,8 mm gegen 1,6–1,7) nicht tunlich.

20. *Cricetodon* sp.

T. 2 F. 6

1931 *Cricetodon* Schlosser in Dehm, S. 156.

Material: Slg. München 1934 V 23, Bruchstück des linken Unterkiefers mit i und den Alveolen von m_{1-2}, Bruchstück des rechten Unterkiefers mit i.

Maße: m_1 etwa 1,6 lang; m_2 1,3 × 1,0.

Die geringere Größe und die Skulptur des i, feine fiederartige Streifen in spitzem Winkel zur Längskante verlaufend, zeigen die Anwesenheit eines zweiten noch kleineren Hamsters an. Eine nähere Bestimmung ist nicht möglich. Schaub (1925, S. 46) gibt bei *Cricetodon incertum* Schlosser aus den Phosphoriten des Quercy an: i inf. mit schräg laufenden, feinen Schmelzrippen.

21. *Melissiodon* cf. *emmerichi* Schaub

T. 2 F. 7 a–c

cf. 1920 *Melissiodon Emmerichi* Schaub, S. 47.

cf. 1925 *Melissiodon emmerichi* Schaub, S. 71, T. 4 F. 12–15.

cf. 1933 *Melissiodon* cf. *Emmerichi* Schaub, S. 245, Abb. 4, 5.

Material: Slg. München 1934 V 24, Bruchstück eines rechten Unterkiefers mit zerbrochenem i, kaum angekauten m_{2-3} und der Alveole des m_1.

Maße: m_2 2,5 × 2,0; m_3 2,5 × 2,0; Zahnreihe von der vorderen Alveole des m_1 bis zum Hinterrand des m_3 7,3; Länge des Diastema zwischen m_1 und i etwa 5; anterioposteriorer Durchmesser des i 1,4, transversaler 0,8; Höhe des Unterkiefers unter $m_{2/3}$-Grenze 4,0.

Auf die Gestalt des Unterkiefers trifft die Beschreibung bei SCHAUB (1925, S. 70) zu: „Starke Einbuchtung des Unterrandes der Mandibel und ein kräftiger Höcker auf ihrer Außenseite markieren das Ende des (i-)Alveolus."

Der Incisiv besitzt länglichen, hinten gerundeten Querschnitt, der Schmelz ist ohne besondere Skulptur.

Der für *Melissiodon* verhältnismäßig gute Rest fügt sich keiner der bestehenden Arten ganz genau ein, sondern steht zwischen *quercyi* und *emmerichi*. SCHAUB (1920, 1925, 1933) unterscheidet *quercyi* von *emmerichi* vor allem an den schmäleren unteren Molaren. Das Verhältnis Länge/Breite ergibt das Maß für die Schmalheit:

	m_2	m_3
quercyi nach SCHAUB T. 4 F. 11	2,45:1,82 = 1,35	2,6 :1,84 = 1,41
emmerichi nach SCHAUB T. 4 F. 12	2,25:1,9 = 1,21	2,25:1,9 = 1,21
Gunzenheimer Unterkiefer	2,5 :2,0 = 1,25	2,5 :2,0 = 1,25

Der Gunzenheimer Unterkiefer steht also zwischen *quercyi* und *emmerichi*.

Das gleiche gilt für die Ausgestaltung der verwickelten Schmelzgrate. Lage der vier Haupthöcker und Verlauf der verbindenden Leisten stimmen im allgemeinen mit SCHAUBS Abbildung der rechten m_{2-3} (T. 4 F. 12) eines *M. emmerichi* von Hochheim-Flörsheim überein. Am m_2 ist das Hypoconulid nur wenig angedeutet, und ein kleiner Sporn, der von dem Verbindungsgrat zwischen Endoconid und Metaconid zentralwärts vorspringt, nicht beobachtbar („In der Gegend der Mittelsporne zeigt sich allerlei Beiwerk in Gestalt accessorischer Grätchen, die aber wohl kaum eine konstante Bereicherung der Zahnstruktur darstellen." SCHAUB 1925, S. 72). Am m_3 ist das Hypoconid ein wenig nach vorne gerückt, wodurch die kesselförmige Grube zwischen Hypoconid und Protoconid etwas verkürzt, diejenige zwischen Hypoconid und Endoconid infolgedessen etwas labialwärts verlängert wird und der m_3 sich dem von *M. quercyi* (SCHAUB 1925, T. 4 F. 11) nähert. Auch darin, daß am m_3 der Mesostylidsporn eben noch angedeutet ist (bei *emmerichi* ganz verschwunden), zeigen sich Anklänge an den älteren *quercyi*; dagegen ist am m_3 der Sporn hinter dem Mesostylidsporn nicht nur angedeutet, sondern kräftig wie bei *emmerichi* und am m_2 gibt es die zwei zentralen Parallelgrätchen des *M. quercyi* nicht mehr. So stehen m. E. die beiden Molaren dem unteraquitanen *M. emmerichi* näher als dem oberstampischen *M. quercyi*.

Leider besteht keine direkte Vergleichsmöglichkeit mit der von SCHAUB (1933, S. 245) beschriebenen Zwischenform von *emmerichi* und *quercyi*, *M.* cf. *emmerichi* aus den Tonen von Coderet bei Branssat (Allier), von dem m_1 und m^{1-2} vorliegen gegenüber den m_{2-3} von Gunzenheim. Es ist möglich, daß Neufunde entsprechender Zähne die genaue Übereinstimmung der Form von Coderet mit der von Gunzenheim ergeben.

SCHAUB hat gezeigt, daß *Melissiodon* zu einer Feingliederung von Oberstampium und Aquitanium verwendet werden kann (die Stufennamen nach SCHAUB zitiert). *M. quercyi* ist oberstampisch (Phosphorite des Quercy; Rickenbacher Mühle, Solothurn; Süßwasserkalk von Corban, Bern), *emmerichi* unteraquitan (Landschneckenkalk von Hochheim-Flörsheim) und *schlosseri* oberaquitan (Haslach bei Ulm, La-Chaux bei Ste. Croix); cf. *emmerichi* (Coderet bei Branssat) wird von SCHAUB ins oberste Stampium gestellt. Mit diesem ist das Gunzenheimer Stück gleichalt.

22. *Amphilagus antiquus* Pom.

T. 2 F. 8

Material: Slg. München 1934 V 25, Bruchstück des rechten Unterkiefers mit m_{1-2}.

Maße: m_1 und m_2 (eben durchbrechend) je 2,2 mm lang; Unterkieferhöhe unter m_2 4,5.

Die beiden erhaltenen Zähne des vorliegenden Unterkiefers sind die am wenigsten bezeichnenden bei den Lagomyiden, in diesem Falle dazu wenig abgekaut, so daß die später gerundeten Umrisse der kleinen hinteren Prismen noch nicht erkennbar sind; die Breite des Zahnes nimmt vom vorderen zum mittleren und hinteren Prisma stark ab.

Viret (1929, S. 85–92) vermag an reichlichem Material aus dem Chattium von Coderet bei Peublanc (etwa 30 Unterkiefer und ein Dutzend Oberkiefer) und an solchem aus dem Aquitan von St. Gérand-le-Puy *Amphilagus* und *Titanomys* sicher zu trennen: *Amphilagus* besitzt noch einen m_3, sein p_3 hat nur eine Außenfurche gegenüber einer Außen- und Innenfurche bei *Titanomys*, und *Amphilagus* ist außerdem etwas kräftiger als *Titanomys*: p_2–m_2 8,0 gegen 7,0.

Da Schlosser (1925/26, S. 382, T. 12 F. 10 f–g) an dem Unterkiefer der „*Titanomys visenoviensis* H. v. Mey." aus Chattium von Peublanc — die Originale aus der Münchener Sammlung liegen mir vor — die zwei Alveolen des reduzierten m_3 erwähnt und deutlich abbildet, dieser Unterkiefer zudem auch bedeutend kräftiger als die mir vorliegenden von *Titanomys* aus dem Aquitan von St. Gérand ist und schließlich die von Schlosser erwähnten isolierten p_3 nur an der Außenseite eine Längsfurche tragen, so kann kein Zweifel bestehen, daß der Lagomyide von Peublanc mit dem durch Viret neu gefaßten von Coderet bei Peublanc zusammengehört und als *Amphilagus antiquus* Pom. bezeichnet werden muß, wie es Viret (S. 26) bereits getan hat. Daß der m_3 an Schlossers Original von Peublanc noch zwei Wurzeln besaß gegenüber der einen der Viretschen Stücke von Coderet, dürfte nicht hoch anzuschlagen sein.

An dem Unterkiefer von Gunzenheim sind weder der Vorderteil mit dem p_3 noch der Schlußteil mit den m_3-Alveolen erhalten, die Länge aber m_{1-2} (4,4; Coderet 4,3; Peublanc 4,4; *Titanomys* von St. Gérand 3,7) und der kräftige Bau des Unterkieferknochens sind hinreichende Merkmale des *Amphilagus antiquus*.

Artiodactyla

23. *Doliochoerus* sp.

T. 2 F. 11.

Material: Slg. München 1934 V 26, frischer rechter p^4.

Maße: 9,2 × 12,2.

Der p^4 besitzt kräftigen Außenhügel, dessen Hauptspitze wenig vor der Mitte liegt; hinter der Hauptspitze gliedert eine schwache Furche ein ziemlich tief gelegenes schwaches hinteres Spitzchen ab. Die Innenspitze liegt der Außenspitze gegenüber und erreicht sie nicht ganz an Höhe; von ihr geht ein scharfer Grat schräg nach vorn zur vorderen Basis des Außenhügels, wo der Grat durch einige seichte Kerben höckerig wird. Am Vorder- und Hinterrand des Zahnes befindet sich je ein Cingulum; beide Cingula treten weder auf der Außen- noch auf der Innenseite miteinander in Verbindung.

Durch den scharfen vorderen Grat der Innenspitze erhält der Zahn ein wenig bunodontes Aussehen und paßt gar nicht zu den mir vorliegenden p^4 von *Palaeochoerus* der Münchener Sammlung aus dem Aquitan von Ulm. Dagegen zeigen gerade in bezug auf den Grat, bei etwas geringerer Größe, einen recht ähnlichen Bau einige p^4 aus den Phosphoriten des Quercy in der Münchener Sammlung. Eine artliche Gleichstellung mit solchen kommt aber deshalb nicht in Frage, weil der vorliegende Zahn in seiner Größe, in der höckerigen Struktur der Cingula und in den Furchen auf den Abhängen der Haupthöcker wesentlich moderner erscheint.

Stehlin (1899, S. 177, 178) kennzeichnet in der deutlichsten Weise die p^3 und p^4 von *Doliochoerus* aus den Phosphoriten des Quercy durch den langen Vorderarm des Innenhügels. Auch die von Stehlin als bemerkenswert angegebene Schrägstellung des Außenhügels (von vorn innen nach hinten außen) finde ich in geringem Maße an dem Gunzenheimer Zahn bewahrt.

24. *Palaeochoerus typus* Pom.

T. 2 F. 9–10, 12–19

1931 *Palaeochoerus* Schlosser in Dehm S. 156.

Material: Slg. München: linkes Oberkieferstück mit m^{1-3} (1934 V 27, T. 2 F. 12); linkes Oberkieferstück mit m^{2-3} (1934 V 28); rechter m^3, linker m^1, drei rechte p^3 (1934 V 29, T. 2 F. 9, 10); vier rechte i^3 (1934 V 30, T. 2 F. 19); zwei linke d^3 (1934 V 31, T. 2 F. 13); rechter d^4 (1934 V 35); m_{2-3} rechts (1934 V 32, T. 2 F. 17); zwei m_1?, drei linke und ein rechter p_4 (1934 V 33, T. 2 F. 15, 16); linker i_3, rechter i_1 (1934 V 34, T. 2 F. 18, 14); Cuboid, fünf Phalangen, zwei Endphalangen von Seitenzehen (1934 V 36).

Maße: 1934 V 27: m^1 10,7; m^2 11,9; m^3 13,1; m^{1-3} 35,5; (T. 2 F. 12).
1934 V 28: m^2 12,2; m^3 12,2.
1934 V 29: p^3 9,4 × 7,2 (T. 2 F. 10); p^3 9,2 × 7,6; p^3 8,0 × 5,7 (T. 2 F. 9).
1934 V 31: d^3 9,5 × 7,8 (T. 2 F. 13); d^3 9,0 × 7,0.
1934 V 35: d^4 9,3 × 8,5.
1934 V 32: m_2 12,5; m_3 18,0; (T. 2 F. 17).
1934 V 33: p_4 10,5 × 5,7 (T. 2 F. 15, 16).

Im Oberkiefer besitzen die m^3 keinen eigentlichen Talon, sondern nur eine bei den verschiedenen Exemplaren recht unterschiedlich starke Basalerhebung. Die p^3, in der Größe merklich schwankend, wie die Abbildungen zeigen, besitzen einen nach hinten innen ausgezogenen Talon, der von einem gleichmäßig starken Innenrand umzogen wird. Der i^3 liegt in vier Stücken vor, die voneinander in der Größe etwas abweichen; den besterhaltenen von mittlerer Größe sieht man T. 2 F. 19. Diese i^3 sind etwas größer als der von Viret abgebildete i^3 des *Palaeochoerus meißneri* mut. *elaverensis* Viret, dessen Molaren ja größere Länge erreichen als die von *P. typus*; man könnte also die vorliegenden i^3 einer größeren Art als *P. typus* zuweisen. Da aber ihre Zahl der durch die Molaren belegten Individuenzahl des Gunzenheimer *Palaeochoerus* entspricht, wäre es ein merkwürdiger Zufall, wenn sich von der kleineren Art keine i^3, von der größeren dagegen nur i^3 erhalten hätten, und ich belasse die vier i^3 daher bei *P. typus*. — Von dem Milchgebiß sind die beiden linken d^3 bemerkenswert; sie bestehen aus drei gleichhohen Hügeln, zwei außen, einer innen vorn; mit zunehmender Abkauung erniedrigt sich der innere am raschesten, der äußere vordere am wenigsten.

Am Unterkiefergebiß stimmen die p_4 aufs beste mit der Beschreibung bei VIRET (1929, S. 240) überein: der Innenhügel liegt wenig vor dem Außenhügel und ist etwas niedriger; der hintere Grat des Haupthöckers wird zur Schneide des Talonids, der vordere trägt einen Höcker von der Höhe des Talonids.

VIRET (1929, S. 239) unterscheidet an Stelle der acht früheren Arten nur noch drei: *typus*, *meißneri*, *waterhousi* mit zunehmender Größe. Für m^{1-3} findet VIRET folgende Werte: *typus* 36,5, *meißneri* 41-46, *waterhousi* 48. Darnach gehört der Gunzenheimer *Palaeochoerus* mit 35,5 m^{1-3}-Länge zur kleinsten Art, *P. typus*; für eine solche Zuordnung sprechen auch die übrigen von VIRET zusammenfassend gegebenen Merkmale: am p_4 Vorderhöcker vor dem Haupthöcker hoch, m^3 ohne Talon.

25. *Cainotherium commune* BRAV. — *elegans* POM.

T. 2 F. 22

Vgl. *Cainotherium commune aff. elegans*, VIRET 1929 S. 236, T. 25 F. 1, 5, T. 31 F. 23–25.
1931 *Cainotherium* cf. *commune* SCHLOSSER in DEHM S. 156.

Material: Slg. München: rechter Oberkiefer mit d^4, m^{1-3} (4,5; 5,0+5,5+5,7; m^{1-3} 15,9; 1934 V 37; T. 2 F. 22); rechter Unterkiefer mit d_4, m_{1-2} (4,7; 4,5+4,5), linker Unterkiefer mit p_4–m_1 (4,3; 4,1), linker Unterkiefer mit p_{2-3} (3,9+4,1), linker Unterkiefer mit p_4 (4,5), linker Oberkiefer mit m^{1-3} (4,6+5,3 +5,3; m^{1-3} 15,0) (1934 V 38).

Die vorliegenden Stücke passen in der Größe gut zu *C. commune–elegans* aus dem Aquitan von St. Gérand-le-Puy und aus dem Chattium von Coderet (VIRET 1929).

Nach VIRET (S. 236) bildet die chattische Form von Coderet insofern einen Übergang zwischen der vermutlich altoligocänen von Cournon und der aquitanen von St. Gérand, als sie mit $m^{1-3} = 15{,}2$ zwischen 13,5 (Cournon) und 15,5 (St. Gérand) vermittelt; m. E. reichen die Unterschiede nicht aus, um die chattische Form von der aquitanen getrennt zu halten. Bei den Molaren des Unterkiefers fügt sich die chattische Form mit $m_{1-3} = 17$ (VIRET T. 31 F. 24, 25) nicht zwischen die von Cournon (14,5 nach VIRET S. 236 und nach vier Unterkiefern der Münchener Sammlung aus den Phosphoriten des Quercy) und die von St. Gérand (16,2 nach VIRET T. 25 F. 5; 15,5 nach neun Unterkiefern der Münchener Sammlung von St. Gérand und Umgebung).

Auch die Gunzenheimer Stücke zeigen das Überschneiden der Maße: während das Unterkieferstück mit p_4–m_1 (8,4 mm) die Größe des Kiefers von Coderet (4,6 + 4,5 = 9,1 nach VIRET T. 31 F. 25) nicht erreicht und mit solchen von St. Gérand (4,2 + 4,2 = 8,4 nach VIRET T. 25 F. 5; 8,1 nach elf Unterkiefern der Münchener Sammlung) übereinstimmt, umfassen die beiden Oberkieferstücke mit $m^{1-3} = 15$ und 15,9 die Maße von Coderet (15,2 nach VIRET S. 236) und von St. Gérand (15,5 nach VIRET S. 236).

26. *Cainotherium* cf. *geoffroyi* POM.

T. 2 F. 21

Vgl. *Cainotherium* cf. *geoffroyi* VIRET 1929, S. 234, T. 31 F. 17–22.

Material: Slg. München: linker Unterkiefer mit m_{1-3} (3,6+3,8+5,2 = 12,6; T. 2 F. 21; 1934 V 39); rechter Unterkiefer mit m_{1-2} (3,6+3,9), rechter Unterkiefer mit p_4–m_1 (3,6; 3,8), zwei m_3 (je 5,2), m^1 links (4,0×6,0) (1934 V 40).

Durch mehrere Kieferstücke wird ein kleineres *Cainotherium* als das vorausgehende belegt.

Die m_{1-2} kommen in ihrer Länge von 7,4 bzw. 7,5 den von VIRET (F. 22) abgebildeten (3,8 + 4 = 7,8) nahe und unterscheiden sich deutlich von *geoffroyi* typ., bei dem m_{1-2} in der Abbildung VIRET T. 25 F. 4 4,1 + 4,5 = 8,6 und an elf meßbaren Stücken der Münchener Sammlung von St. Gérand und Umgebung im Durchschnitt 8,3 erreichen. Das rechte Unterkieferstück mit p_4–m_1 (3,6 + 3,8 = 7,4) schließt sich ebenfalls an die chattische Form an (3,7 + 3,8 = 7,5 nach VIRET T. 31 F. 22); bei *geoffroyi* typ. beträgt p_4–m_1 nach VIRET T. 25 F. 4 3,9 + 4,1 = 8,0 und nach sechs Unterkiefern der Münchener Sammlung von St. Gérand 7,8. Der einzelne m^1 dürfte mit 4 mm Länge und 6 mm Breite für *commune–elegans* zu klein sein und eher zu cf. *geoffroyi* gehören.

Es dürfte kaum verlohnen, diese kleinere chattische Vorläuferin von der Hauptform des Aquitans vermittels eines neuen Artnamens zu trennen; denn auch im Aquitan kommen noch vereinzelt kleine Formen vor, so ein Unterkiefer der Münchener Sammlung von St. Gérand mit m_{1-2} = 7,7 mm. Immerhin ist auch bei den geringfügigen Unterschieden zwischen der chattischen und aquitanen Form die größere Übereinstimmung des Gunzenheimer Vertreters mit solchen von Coderet-Branssat als solchen von St. Gérand-le-Puy bemerkenswert.

27. *Cainotherium gracile* POM.

Vgl. *Cainotherium gracile* POM., VIRET 1929, S. 232, T. 25 F. 6 7.

1931 *Plesiomeryx gracilis* SCHLOSSER in DEHM S. 156.

Material: Slg. München 1934 V 41, rechtes Unterkieferstück mit p_3 und m_1 (3,3; 3,0).

Durch ein Unterkieferstück wird schließlich ein kleinstes *Cainotherium* bezeugt.

VIRET (1929, S. 233) stellt die Art zu *Cainotherium* statt zu *Plesiomeryx* wie bisher, weil die für *Plesiomeryx* kennzeichnende Lücke zwischen p_1 und p_2 bei der vorliegenden Art nur gelegentlich und schwach ausgebildet (oder auch zwischen c–p_1 oder p_2–p_3) auftritt.

Cainotherium div. sp.

Material: Slg. München 1934 V 43, Skelettreste, z. T. mehrfach belegt: Bulla, Wirbel, Pelvis, Calcaneum, Astragalus (10 Stück), Scapula, Humerus, Radius, mt- und mc-Stücke, Phalangen.

Die Verteilung der meist fragmentären Skelettreste auf einzelne Arten unterbleibt.

Amphitragulus div. sp.

Material: Slg. München. 1934 V 42, Krone des rechten i_3 (T. 2 F. 20). 1934 V 66: Skelettreste, z. T. mehrfach (Wirbel, Becken, Astragalus, Calcaneum, Scapula, Humerus, Magnum, mt- und mc-Stücke, Phalangen).

Die Oberseite des i_3 wird durch einen Längskamm in einen schmalen, konkaven hinteren Teil und einen breiteren, konvexen vorderen Teil geschieden; der hell erscheinende Saum wird vorn und hinten durch eine seichte Furche abgesetzt. Die nähere Bestimmung dieses Schneidezahnes sowie der aufgeführten Skelettreste möchte ich nicht versuchen.

28. *Amphitragulus elegans* Pom.

T. 2 F. 25 a–b

1931 *Amphitragulus elegans* Schlosser in Dehm S. 156.

Material: Slg. München. Rechter Unterkiefer mit i_1–c (ohne Kronen), p_1-Alveole, p_2, p_3-Alveole, p_4–m_3 (1934 V 44, T. 2 F. 25). Rechtes Oberkieferstück mit d^{2-4} (1934 V 45). Linkes Unterkieferstück mit m_{2-3}, acht einzelne untere p und m (1934 V 46). Rechter und linker p^3 (1934 V 47).

Maße: 1934 V 44: p_1 etwa 4,5, p_2 etwa 8,8, p_4 etwa 10, m_1 9,6, m_2 10,9, m_3 16,7; p_{1-4} 33; m_{1-3} 36,5; p_1–m_3 69; Diastema 23; Höhe des Unterkiefers am Hinterrand von m_3 22, unter p_4 18, geringste im Diastema 11,5.
1934 V 45: d^2 10,5 × 5,1; d^3 11,8 × 7,8; d^4 etwa 9 × 9,5.
1934 V 46: m_2 11,0; m_3 16,5.
1934 V 47: rechter p^3 10,5 × 7,5; linker p^3 9,8 × 7,3.

Die beiden p^3 stehen in ihrer Breite zwischen *Amphitragulus lemanensis* Pom. (obere p kurz, gedrungen) und *Dremotherium feignouxi* Geoffr. (obere p verlängert); sie belegen also das Vorkommen von *A. elegans* Pom. Da keine Oberkieferprämolaren gefunden worden sind, die wegen größerer Breite zu *A. lemanensis* hätten gestellt werden müssen, so beziehe ich auch alle vorliegenden Unterkieferreste, darunter einen verhältnismäßig vollständigen, der deutlich die Alveole des p_1 vor dem p_2 und damit die Zugehörigkeit zur Gattung *Amphitragulus*, nicht *Dremotherium* anzeigt, auf *A. elegans*.

Nach Viret (1929, S. 218) unterliegt die Unterkieferbezahnung der Arten *Amphitragulus elegans* und *lemanensis* in dem reichen Aquitan-Material von St. Gérand-le-Puy solcher Variation, daß nach ihr die Arttrennung nicht erfolgen kann.

29. *Amphitragulus boulangeri* Pom.

T. 2 F. 23, 24

1931 *Amphitragulus boulangeri* Schlosser in Dehm S. 156.

Material: Slg. München. Linker Oberkiefer mit abgekauten p^3–m^3 (1934 V 48). Rechter Oberkiefer mit frischen m^{1-3} (1934 V 49). Linke p^4–m^3 (1934 V 50, T. 2 F. 24). Rechte p^3–m^2, kombiniert, wahrscheinlich zu einem Individuum gehörig (1934 V 51, T. 2 F. 23). Fünf obere m, p^4, zwei d^4 (1934 V 52). Rechter Unterkiefer mit m_{1-3}; linke m_{2-3}, sieben untere m (1934 V 53).

Maße:		Prämolaren		Molaren			m_{1-3}
1934 V 48	Oberkiefer	etwa 6,5	etwa 5,8	6,8	7,7	7,5	21,5
1934 V 50	Oberkiefer		5,3	7,0	7,5	7,6	22,0
1934 V 51	Oberkiefer	6,5	5,0	7,2	7,4		
1934 V 53	Unterkiefer			7,8	8,2	11,8	27,5
1934 V 53	Unterkiefer				8,0	11,8	

Die von etwa sieben Individuen stammenden Reste gehören nach ihren gleichmäßigen Ausmaßen dem mittelgroßen *Amphitragulus boulangeri* an.

Von den Zähnen haben die oberen p einiges Interesse. Der p^4 ist mit 5,3 × 6,8 bzw. 5,0 × 7,2 breiter als bei den übrigen *Amphitragulus*-Arten und stimmt darin mit dem p^4 des Schädels bei Viret (1929, T. 23 F. 1, 5,2 × 7) überein. Der p^3 von Gunzenheim ist in seinem Umriß weniger abgerundet als der der erwähnten Abbildung.

Alle Reste sind deutlich kleiner als die von SCHLOSSER aus dem Chattium von Peublanc beschriebenen, dem *A. boulangeri* nahekommenden *A. primaevus* und *A. féningrei*, auch der etwas kleinere *A. féningrei* ist noch deutlich größer als die vorliegenden Gebißreste (*féningrei* $m_{1-3} = 30$, $m^{1-3} = 28$; Gunzenheim 27,5 bzw. 22,0).

30. *Amphitragulus gracilis* POM.

1931 *Amphitragulus gracilis* SCHLOSSER in DEHM S. 156.

Material: Slg. München. Rechtes Oberkieferstück mit p^{2-3}, rechter p^2, linker p^3 (1934 V 54). Rechtes Unterkieferstück mit m_3, zwei rechte m_1, d_4, vier untere p (1934 V 55).

Maße: 1934 V 54: p^2 5,8 × 4,0.
1934 V 55: m_3 10,0; m_1 7,1 und 7,5; d_4 8,8.

Die angegebenen geringen Größen lassen an der Zugehörigkeit der kleinsten Cervulinenreste zu *Amphitragulus gracilis* keinen Zweifel. Nach dem verschiedenen Abkauungsgrade zu urteilen, sind etwa vier Individuen belegt.

31. *Amphitragulus validus* n. sp.

T. 3 F. 1–5

1. Typ: Slg. München 1934 V 56, rechter Unterkiefer mit wenig angekauten p_2–m_3 und mit winziger Alveole für p_1 (T. 3 F. 1a–b).
2. Weiteres Material: Slg. München. Linkes Unterkieferstück mit p_2–m_1 und Bruchstück von m_2, über dem p_4 war noch der abgekaute d_4 erhalten (1934 V 57, T. 3 F. 5a–c). Rechter p^3 (T. 3 F. 4), rechter p^4, linker p^4 (T. 3 F. 3), linker m^3 (T. 3 F. 2) (1934 V 58).

Maße:

	p_1	p_2	p_3	p_4	m_1	m_2	m_3	p_1–m_3	p_{2-4}	m_{1-3}
1934 V 56:	(1,3)	9,8	11,2	10,6	11,6	12,1	16,8	72,5	31,8	39,5
1934 V 57:		10,5	11,5	11,6	11,3		(d_4 14,5)		33,6	

1934 V 56: Höhe des Unterkiefers am Hinterrand des m_3 21, unter p_4 16.
1934 V 58: p^3 11,0 × 8,2; p^4 8,6 × 11,8; p^4 8,1 × 11,1 (T. 3 F. 3); m^3 11,1 × 13,4.

Diagnose: *Amphitragulus* von der Größe des *A. elegans-lemanensis*, mit besonders kräftigen, großen unteren Prämolaren.

Das auffallende Merkmal der Typusmandibel sind die großen, kräftigen Prämolaren. Während sich die Molaren mit 39,5 zwischen *elegans-lemanensis* (33–39) und *major* (43,4–46,5) halten und eine Angliederung an die erstgenannten Arten unter Umständen zulassen würden, überschreiten die Prämolaren p_{2-4} mit 31,8 weit das für *elegans-lemanensis* (24–27) und sogar das für *major* gültige Maß (30). Bei dem ebenfalls hierher zu rechnenden linken Unterkiefer von Gunzenheim erreichen p_{2-4} sogar 33,6. Auch wenn man der Ausgestaltung der Prämolaren einen weiten Spielraum zugesteht, ist die Angliederung der vorliegenden Stücke weder an *elegans-lemanensis* noch an *major* möglich.

Die Struktureinzelheiten der gedrungenen Prämolaren sind recht einfach; der Vordergrat des Haupthügels ist nicht gespalten, ein Innenhügel nur am p_4 deutlich vorhanden. Die Molaren besitzen sehr kräftigen, einfachen *Amphitragulus*-gleichen Bau, was sich auch am basalen Außenpfeiler, besonders des m_1, bemerkbar macht; die *Palaeomeryx*-Leiste ist an den Protoconiden aller drei Molaren ausgeprägt entwickelt.

Der Unterkiefer weist in der fast völligen Unterdrückung des p_1 und bei gleichzeitigem starken Wachstum der p_{2-4} Fortschrittlichkeit auf; der einfache Bau seiner Zähne im einzelnen aber läßt ihn noch klar als zu *Amphitragulus* gehörig erscheinen, nicht zum modernen *Palaeomeryx*.

Zur gleichen Art gehört ein jugendlicher Unterkiefer, dessen Prämolaren bei gleicher Breite noch länger sind, wie erwähnt; vor dem p_2 ist der Kiefer abgebrochen, so daß über das Vorhandensein und die Stärke eines p_1 nichts ausgesagt werden kann. Die Prämolaren sind in der gleichen Weise einfach gestaltet, der m_1 ebenso kräftig mit wohlentwickeltem Außenpfeiler und starker *Palaeomeryx*-Leiste. Der d_4, welcher während der Präparation von den schon voll entwickelten p_{2-4} abgehoben wurde, war schon zu stark abgekaut, um etwas Bemerkenswertes zu zeigen.

Oberkieferzähne. Außer diesen beiden Unterkiefern lagen vier obere Backenzähne vor, die ihrer Größe nach einer starken *Amphitragulus*-Art zugehören. Mit Vorbehalt — Einzelzähne des Oberkiefers von Cervulinen verlangen besondere Vorsicht — schließe ich sie an *Amphitragulus validus* n. sp. an.

An dem p^3 wird der Innenhöcker durch leichtes Einbiegen seines Vorder- und Hinterrandes deutlich abgegrenzt und die Skulptur ist einfach wie bei *Amphitragulus*, ohne Sekundärleiste.

Die p^4 sind so breit wie an einem natürlich viel größeren p^4 des *Palaeomeryx bojani* H. v. Mey. aus dem Obermiocän von Georgensgmünd in der Münchener Sammlung; das Verhältnis Länge/Breite beträgt bei ihnen 0,73, während es bei *Amphitragulus major* Viret (1929, S. 221, T. 23 F. 8–10), der darin am meisten Ähnlichkeit besitzt, noch 0,81 erreicht; die p^4 sind also nach Umriß und Größe überraschend fortschrittlich. Die kleine Leiste aber, die sich schon beim p^4 des kleinen *Amphitragulus boulangeri* und des großen *A. major* von der Vorderwand des Innenhügels abspaltet und sich wieder an dem mittelmiocänen *Palaeomeryx simplicicornis* Schlosser wie an dem obermiocänen *P. kaupi* H. v. Mey. findet, ist nur als schwacher Höcker, noch getrennt von der Vorderwand des Innenhügels, angedeutet; darin ist also der p^4 altertümlich gestaltet.

Der (vermutliche) m^3 besitzt bemerkenswert einfache, kräftige, fast stumpfe Höcker, im ganzen einen sehr massiven Bau; an der hinteren Innenbasis des Paracon befindet sich eine kleine Knospe.

Zur Gattungsbestimmung. Auf den ersten Blick, als die winzige Alveole vor dem p_2 des Typusunterkiefers noch nicht freigelegt war, schien es sich um *Dremotherium* zu handeln; Herr Prof. Schlosser, der den Unterkiefer noch während der Präparation sah, äußerte sich in diesem Sinne. Der fertig präparierte Kiefer aber zeigte zu große Verschiedenheiten gegenüber den drei Unterkiefern des *Dremotherium feignouxi* Geoffr. aus dem Aquitan von St. Gérand-le-Puy der Münchener Sammlung: gedrungene Prämolaren, massivere Molaren mit gerundeterer Innenwand der Innenhöcker, p_1-Alveole.

Die gleichgroßen, von Schlosser (1925/26, S. 385) aus dem Chattium von Peublanc unter „*Dremotherium* sp." beschriebenen Zähne sind teilweise nicht unähnlich; so ist der p_4, wenn er als p_3 aufgefaßt wird, fast identisch an dem jugendlichen Unterkiefer von Gunzenheim vorhanden, der m^3 allerdings ist merklich feiner, weniger plump gebaut.

Reptilia

32. *Podocnemis dehmi* Bergounioux

1932 *Podocnemis Dehmi* Bergounioux, S. 538–43, F. 4,5.

1. Typus: Slg. München 1934 V 59, Bruchstück des Plastrons (Bergounioux, F. 5).
2. Weiteres Material: Slg. München 1934 V 60, Vorderteil des Carapax (Bergounioux, F. 4), Phalange.

Seit der Bearbeitung des früher gefundenen Materials sind nur wenige Ergänzungen hinzugekommen, die möglicherweise der vorliegenden Lurchschildkröte angehören: ein Humerus-Proximalende, einige Plattenbruchstücke (Slg. München 1934 V 61).

33. *Testudo* sp.

T. 3 F. 10 a–b

1931. *Testudo* Schlosser in Dehm, S. 156.
1932. *Testudo* Bergounioux, S. 538.

Material: Slg. München 1934 V 62, Platte aus dem Hautplattenpflaster der Gliedmaßen oder des Schwanzes, verschiedene Plattenbruchstücke, Tarsale oder Carpale.

Maße der Platte T. 3 F. 10: 12,5 breit, 15 lang, 7,5 hoch.

Die Hautplatte T. 3 F. 10 besitzt eine ähnliche Gestalt, wie sie — beträchtlich größer und dicker — O. P. Hay (The Fossil Turtles of Northamerica, Washington 1908, S. 426 und 427, T. 74) von *Testudo osborniana* Hay beschreibt und abbildet. Zum Vergleich sei neben dem Gunzenheimer Stück eine entsprechende Platte von *Testudo osborniana* Hay (Loup Fork Beds, Obermiocän; Janahills, Kansas) aus der Münchener Sammlung wiedergegeben (T. 3 F. 11 a–b).

34. *Protropidonotus* sp.

1931 *Ophidier* Schlosser in Dehm, S. 156.

Material Slg. München 1934 V 63, vier Schwanzwirbel.

Die Münchener Sammlung besitzt eine Anzahl ganz übereinstimmender Schlangenwirbel aus dem Aquitan von St. Gérand-le-Puy, aus Weißenau und Flörsheim bei Mainz sowie aus dem Chattium von Peublanc, wie sie bereits Schlosser (1916, S. 35) zusammenstellt und dafür den Namen *Protropidonotus* prägt.

Amphibia

35. *Salamandra broilii* Schlosser

1931 Salamander Schlosser in Dehm, S. 156.

Material: Slg. München 1934 V 64, vier Rückenwirbel.

Die zum Vergleich vorliegenden Rückenwirbel aus der aquitanen Spaltenfüllung von Oberkochen, auf die Schlosser (1922, S. 58) die Art *broilii* begründet, stimmen in Größe (fast doppelt so groß wie bei der lebenden *Salamandra maculosa*) und in der Struktur überein, ebenso die drei Dutzend von Schlosser als ident betrachteten Wirbel aus dem Aquitan von Weißenau bei Mainz.

36. *Rana*? sp.

T. 3 F. 8, 9

1931 *Rana*, SCHLOSSER in DEHM, S. 156.

Material: Slg. München 1934 V 65, Tibia-Fibula Distalende (T. 3 F. 9), ? Coracoid, ? Tarsale (T. 3 F. 8).

Das Distalende einer Tibia-Fibula ist etwa halb so groß wie bei der lebenden *Rana esculenta* L. Zwei unsicher bestimmbare Stücke könnten Coracoid und Tarsale sein; das letztere wäre für die Tibia-Fibula etwas zu groß.

Die Fauna des chattischen Spaltenkalkes von Gunzenheim besteht zusammenfassend aus folgenden Formen:

Mammalia: *Didelphis (Peratherium)* cf. *frequens* H. v. MEY.
Soricide sp.
Hyaenodon bavaricus n. sp.
Cynodictide sp.
Amphicyon minor n. sp.
Amphicyonide sp. I
Amphicyonide sp. II
Cephalogale aff. *gracile* POM.
Pachycynodon obtusus n. sp.
Plesictis aff. *robustus* POM.
Mustelide aff. *Stenogale*
Mustelide sp. kleine Art
Carnivore gen. ?
Sciurus aff. *chalaniati* POM.
Steneofiber sp.
Archaeomys arvernensis LAIZ. & PAR.
Rhodanomys schlosseri DEP. & DOUX.
Myoxus glirulus n. sp.
Cricetodon aff. *praecursor* SCHAUB
Cricetodon sp.
Melissiodon cf. *emmerichi* SCHAUB
Amphilagus antiquus POM.
Doliochoerus sp.
Palaeochoerus typus POM.
Cainotherium commune BRAV. – *elegans* POM.
Cainotherium cf. *geoffroyi* POM.
Cainotherium gracile POM.
Amphitragulus elegans POM.
Amphitragulus boulangeri POM.
Amphitragulus gracilis POM.
Amphitragulus validus n. sp.
Reptilia: *Podocnemis dehmi* BERGOUNIOUX
Testudo sp.

	Protropidonotus sp.
Amphibia:	*Salamandra broilii* SCHLOSSER
Arthropoda:	Diplopode sp.
Gastropoda:	*Zonites (Aegopis) subangulosus* ZIET.
	Zonites (Aegopis) verticilloides THOMAE
	Omphalosagda goldfussi goldfussi THOMAE
	Omphalosagda? sp.
	Oxychilus sp.
	Helicodonta (Helicodonta) involuta involuta THOMAE
	Caracollina phacodes phacodes THOMAE
	Galactochilus brauni ehingense KLEIN
	Klikia (Klikia) osculum osculum THOMAE
	Cepaea alloiodes THOMAE
	Cepaea cf. *rugulosa subsulcosa* THOMAE
	Canalicia cf. *articulata* SANDB.
	Laminifera sp.
	Poiretia (Pseudoleacina) sandbergeri sandbergeri THOMAE
	Ena (Napaeus) cf. *suevica* WENZ
	Cochlostoma (Cochlostoma) labellun THOMAE
	Pomatias antiquum antiquum BRONG.
	Ferussina tricarinata BRAUN
	Poiretia cf. *antiqua* KLEIN
Plantae:	*Celtis crenata* HEER.

Nach den Landschnecken habe ich bereits das Alter (1931, S. 163) als Chattium (Oberoligocän) bestimmen können. Die damals Herrn Prof. SCHLOSSER vorgelegenen Säugetierreste (in DEHM 1931, S. 156) haben zu einer Entscheidung zwischen Chattium und Aquitanium nicht ausgereicht. Durch die inzwischen erfolgte erhebliche Vermehrung vermögen jetzt auch die Säugetiere ein Wort mitzusprechen; die Arbeit SCHLOSSERS über das Chattium von Peublanc (1925/26) und die von VIRET (1929) mit der Gegenüberstellung der Aquitanfauna von St. Gérand und der chattischen von Coderet erleichtern den Altersvergleich.

Die Nager *Sciurus* aff. *chalaniati*, *Archaeomys arvernensis*, *Rhodanomys schlosseri* und *Amphilagus antiquus* kennzeichnen die Fauna von Coderet und Peublanc, fehlen in der von St. Gérand; SCHAUB (1933) führt dazu *Melissiodon* cf. *emmerichi* von Coderet an. Die drei neuen Arten von Carnivoren fügen sich aufs beste in das Chattium: *Hyaenodon bavaricus* steht den chattischen *H. leptorhynchus* und *milloquensis* nahe, *Pachycynodon obtusus* ist ein größerer Nachläufer des *P. dubius* aus den mittel- und unteroligocänen Quercy-Phosphoriten und *Amphicyon minor* ein kleiner Vorläufer der größeren aquitanen *A. rugosidens*, *lemanensis* und *eseri*. Von den Artiodactylen entsprechen die Cainotherien-Arten den chattischen, *Palaeochoerus typus* aber und besonders die vier *Amphitragulus*-Arten passen nicht recht in das Chattium, sondern vielmehr in das Aquitan, oder genauer ausgedrückt, passen nicht recht zu der Fauna des Trockenstandortes Coderet, sondern vielmehr zu der des Süßwassergebietes von St. Gérand (vgl. VIRET 1929, S. 28). Ebenso

wie für die Umwelt der mitteloligocänen Ehinger Wirbeltiere wenigstens aus Salamander auf örtliche Feuchtigkeit geschlossen wurde, muß dies auch für die Gunzenheimer Fauna geschehen: eine bezeichnende Süßwasserschildkröte *(Podocnemis)*, Schlange, Salamander und Frosch; Belege von Reptilien und Lurchen sind aber, abgesehen von einigen Schlangenwirbeln, von den trockenen, steppenartigen Standorten Coderet und Peublanc m. W. nicht bekannt. So gewährt das Gunzenheimer Vorkommen in erwünschter Ergänzung zur Steppenfauna von Coderet ein Bild der Bewohner feuchterer, walduntermischter Steppe. Gleich wie Coderet besitzt Gunzenheim eine ausgesprochene Kleintierlebewelt: Nashörner, Tapire, Chalicotherien fehlen; *Amphitragulus*, *Palaeochoerus* und *Hyaenodon* bezeichnen bereits die größten Formen.

Eine auffallende Parallele im Habitus der Fauna besteht mit der obereocänen von Mähringen (S. 4): beide enthalten neben Wirbeltieren auch Landschnecken und einen Tausendfüßler; Reste aber, die auf feuchteres Klima hindeuten, werden von Mähringen nicht genannt.

Die spätere Umlagerung des oberoligocänen Spaltenkalkes in die heutige Füllmasse der Geländevertiefung kann wohl aus dem Vergleich der Abbildungen T. 5 F. 1 (Gunzenheim) und F. 3 (Weidenstetten) verstanden werden. Die Oberfläche des Weißjura wird örtlich stark zerklüftet, in einzelne Blöcke aufgelöst, die entstandenen Lücken und Klüfte mit Lehm dicht geschlossen; durch Bodenfließen in durchfeuchtetem Zustand finden lokale Umlagerungen statt. Ein solcher Vorgang, wie er bei Weidenstetten unteroligocäne Bohnerzlehme erst geschaffen und später wieder betroffen hat, mag bei Gunzenheim den oberoligocänen, in einer richtigen „Spalte" abgesetzten Landschneckenkalk betroffen haben und ihn so regellos und nesterweise in eine so unsortierte, moränenartige Packung von zentnerschweren Weißjurablöcken, von feinem Weißjuragrus, von Spaltenkalk mit Bohnerz und Quarzen gemengt haben. Daß eine erhebliche Abtragung und Geländeerniedrigung stattgefunden habe, ist ausgeschlossen; dafür bürgen die nur wenige Kilometer entfernten und 60 bis 70 m höher liegenden Monheimer Sande von Buchdorf (Dehm 1931); ihnen muß ältesttertiäres Alter zugeschrieben werden. Da zur Entstehung des Landschneckenkalkes die Abtragung der Höhensande bei Gunzenheim bereits vor dem Oberoligocän bis herab zum Massenkalk erfolgt sein mußte und da trotz ihrer lockeren Beschaffenheit die Höhensande seitdem bei Buchdorf erhalten geblieben sind, so kann die spätere Abtragung seit dem Oligocän allerhöchstens wenige Zehner von Metern betragen haben, wahrscheinlich überhaupt nur wenige Meter.

DAS CHATTIUM (OBEROLIGOCÄN) VON GUSSENSTADT O GEISLINGEN

Durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Dr. A. Roll in Tübingen erhielt ich das vom Tübinger Geologischen Institut im Herbst 1934 aus einer weiteren oberoligocänen Spaltenfüllung gewonnene Material, dazu eine Beschreibung und Photographie der Fundumstände (phot. Dr. H. Kiderlen). Dieser Neufund stellt eine wertvolle Parallele zur Gunzenheimer Spaltenfüllung dar.

„Fundort: Massenkalksteinbruch im Gewand Eichholz, OSO Gussenstadt (Blatt 1:25000 Nr. 87, Geislingen a. d. St.); die Fossilien stammen alle aus einem Bolushaufen, der

nicht den Eindruck macht, als ob er aufgeschüttet worden wäre, sondern die beim Abbau stehengelassene Spaltenfüllung darstellt. Die Spalte selbst zieht sich von hier zur Steinbruchswand. In der Spalte selbst fanden wir nichts."

Aus der mitgesandten photographischen Aufnahme entnehme ich, daß der Massenkalk von der Oberfläche her mehrere Meter tief stark zerklüftet, in einzelne Blöcke aufgelöst und von lehmführenden Spalten und Taschen erfüllt wird, ähnlich wie ich es bei der unteroligocänen Spaltenfüllung von Weidenstetten fand. — Das Füllmaterial besteht, wie die mitgesandte Probe erkennen läßt, aus Rotlehm; die Grundmasse wird von tiefrotem Bolus gebildet, in dem mm-cm große Einsprenglinge von gelbem Bolus dicht gepackt liegen. Bohnerzkörner sind nicht enthalten. Aus dem Nebengestein stammen mehrere Bruchstücke von Cidarisstacheln.

Insectivora

1. *Amphidozotherium* sp.

T. 4 F. 1

Material: Slg. Tübingen, Distalstück des linken Humerus, ziemlich angewittert.

Die flache große Form wird trotz der unscheinbaren Erhaltung erkennbar. Der vollständige Humerus dürfte mit etwa 17 mm Länge auch die größten von *Amphidozotherium* aff. *cayluxi* Filh. (Viret 1929, S. 43; 15–15,8 mm) übertroffen haben.

Chiroptera

2. Chiroptere sp.

T. 4 F. 2

Material: Slg. Tübingen, linkes Unterkieferstück mit zerbrochenen Molaren.

Die geringe Höhe des Unterkieferstückes und die einen tuberkulo-sektorialen Bau aus dreispitzigem Trigonid und kräftigem Talonid verratenden Molarenreste zeigen einen Chiropteren an.

Herr Dr. Fl. Heller in Gießen, dem ich das Stück vorlegen konnte, erklärte es mit Bestimmtheit als einem Chiropteren, vielleicht aus der Nähe von *Myotis*, angehörig.

Carnivora

3. Canide sp.

T. 4 F. 3

Material: Slg. Tübingen, zwei unvollständige vordere Schwanzwirbel (der eine 21,7 mm lang), zwei hintere Schwanzwirbel (25 und 26 mm lang, T. 4 F. 3).

Die beiden vorderen zusammengehörigen Schwanzwirbel tragen noch wohlausgebildete Neuralbögen. An den beiden hinteren Schwanzwirbeln, die vielleicht für die beiden vorderen etwas zu schwach sind, finden sich die Präzygapophysen als kräftig gerundete Knöpfe, die Diapophysen schwächer und zwei untere Fortsätze als stumpfe Knöpfe. Nach den Ausmaßen muß es sich um einen ziemlich kleinen Caniden gehandelt haben; nähere Bestimmung ist natürlich unmöglich.

4. Mustelide sp. I aff. *Stenogale*

Material: Slg. Tübingen, zwei hintere Schwanzwirbel, zwei mittlere Schwanzwirbel.

Maße: hintere Schwanzwirbel 12,5 und 13 mm lang.

Am Vorderende der beiden hinteren Schwanzwirbel sind die Präzygapophysen als kurze Knöpfe, die Querfortsätze als schmale, nach hinten verlängerte Kanten aufgesetzt; untere Fortsätze fehlen. Die Mitte der Wirbel besitzt ein ausgeprägt vierkantiges Profil. In Form und Größe stimmen die vorliegenden Wirbel gut zu Schwanzwirbeln der Münchener Sammlung aus den Phosphoriten des Quercy, die zu *Stenogale gracilis* FILH. gerechnet werden. Die beiden mittleren Schwanzwirbel dürften zum gleichen Individuum gehört haben.

5. Mustelide sp. II

T. 4 F. 7

Material: Slg. Tübingen, unterer linker Canin.

Die gekrümmte Krone besitzt eine scharfe hintere Kante; wo die seitliche Längskante auf das Basalband trifft, befindet sich ein winziges Spitzchen. Der Zahn stammt von einem etwa Iltis-großen Musteliden; ganz vergleichbare Caninen habe ich unter dem zur Verfügung stehenden Material nicht bemerkt.

Rodentia

6. *Steneofiber* aff. *viciacensis* GERV.

T. 4 F. 8

Material: Slg. Tübingen, Proximalende der rechten Tibia.

Das Stück zeigt in charakteristischer Weise die flügelartige Verbreiterung des Procnemialkammes nach außen und die dazu symmetrische Verbreiterung der medialen Kante nach innen, wie sie gewisse Nager (u. a. *Castor, Fiber*) auszeichnet.

Zum Vergleich kann ich vier Tibien des *Steneofiber viciacensis* aus dem Aquitan der Umgebung von St. Gérand-le-Puy in der Münchener Sammlung benützen. Bei den erwachsenen Stücken beträgt das Verhältnis a/b (a = Breite Procnemialkamm bis mediale Kante; b = Dicke senkrecht dazu) 15/13 = 1,15, bei einem nicht ganz erwachsenen Stück 11/8,5 = 1,29 und bei der Gussenstadter Tibia 8,5/6,2 = 1,37. Das vorliegende Stück gehört also entweder einem jugendlichen Individuum der aquitanen Art oder einer chattischen kleinen Vorläuferart an.

7. *Archaeomys arvernensis* LAIZ. & PAR.

T. 4 F. 9, 10

Material: Slg. Tübingen, zwei rechte Oberkieferstücke mit p^4–m^2, ein rechtes Unterkieferstück mit m_{1-3}.

Maße: p^4–m^2 9,0 (T. 4 F. 10); p^4–m^2 9,0; m_{1-3} 7,4 (T. 4 F. 9); alle Maße an der Kaufläche abgenommen.

Die unteren Molaren besitzen drei Schmelzfalten mit einem schwachen Knick in der Mitte, die oberen Molaren vier gleichmäßig gebogene Schmelzfalten, ganz wie es

VIRET (1929, S. 65, T. 28 F. 28–31) und SCHLOSSER (1925/26, S. 376, T. 11 F. 4 a–d) für die Kiefer aus dem französischen Chattium der Umgebung von Peublanc wiedergeben. Auch die Größe stimmt zu der von den beiden Autoren angegebenen.

8. Myoxide sp.

Material: Slg. Tübingen, Distalende der linken Tibia, Proximalstück des rechten Femur ohne Caput.

Die Bestimmung dieser kleinen Knochenstücke beruht auf Vergleich mit Materialien der Münchener Sammlung. Das Tibiastück dürfte ziemlich sicher von einem Siebenschläfer stammen, das Femurstück könnte auch einem kleinen Hamster der Gattung *Cricetodon* angehört haben.

9. *Amphilagus antiquus* POM.

T. 4 F. 11

Material: Slg. Tübingen, rechter m^1 (1,9 × 3,3).

Der Zahn besitzt eine starke Innenwurzel und zwei ganz kleine Außenwurzeln. Der Vorderteil besteht aus einer einfachen Schmelzfalte, der hintere größere Abschnitt zeigt außen ein Schmelzknöpfchen, nach innen zu V-förmige Schmelzfiguren. Der Zahn unterscheidet sich in nichts von dem mir vorliegenden, bei SCHLOSSER (1925/26, T. 12 F. 10a, c) nicht sehr günstig abgebildeten m^1 aus dem Chattium von Peublanc; er dürfte daher nicht zu dem ähnlichen *Titanomys visenoviensis*, sondern zu *Amphilagus antiquus* (S. 38) gehören.

Artiodactyla

10. *Cainotherium laticurvatum* FILH.

T. 4 F. 13

Material: Slg. Tübingen, linkes Unterkieferstück mit mäßig abgekauten p_3–m_1.

Maße: p_3 5,0; p_4 4,9; m_1 4,9; p_3–m_1 14,8.

Die Zahnlängen sprechen für ein vergleichsweise sehr großes *Cainotherium*. Einer Zusammenstellung des *Cainotherium*-Materiales der Münchener Sammlung entnehme ich für den Wert p_3–m_1 an sechs Unterkiefern von *C. laticurvatum* aus dem Aquitan von St. Gérand-le-Puy, der größten bekannten Art, einen Durchschnitt von 14,2 bei einer Variation von 13,6–14,7; für die nächstkleinere unterschiedene Form *commune-elegans* gleicher Herkunft betragen die entsprechenden Werte 12,3 und 11,5–12,7.

11. *Cainotherium commune* BRAV. – *elegans* POM.

T. 4 F. 14

Material: Slg. Tübingen, linkes Unterkieferstück mit angekauten m_{1-3} (T. 4 F. 14), ebenso mit m_{2-3}, rechtes Oberkieferstück mit frischen p^3–m^1, ebenso mit m^{1-3}, zwei einzelne obere m.

Maße: m_{1-3} links: 4,5 + 4,6 + 6,9 = 16,0
m_{2-3} links: 4,7 + 7,1
p^3–m^1 rechts: 4,7 + 3,8 + 4,8
m^{1-3} rechts: 4,7 + 4,8 + 4,9 = 14,4

Durch diese Kieferreste werden vier Individuen eines mittelgroßen *Cainotherium* belegt. Die Unterkieferstücke weisen dabei auf etwas größere Tiere hin, die mit $m_{1-3} = 16$ mm zum typischen *elegans* gehören, dessen entsprechender Wert nach Vergleichsmaterial von St. Gérand zwischen 15,4 und 17,1 liegt. Die beiden Oberkieferstücke sind etwas kleiner und stehen mit 14,4 m^{1-3}-Länge dem typischen *commune* aus den Phosphoriten des Quercy näher; nach Vergleichsmaterial bewegt sich die m^{1-3}-Länge an den mittelgroßen Aquitanformen von St. Gérand zwischen 14,1 und 15,7 und an den *commune*-Kiefern aus den Quercy-Phosphoriten zwischen 12,7 und 14,8.

12. *Cainotherium geoffroyi* Pom.

T. 4 F. 12

Material: Slg. Tübingen, linkes Unterkieferstück mit p_{2-4} (T. 4 F. 12), ebenso mit m_{1-2}, rechter m_3, zwei rechte Unterkieferstücke je mit d_4 (5,1 mm).

Maße: p_{2-4}, m_{1-2}, m_3: 3,4 + 4,3 + 4,1; 4,0 + 4,8; 6,4.

Kombiniert man die Maßzahlen der Unterkieferreste, so ergibt sich für m_{1-3} 15,2. *Cainotherium geoffroyi* typ. besitzt nach Viret (1929, T. 25 F. 4) eine m_{1-3}-Länge von 14,8; die Länge des Gussenstadter m_3 fällt mit 6,4 in den Bereich des m_3-Wertes bei *C. geoffroyi* aus dem Aquitan von St. Gérand (6–6,7 nach Stücken der Münchener Sammlung). Man kann diese Reste von Gussenstadt also schon zum echten *C. geoffroyi* zählen.

13. *Cainotherium* cf. *geoffroyi* Pom.

Material: Slg. Tübingen, linkes Unterkieferstück mit p_3–m_1.

Maße: p_3–m_1 3,8 + 3,9 + 3,6; zusammen etwa 11,3.

Dieser Rest entspricht der kleineren, nicht ganz typischen, aber m. E. kaum artlich abtrennbaren chattischen Form von Coderet-Branssat und Gunzenheim (S. 40). Bei *geoffroyi* typ. würden p_3–m_1 12 erreichen. Vor der Alveole des p_2 befindet sich eine kleine Lücke von 1,5 mm.

Cainotherium div. sp.

Material: Slg. Tübingen, Skelettreste: Scapula, Humerus (vier rechte), Ulna, Radius; Pelvis, Femur, Tibia, Calcaneum, Astragalus, mt und mc, Phalangen; Rückenwirbel, Bulla.

Die Zuteilung der meist mehrfach vorhandenen Skelettreste zu einzelnen Arten wage ich nicht.

14. *Amphitragulus* sp.

T. 4 F. 15 a–b

Material: Slg. Tübingen, Proximalende der linken Ulna.

Das Ulnastück mit dem Olecranon zeichnet sich, wie die Abbildungen erkennen lassen, dadurch aus, daß die Gelenkfläche für den Humerus nach außen in einen überstehenden Sporn ausgezogen ist, ein Merkmal, das nach Vergleichsmaterial an der Ulna von Cervulinen regelmäßig auftritt. Das Stück dürfte demnach die merkwürdigerweise nicht reicher belegte Gattung *Amphitragulus* anzeigen.

Reptilia

15. *Testudinata*

Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Dr. ROLL-Tübingen wurden bei Gussenstadt auch Schildkrötenreste geborgen.

Amphibia

16. *Salamandra* sp.

Material: Slg. Tübingen, ein nicht ganz vollständiger Rückenwirbel (8,5 lang).

Der Rückenwirbel besitzt gleiche Größe wie die der *Salamandra broilii* SCHLOSSER (S. 22), weicht aber von diesen in manchen Einzelheiten des Baues ab.

17. Anure sp.

T. 4 F. 16

Material: Slg. Tübingen, Distalstück einer Tibia-Fibula.

An der charakteristischen Tibia-Fibula erkennt man einen Anuren im Material der Gussenstadter Spaltenfüllung. Der Knochen ist ähnlich schlank wie an dem rezenten Wasserfrosch (*Rana esculenta* L.), aber über doppelt so lang, und übertrifft selbst die Tibia-Fibula des südamerikanischen Hornfrosches (*Ceratophrys cornuta* L.) an Länge.

Zusammenfassend besteht die Fauna der Spaltenfüllung von Gussenstadt aus folgenden Arten:

Amphidozotherium sp.
Chiroptere sp.
Canide sp.
Mustelide sp. I aff. *Stenogale*
Mustelide sp. II
Steneofiber aff. *viciacensis* GERV.
Archaeomys arvernensis LAIZ. & PAR.
Myoxide sp.
Amphilagus antiquus POM.
Cainotherium laticurvatum POM.
Cainotherium commune BRAV. – *elegans* POM.
Cainotherium geoffroyi POM.
Cainotherium cf. *geoffroyi* POM.
Amphitragulus sp.
Testudinata
Salamandra sp.
Anure sp.

Die vorstehende Liste gibt ja gewiß von einer reichhaltigen Kleinfauna Kunde; von den 14 genannten Säugetierarten kann aber für 7 nur eine angenäherte Bestimmung der Familie oder Gattung gegeben werden. Die vier *Cainotherium*-Arten zeugen aufs beste für

Chattium-Aquitanium; die endliche Entscheidung zwischen diesen beiden Stufen fällt den Nagern zu. Auf *Stenofiber* aff. *viciacensis* und auf *Amphilagus antiquus* möchte ich vorerst keinen großen Wert legen. Die drei vorzüglich erhaltenen Kieferstücke der *Archaeomys arvernensis* sprechen eindeutig für Chattium. Von den Cainotherien paßt das große *laticurvatum* nicht ganz in das Bild, da es typisch und zahlreich erst im Aquitan auftritt.

Die Unterschiede in der Zusammensetzung der Wirbeltierfauna gegenüber der von Gunzenheim sind nur gering, sie brauchen kaum eine besondere Erklärung; die größere Zahl der Funde bei Gunzenheim überhaupt und eine geringe Zufälligkeit in Auslese und Erhaltung machen alles verständlich. Hier wie dort kommen die hasengroßen Hirsche *Cainotherium* verhältnismäßig reichlich vor, begleitet von einigen kleinen Raubtieren und Nagern; die rehgroßen Hirsche *Amphitragulus* sind von Gussenstadt erst dürftig bekannt. An beiden Stellen verraten Salamander und Frösche, bei Gussenstadt sogar ein ganz großer Frosch, örtlich feuchtes Klima auf der Albhochfläche. Dennoch unterschieden sich beide Ablagerungen in auffälliger Weise, die Gunzenheimer beherbergt eine reiche Landschneckengesellschaft, die Gussenstadter keine Spur davon. In Zusammenhang damit steht zweifellos die ganz verschiedene Gesteinsbeschaffenheit an beiden Orten: bei Gunzenheim Spalten- und Sinterkalk unter Mitwirkung reichlichen Wassers, bei Gussenstadt Rotlehm, Verwitterungserde der Juraflache, in eine Spalte zusammengespült.

DAS CROMERIUM (JÜNGSTPLIOCÄN, ÄLTESTDILUVIUM) VON ERPFINGEN (TÜBINGER ALB)

Westlich Erpfingen, im Winkel zwischen der Straße nach Stetten unt. Holstein und dem Weg nach Melchingen–Willmandingen, einige hundert Meter nach der Abzweigung, erschließt ein Steinbruch über 10 m fossilreiche Schwammkalke des Weißjura δ, deren Wände von mehreren 20–50 cm breiten, braunen Lehm führenden Spalten durchzogen werden. An der Südostseite hat der Abbau Reste einer Kluftfüllung stehen lassen: gelbbraunen, nur wenig sandigen Lehm mit Bruchstücken von Tropfsteinen und hellbraunem porösen Sinterkalk. Da die gleiche Füllmasse auch über der Bruchsohle auf der Halde ausgebreitet liegt, dürfte sie aus einer etwa senkrecht durch den abgebauten Schwammkalk setzenden Kluft stammen. Nach den Tropfsteinfunden zu urteilen, war diese Kluft stellenweise höhlenartig erweitert. Sowohl Lehm als Sinterkalk enthalten Wirbeltier- und Schnekkenschalenreste, dazu größere und kleinere Weißjurakalkstücke und ausgewitterte Fossilien aus dem Nebengestein (*Haploceras*; *Rhynchonella*, *Terebratulina*; *Cidaris*- und *Rhabdocidaris*-Stacheln, *Eugeniacrinus*-Stielglieder; *Sporadopyle*, *Ceriopora*), abgerollte Brauneisenerzstückchen und kleine schalig aufgebaute Kalkkonkretionen. Die ursprüngliche Lagerung des Lehmes und Sinterkalkes war nicht zu beobachten, auch nicht, ob die Kluft andere Einspülungswege für die Wirbeltier- und Schneckenreste als den wahrscheinlichen, von oben her, besaß.

Herr Dr. Fl. Heller in Gießen hat die Bestimmung der Fossilreste übernommen und dabei ihre Bedeutung, nämlich die Gleichaltrigkeit mit der reichen Fauna des Sack-

dillinger Windlochs in der Pegnitzalb bei Neuhaus, erkannt. Ich danke ihm auch hier für seine freundliche Hilfe. Meine Aufsammlung hatte danach folgende Arten geliefert:

„*Talpa gracilis* KORM.
Talpa praeglacialis KORM.
Sorex sp.
Hypolagus brachygnathus KORM.
Cricetus cricetus runtonensis NEWT.
Arvicola sp.
Dolomys episcopalis MEH.
Ursus sp.
Schlangenwirbel."

„Besonders kennzeichnend sind *Talpa gracilis* und *Dolomys episcopalis*" (HELLER in brieflicher Mitteilung vom 21. März 1935).

Der Nachweis dieser jüngstpliocänen oder ältestdiluvialen Fauna gestattet einigen Einblick in die Landschaftsgeschichte. Besonders wertvolle Zusammenhänge erschließen sich infolge der Nähe des Obermiocän-Unterpliocän-Oberpliocän-Gebietes um Salmendingen. Das Erpfinger Vorkommen befindet sich in etwa 730 m ü. NN, während die unterpliocänen Spaltenfüllungen bei dem 5 km westlich davon liegenden Salmendingen (Monk) 870–880 m ü. NN erreichen. Zur Bildungszeit dieser älteren Spaltenfüllungen hat also die Durchschnittshöhe der nördlichen Tübinger Alb mindestens noch 880 m betragen, um den Lauf von Karstgerinnen in 870–880 m zu ermöglichen. Die Hauptabtragung zur heutigen Landschaftsoberfläche hat noch während des Pliocäns stattgefunden; denn das Cromerium von Erpfingen, 140 m tiefer als die Unterpliocänspalten, liegt nicht mehr sehr hoch über der Sohle des heutigen Erpfinger Tälchens, das sich bei Stetten unt. Holstein mit der Lauchert vereinigt (siehe auch S. 73).

WEITERE NEUE FOSSILFÜHRENDE SPALTENFÜLLUNGEN

Sannoisium (Unteroligocän) von Wolferstadt O Wemding

Die erste Beobachtung der Kluft erfolgte im August 1929 auf einer Exkursion zusammen mit Herren des Naturwissenschaftlichen Vereins Augsburg. Die ersten Fossilien erhielt ich bei mehreren Besuchen drei Jahre später.

W Wolferstadt erschließt ein Steinbruch unmittelbar links der Straße nach Steinbühl und Wemding gebankten Weißjura δ. An der Ostseite dieses Bruches senkt sich eine breit trichterförmige Kluft (Textabb. 3), nach unten verengt, mit etwa 3,5 m größter Tiefe und 5,5 m größter Breite in die Weißjurabänke ein und wird von bröckeligem oder verfestigtem hellgelblichen Weißjuragrus und von kristallinischen Kalkspatlagen und -linsen erfüllt; kleine Gerölle von Quarz (5–10 mm Durchmesser) und größere wenig abgerollte Weißjurastückchen sind vereinzelt in die helle Grundmasse eingestreut; aus der Spalten-

wand stammen einige Weißjurafossilien *(Aptychus, Belemnites, Terebratula, Cidaris)*. Auf Klüften und kleinen Hohlräumen hat sich Kalkspat in Drusen und Sinterbändern ausgeschieden.

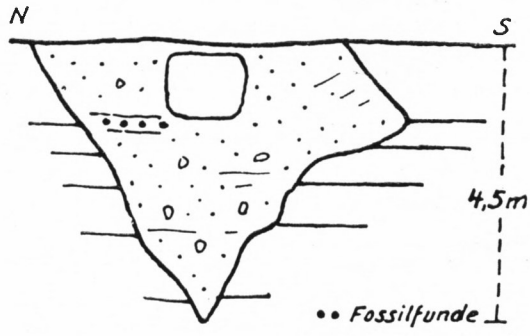
Nur eine Lage aus hellem, gelbgeflecktem Kalk etwa einen Meter unter der Oberkante des Profils enthielt tertiäre Fossilreste; vorwiegend weiße kleine Knochen, die beim Freilegen zerbröckelten. Erkennbar waren folgende Reste:

Pseudosciurus suevicus HENS. frische linke m^{1-2}, frische linke p^4–m^1, frische rechte p^4–m^1, frischer rechter m_2; Humerus-Abdruck, Calcaneum, Phalange, Schwanzwirbelbruchstücke.

Selenodontide Bruchstück eines Molaren.

Cochlostoma? Windungsbruchstück.

Nach dem Vorherrschen von *Pseudosciurus suevicus* HENS. zu urteilen, dürfte das Alter der Füllung Unteroligocän, nicht Obereocän sein.



Textabb. 3
Unteroligocäne Füllung einer trichterförmigen Kluft im Weißjura δ-Steinbruch W Wolferstadt (August 1932).

Die eingemengten Gerölle zeigen, daß fließendes Wasser, wenigstens zeitweise, an der Entstehung der Spaltenfüllung beteiligt war. Die Fossilreste sind aber so zart, und überhaupt nicht gerollt, daß sie aus nächster Nähe in die Spaltenfüllung geraten sein müssen. Recht auffällig ist das völlige Fehlen von Bohnerzlehm oder Rotlehm.

Sannoisium (Unteroligocän) von Westerstetten (Ulmer Alb)

Am Bahnhof Westerstetten (Strecke Ulm–Geislingen a. d. St.), hart an der Klifflinie des burdigalen Meeres, erschließt ein 15–20 m hoher Steinbruch einen Massenkalk des Weißjura, der reich durchsetzt ist mit Klüften und Spalten in allen Richtungen, stellenweise in solchem Maße, daß der Abbau des Kalksteins nicht lohnt.

DIETRICH (1925, S. 303) hat aus den Spalten dieses Westerstettener Steinbruchs bereits „Fossiltrümmer der burdigalischen Molasse, so *Pecten* cf. *burdigalensis* LK., *Crassostrea* sp. Platten von *Balanus*, Schilder und Knochenstücke einer Schildkröte und eines Krokodils (?)" angegeben. Muscheln und Balanidenstücke lassen sich auch heute noch in den lehmgefüllten Spalten beobachten, und zwar an der Enge zwischen altem und neuem

Abbau, wo die Durchsetzung mit Spalten an der Nordwestwand besonders intensiv wird. Nach DIETRICH spricht die Verlehmung für diluviale Füllung, eine Auffassung, der ich mich nach den eigenen Beobachtungen anschließen kann.

Innerhalb des Braunlehmes, der von der Sohle bis zur Oberkante an dieser Stelle in einer zwischen 5 und 20 m wechselnden Breite eine Kluft ausfüllte, hatten sich einige Kubikmeter geschlossener Partien von Bohnerzton mit stark zersetzten blutroten Bohnerzkörnern erhalten; in solchem Bohnerzton fand ich etwa 2 m über der Sohle des Bruches beim Anschürfen einige spärliche Säugetierreste:

Pseudosciurus suevicus HENS. linker unterer Incisiv.

Der i eines Nagers gleicht in allem so sehr dem linken untern i von *Ps. suevicus*, daß er dieser Art ohne weiteres gleichgestellt werden kann. Sein anterioposteriorer Durchmesser beträgt 2,4, sein transversaler 1,6 mm. Das Schmelzband trägt auf der Außenseite drei parallele Schmelzfalten genau wie die mir zahlreich vorliegenden unteren i vom Eselsberg bei Ulm, die in der Größe etwas kleiner, gleich oder stärker sind (Durchmesser 2,2–2,8).

Diplobune? sp. Tibia-Stück.

Ein Knochenrest mit Gelenkbruchstück würde in Größe und Form dem Distalende einer starken *Diplobune*-Tibia entsprechen.

Hier haben sich also in der gleichen Spalte mehrfache Füllungsvorgänge abgespielt: einer im Unteroligocän mit Einführung von Bohnerzlehm und Säugetierresten und ein späterer im Nachtertiär mit Einbringung der Marinfossilien und mit Bildung und Zufüllung durch Braunlehm.

Aquitanium (Untermiocän) von Stubersheim SO Geislingen

Dem freundlichen Entgegenkommen von Herrn Dr. F. BERCKHEMER und Herrn Dr. R. SEEMANN in Stuttgart verdanke ich die Mitteilung einer von der Württ. Naturaliensammlung 1934 ausgebeuteten Spaltenfüllung S Stubersheim (OA. Geislingen).

„Es ist eine mit rotem Bohnerzlehm erfüllte Schlotte im ε-Massenkalk, etwa 2 m tief, in der aquitane Wirbeltierreste (*Amphitragulus*, *Cainotherium*, *Titanomys* und Schildkrötenpanzerstücke) gefunden wurden." (SEEMANN in brieflicher Mitteilung vom 7. 12. 1934.)

Nach den Bestimmungen der mir übersandten Artiodactylenreste setzt sich die Stubersheimer Fauna im ganzen aus folgenden Formen zusammen:

Mammalia *Titanomys*

Cainotherium cf. *commune* BRAV. – *elegans* POM.

m_3–Stück, d^4.

Amphitragulus boulangeri POM.

p_4 (6,8), m_1 (7,5), d_4 (13); p^3 (6,9×5,6), d^4.

Amphitragulus elegans POM.

Zwei stark abgekaute p^4 sind ziemlich lang, gehören also wohl nicht dem *A. lemanensis*, sondern dem gleichgroßen *A. elegans* an; dazu zwei obere m (10,4 und 10,7 lang).

Amphitragulus aff. *major* VIRET (vgl. 1928, T. 23 F. 8, 10).
Linker Oberkiefer mit m^{1-3} (9,5 + 11,5 + 13,5 = 34), drei einzelne obere m (11,3 und 11,5 lang), m_2 (13 lang).
Amphitragulus div. sp.
Oberer Canin; Labyrinthknochen; Radius; Femur, Tibia, Patella, Calcaneum, Astragalus, Cuboid; meist Bruchstücke (best. R. SEEMANN).
Reptilia Schildkröte.

Für die Altersbestimmung als Aquitan erweist sich außer *Titanomys* besonders *Amphitragulus* aff. *major* von Bedeutung; die gut belegten oberen Molaren dieses Hirsches zeigen modernen, *Palaeomeryx*-ähnlichen Bau, wie sie im Chattium sicher noch nicht entwickelt waren (vgl. VIRET 1929, S. 221).

Das Gesteinsstück, in das das Oberkieferstück von *Amphitragulus* aff. *major* eingebettet ist, besteht aus tiefrotem, stark tonigem und etwas porösem Spaltenkalk, Bohnerzkörner enthält es nicht. Daß in dem Massenkalkbruch S Stubersheim auch Bohnerz führende Lehme vorkommen, lehrte mich ein Besuch der Stelle im August 1934; ich glaube aber, daß den echten primären Bohnerzlehmen nur die von LUTZEIER genannten unteroligocänen Funde (S. 7) entstammen, während die aquitanen in Roterdekalk und -lehm lagen.

Burdigalium (Mittelmiocän) von Hermaringen a. d. Brenz

Im Brenztal zwischen Sontheim und Giengen fand ich an der Straße, die vom NO-Ende von Hermaringen zur Höhe führt, in einem einige Meter hohen Aufschluß von Massenkalk eine Spaltenfüllung (T. 5 F. 4), die vorwiegend aus bräunlichem Lehm mit Einschlüssen größerer Partien eines grünlichen flinzartigen, glimmerreichen Sandes und eines grünlichen rotfleckigen Lehmes besteht, die außer Weißjurakalkstücken, verkohlten Pflanzenresten auch Fossilien der burdigalen Meeresmolasse enthielten: *Balanus*, *Ostrea*, *Pecten*, angebohrte Gerölle von Weißjurakalk. Der grünliche glimmerreiche Sand enthielt ein einziges braunes Bruchstück eines Extremitätenknochens von einem kleinen Nager oder Insektenfresser. Nach Gestein und Erhaltung könnte dieses unbestimmbare Stück auch aus obermiocänem Flinz stammen.

Sarmatium (Obermiocän) von Hofstetten O Eichstätt

Aus der naturwissenschaftlichen Sammlung der philosoph.-theolog. Hochschule in Eichstätt erhielt ich durch das Entgegenkommen von Herrn Prof. Dr. F. MAYR einige Zahnstücke von *Mastodon*, deren Etikette von SCHWERTSCHLAGERS Hand folgende Fundortsangabe enthält: „Aus einem Brunnen in Hofstetten bei Eichstätt, 1897." Das anhaftende Gestein besteht aus gelbbraunem Lehm. Es handelt sich um fünf Backenzahnbruchstücke; eines davon läßt sich durch Vergleich mit Material der Münchener Sammlung aus dem südbayrischen Flinz als Hinterende eines nicht abgekauten linken m_3 von *Mastodon (Zygolophodon) turicensis* SCHINZ bestimmen, ein zweites als Bruchstück eines linken m_3 von *Mastodon (Bunolophodon) angustidens* CUVIER.

Von Ingolstadt her reichen obermiocäne Ablagerungen in Form von Flinzsanden weit nach Norden fast bis zur Altmühl; das Hofstettener Vorkommen ist wohl als Relikt aus solchem Flinzsand oder -ton in einer Vertiefung der Juraflächе aufzufassen.

BEOBACHTUNGEN AN SPALTENFÜLLUNGEN DES FRÄNKISCHEN JURA

Nördlicher und östlicher Fränkischer Jura

In dem ganzen Bereich des Fränkischen Jura vom Staffelberg bis Regensburg sind aus Spaltenfüllungen noch niemals tertiäre Säugetier- oder Landschneckenreste gefunden worden. Dieses Fehlen tertiärer Fossilreste von Eichstätt ab nach Osten und Norden beruht nun bestimmt nicht auf ungenügender Kenntnis: den vielen umfangreichen Begehungen, angefangen bei v. AMMON und GÜMBEL, wären fossilführende Spalten sicher nicht entgangen; haben doch von Eichstätt aus SCHWERTSCHLAGER, von Regensburg BRUNHUBER, von Nürnberg Mitglieder der Naturhistorischen Gesellschaft, neuerdings besonders eingehend LEHNER, von Erlangen aus neuerdings DORN und KRUMBECK und von Bamberg aus SCHNEID, dazu viele nicht Genannte, eine reiche Kenntnis von Juragebieten, zum Teil durch Kartieren, vermittelt. Auch mir sind auf zahlreichen Begehungen im nördlichen Frankenjura nie tertiäre Funde aus Spalten geglückt.

Infolge des Fossilmangels beschränkt sich die Beobachtung auf Beschaffenheit und Herkunft des Füllmaterials. Zweierlei Typen von Füllungen können als bezeichnend unterschieden werden:

a) Verstürzte, verlagerte oder wenig umgelagerte Sande, Tone, lockere und feste Sandsteine vermutlich der Oberkreide als Füllmaterial erwecken den Eindruck hohen Alters der Klüfte, jüngstkreidezeitlich, alttertiär. Aus den Arbeiten von LEHNER ist zu entnehmen, daß solche Klüfte einen Hauptteil der fossilführenden Oberkreiderestgesteine, der oberflächlichen Abtragung entzogen, aufbewahrt haben; ein bezeichnendes Beispiel dafür ist der Fund jenes fossilreichen Reliktblockes von turonem Betzensteiner Kreidekalk durch LEHNER in einer Kluftfüllung des Frankendolomits (LEHNER 1934, S. 370 Abb. 1). LEHNER (1933 a) nimmt sogar für flächenhaft ausgedehnte Reliktvorkommen von Oberkreide, etwa für die des Neukirchener Ockers im Gebiet von Neukirchen O Sulzbach, nachkreidezeitliche Versenkungen in die verkarstete Juraflächе an. Inwieweit solche ausgedehnten Vorkommen primär in altkreidezeitliche Karsthohlformen eingelagert worden sind oder erst sekundär durch spätere Verkarstung in solche gelangten, entzieht sich noch einer umfassenden Beurteilung. Das älteste Cenoman hat bereits eine verkarstete Juraoberfläche, im Osten sogar eine weit abgetragene, angetroffen: die Schutzfelsschichten von Sinzing bei Regensburg füllen einen in die Oberfläche des oberen Weißjura eingetieften Trichter aus und, um nur ein Vorkommen des Amberg-Rodinger Gebiets zu nennen, die Weinbergletten am Weinberg bei Schwandorf liegen unmittelbar über dem Eisensandstein des Braunjura β. Zweifellos stattgehabte sekundäre Verlagerungen in Karsthohlformen hinein und Aufschlußlosigkeit im Gebiet des flächenhaften Veldensteiner Sandsteins verwehren vorerst die Kenntnis des präcenomanen Reliefs der Frankenalb, auch der südlichen mit den durch LEHNER (1933 b) zusammenfassend dargestellten mächtigen Cenomanrelikten.

Mit KRUMBECK (1927) darf man sich über die alttertiäre Juraflächе von Nord- und Mittelfranken Flußablagerungen zum mindesten strichweise ausgebreitet denken; Zeugen

davon, etwa Grobquarze, Lydite und Hornsteine in der von KRUMBECK beschriebenen typischen Mischung, erinnere ich mich nicht in Spaltenfüllungen der nördlichen Alb gesehen zu haben; dagegen führt KRUMBECK (1927, S. 27) Vorkommen aus Klüften von Vorra und Rupprechtstegen, hier in einem konglomeratischen Kalksandstein, an.

b) Im einzelnen geringer an Durchmesser und weiter in die Tiefe reichend, gesellig scharenweise die Kalksteinbänke durchsetzend, an ihren Wänden häufig mit intensiven Lösungsspuren und Kalkspatsinterüberzügen, an ausgeweiteten Höhlungen mit Tropfsteinbesätzen, treten jene Spalten auf, deren Füllung aus einem gelben und braunen, meist sandführenden Lehm der „Albüberdeckung" besteht; sie lassen auf jugendliches, spättertiäres oder eiszeitliches Alter schließen. Zu einer regelmäßigen Komponente zählen völlig ausgelaugte Kieselgesteine des oberen und mittleren Weißjura; aus der Jurasammlung von LEHNER, die in den Besitz der Münchener Sammlung übergegangen ist, liegen mir eine größere Anzahl solcher Weißjurarelikte vor. Besonderes Interesse beanspruchen fossilführende Kieselgesteine, die ursprünglich aus Kalkstein bestanden haben und erst nachträglich verkieselt worden sein müssen, so Stücke mit *Pseudomonotis similis* GF. aus dem mittleren Weißjura γ (Steinbruch N Hersbruck). Solche Stücke im Lehm lassen an ähnliche Vorkommen von „Verkieselungen in Lehm" der mittleren Schwäbischen Alb denken, wie sie ROLL (1934 a, S. 160) als voreocän beschrieben und auf einer Exkursion während der Tübinger Tagung des Oberrheinischen geologischen Vereins 1933 SO Urach gezeigt hat. Da bereits in den älteren Spaltenfüllungen mit vorwiegenden Oberkreiderelikten diese verkieselten Juragesteine auftreten, dürften auch in der nordfränkischen Alb wie in der Schwäbischen voreocäne Verkieselungsvorgänge stattgefunden haben.

Die Hauptmenge aber des Füllmaterials der jüngeren Spalten ist noch wesentlich jünger, pliocän und diluvial. Der Spätgeschichte der nördlichen Frankenalb prägen Verkarstung und Höhlenbildung ihren Stempel auf. Die Feststellungen jüngstpliocäner Höhlensedimente in der Moggaster Höhle und im Sackdillinger Windloch (Pegnitzalb) durch HELLER (1930 a, b) haben eine untere Zeitmarke geliefert. SPÖCKER (1933) konnte das fluviatile präglaziale Höhlensediment des Sackdillinger Windlochs in Beziehung bringen zum Wandel von jungtertiärer in diluviale Albmorphologie im Gebiet zwischen Neuhaus a. d. Pegnitz und Auerbach. Die Höhle, die im Jüngstpliocän noch ein Horizontalgerinne enthalten und damit im Karstwasserniveau gelegen hat, befindet sich heute nur wenig unter dem Gipfel einer die nächsten Talungen um 60 m überragenden Dolomithöhe; da weiter im Osten (Altweiher) und im Westen (Ranna) noch die geschlossene Oberkreidedecke vorhanden ist, muß die junge Belebung der Erosion um das Sackdillinger Windloch von einer diluvialen lokalen Hebung verursacht sein. (Herr Dr. FL. HELLER und Herr R. G. SPÖCKER hatten die Freundlichkeit, mir im Herbst 1933 in gemeinsamer Begehung die einzigartige Höhle mit den präglazialen Ablagerungen zu zeigen.)

Rotlehme oder gar Bohnerzlehme sind östlich und südlich von Eichstätt nicht häufig, sie werden gegen Osten zu immer seltener und fehlen in der nördlichen Frankenalb meines Wissens völlig. Aus einer Kluftfüllung im Plattenkalk N Riedenburg stammt eine von L. REUTER gesammelte Probe bohnerzfreien Rotlehmes (Slg. München); aus der Frankenalb südlich Eichstätt erwähnt GÜMBEL (1891, S. 302) von mehreren Stellen der Umgebung Ingolstadts Erzabbau aus Bohnerzen; ob es sich dabei um echte Bohnerze oder kreidezeitliche Stückerze gehandelt hat, entzieht sich meiner Kenntnis. KRUMBECK

(1927, S. 48, 112) berichtet von örtlich begrenzten Rotlehmvorkommen am Wellheimer Schloßberg, bei Kinding und bei Niefang (W Kinding).

Eichstätt–Solnhofen

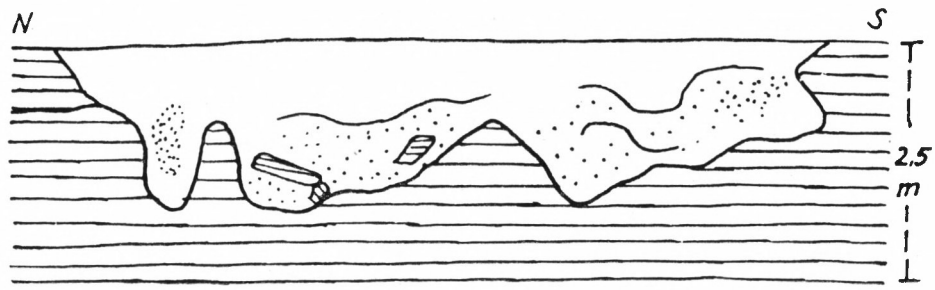
Im Bereich von Eichstätt–Dollnstein–Solnhofen berühren sich Spaltenfüllungen mit Oberkreide-Relikten und solche mit Tertiärfossilien. Die von GÜMBEL entdeckten, von SCHNEID und LEHNER (1933 b) eingehender behandelten Restblöcke von Cenoman, Mörnsheimer Bryozoensandstein der Jurahochfläche zwischen Mörnsheim und Solnhofen, stammen wohl in der Mehrzahl aus Spaltenfüllungen. In dem Bruch gleich östlich der Straßenkreuzung Solnhofen-Hart und Langenaltheim–Mörnsheim fand ich 1934 an der Südwestecke über 5 m mächtige lehmigsandige Überdeckung eine etwa 20 m breite Vertiefung in den Plattenkalken erfüllen; in dem sandigen Lehm lagen kleine Gerölle von Quarz und große Blöcke von Quarzitsandstein, darunter einer mit oberflächlich ausgewitterten Bryozoen, Mörnsheimer Bryozoensandstein.

Von den durch marine Fossilien der Oberkreide belegten Vorkommen ausgehend erhält man auch die Deutung zahlreicher fossilfreier Spaltenausfüllungen im Bereich von Eichstätt–Solnhofen–Pappenheim und südlich davon bis Neuburg a. d. D., besonders östlich und westlich des Wellheimer Trockentales (LEHNER 1933 b): mehr oder weniger verfestigte Sandsteine, Quarzitsandsteine, fein- und grobkörnige Eisensandsteine gehören hierher. Lockere Fein- und Grobsande mit Quarzschotter dürften jenen Flußablagerungen entstammen, die nach dem Rückzug des Oberkreidemeeres über der Alb ausgebreitet worden sind und deren letzte, noch in ursprünglicher Lagerung befindliche Reste die Monheimer Höhensande um Monheim und Buchdorf (DEHM 1931, S. 150) darstellen.

Auf T. 5 F. 2 ist ein spaltenfüllendes fluviatiles Sediment abgebildet, wie es N Eichstätt in dem Strobelschen Plattenkalkbruch am Weg SO Wintershof vier Meter hoch erschlossen wird: die Schichtung fällt nach O ein, zuunterst liegen feinkörnige Sande mit schichtungsgleich eingelagerten Weißjurakalkplatten, darüber folgt rechts eine Linse einheitlichen 2-mm-Grobsandes und darüber wieder, besonders links, feinkörniger gelbbrauner Sand. Das Material ist alttertiär bzw. kreidezeitlich, die Zeit der Einführung in die Karsthohlform durch ein Karstgerinne wahrscheinlich älter als das Altmühltal; die fluviatile Schichtung läßt auf ein starkes Karstgerinne schließen und, daß ein solches nur wenige hundert Meter von dem schon im Jungtertiär eingeschnittenen Altmühltal hätte bestehen können, ist unwahrscheinlich. — In dem nahen Plattenkalkbruch von Benzinger, ebenfalls SO Wintershof, war an der Ostwand die auf Textabb. 4 dargestellte „Albüberdeckung" aufgeschlossen (Sept. 1934): in Taschen der Weißjuraoberfläche gelbliche, rötliche, grünliche Grobsande mit Lehm und eisenschüssigem Sand in deutlichen Fließstrukturen, in ähnlicher Weise in dem Plattenkalkbruch südlich davon rötliche Grobsande, gelbe Feinsande nebst grünen Tonen bis zu 8 m unter der Oberkante in wechselnd breiten Klüften verfolgbar.

Auch im Plattenkalkgebiet von Solnhofen–Mörnsheim und bis Pappenheim werden solche ältesten Spaltenfüllungen erschlossen. Sehr große Mengen eisenreicher, zum Teil verfestigter Sande mit Quarzgeröllen in einer über 20 m breiten Schlotte müssen an der Südwand des großen Plattenkalkbruches „Zugspitz" (Solnhofener Aktienverein) W Lich-

tenberg durch Stützmauern abgesichert werden. An der Entstehung solch mächtiger Klüfte hat sich gewiß die nachtertiäre Verkarstung beteiligt; mehrere schmälere, mehr oder weniger senkrecht durch die Wände setzende Klüfte mit angelösten Wänden und 20–40 cm starken Kalkspatauskleidungen, u. a. eine 1,5–2 m breite Schlotte an der Westwand des „Zugspitz"-Bruches mit rotbrauner lehmigsandiger Füllung weisen darauf hin. — Im obersten Teil der neuen „Adolf Hitler-Straße" von Pappenheim nach Übermatzhofen sind neben dem Abbau der Dolomitfelsen bis 10 m mächtig in unregelmäßigem Durcheinander kreidezeitliche und wohl alttertiäre Massen von lockeren Sanden, weißem



Textabb. 4

Sandige und lehmige Albüberdeckung in Taschen der Plattenkalke des Steinbruchs von Benzinger SO Wintershof bei Eichstätt. Gepunktet = Sand, ohne Zeichen = Lehm (September 1934).

und grauem Sandstein, weißem Ton, Quarzgeröllen, ziegelrotem sandigen Lehm usw. freigelegt; es ist nicht ausgeschlossen, daß hier einmal Relikte fossilführender Oberkreide angetroffen werden.

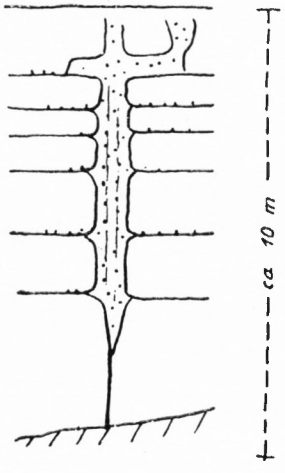
Die tertiären Spaltenfüllungen des Gebietes sind frühzeitig bekannt geworden durch den Abbau der Bohnerze der gesamten Eichstätter Alb nördlich der Altmühl (vgl. Gümbel 1891, S. 268). Der ausgedehnte Bohnerzabbau im vergangenen Jahrhundert förderte nur ein einziges Mal brauchbare Funde: das Obereocän von der Grobschwart bei Raitenbuch (S. 5). Die diluvialen Reste von Raitenbuch (Schlosser 1902, S. 139) können nach ihrer Erhaltung nicht aus einem Bohnerzlehm stammen; für sie dürfte die Angabe von Gümbel (1891, S. 268) „Sandgrube des Raitenbucher Forstes" („große Tierknochen") zutreffen.

Das Solnhofen-Mörnsheimer Plattenkalkabbaufeld hat zwei wichtige Spaltenfüllungen geliefert: einmal die immer noch einzigartige mittelmiocäne (S. 11) von Solnhofen und die unteroligocäne von der „Neuen Welt" über Mörnsheim (S. 8). Etwas tiefer, aus Klüften des Weißjura δ, stammen die beiden fossilführenden Füllungen von Pappenheim, die unteroligocäne von der Grafenmühle W Pappenheim durch sekundäres Bohnerz und Quarze als Umlagerungsprodukt gekennzeichnet (S. 7), die untermiocäne wahrscheinlich eine Rotlehmbildung (S. 9). Bei den Solnhofen-Mörnsheimer Vorkommen hat bereits Schlosser (1916, S. 6) die oberflächennahe Entstehung wahrscheinlich gemacht, sie dürfte auch für die Pappenheimer Funde zutreffen. Wahrscheinlich war bereits im Oligocän die Landoberfläche um Pappenheim gegenüber der von Solnhofen etwas erniedrigt.

In dem großen Weißjura δ-Steinbruch über der Grafenmühle W Pappenheim ist an der Südwand einer Vertiefung von 4 m ein gelber Lehm mit erweichtem Bohnerz und stark

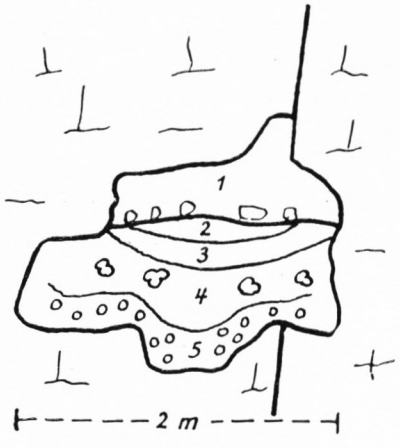
angelösten Weißjurabrocken eingelagert, der wohl älterer Entstehung ist als die zahlreichen mit Sand, Lehm, Geröllen, Brauneisenkrusten ausgefüllten Schlotten in diesem Bruch, die zum Teil senkrecht die Bruchwände durchziehen und an den Wänden die Spuren deutlicher Anlösungen tragen (Abb. 5), stellenweise auch untereinander durch erweiterte Bankfugen in Verbindung stehen genau wie in dem Weißjura δ-Steinbruch N Heidenheim a. d. Brenz (T. 5 F. 5).

Bei vielen Vorkommen bleibt das Alter mangels von Funden ungewiß. Kluftfüllungen, die mit horizontaler Lagerung womöglich in höhlenartig erweiterten Räumen auftreten,



Textabb. 5

Senkrechte Schlotte an der Südwand des Weißjura δ-Steinbruches über der Grafenmühle W Pappenheim, von sandigem Lehm mit Geröllen erfüllt (November 1934).



Textabb. 6

Kleinhöhle an einer Kluft im Dolomit; Straße Eichstätt–Wegscheid an der letzten Biegung (September 1934). 1 = Hohlraum mit Verbruch und Schutt; 2 = gelbbrauner Lehm; 3 = Sinterplatten; 4 = rotbrauner Lehm mit Kalkkonkretionen; 5 = Kalksandstein mit vielen Geröllen, Quarzen und Erzstückchen.

stehen in starkem Verdacht, nur diluviales Alter zu besitzen. NW Eichstätt, dort wo die Hauptstraße nach Nürnberg die letzte Biegung vor Wegscheid macht, durchzieht eine SO-NW-Kluft eine 8 m hohe Dolomitwand und weitet sich zu einer 2 m breiten Höhle, die mit einer Schichtfolge von geröllführendem Kalksandstein, Lehm mit Kalkkonkretionen, Sinterplatten und wieder Lehm fast bis oben angefüllt ist (Textabb. 6).

Diluvialen Verkarstungsvorgängen ist weitaus der größte Teil der Kluftfüllungen zuzuweisen; kaum in einem Steinbruch wird eine solche fehlen. Ein, wie mir scheint, sehr brauchbares Kennzeichen nachtertiärer Spaltenfüllungen sind Braunlehme. Zahlreiche Klüfte und Schlotten mit Braunlehmfüllungen wahrscheinlich nachtertiären Alters beobachtet man in dem Bereich der Langenaltheimer Hart zwischen Langenaltheim und Solnhofen, besonders in den Senefelderbrüchen und in den Brüchen von Joh. Zischler und der Fa. A. Arauner. Durchschnittlich 0,5 m, selten 5 m breit und oft bis über 20 m Tiefe

verfolgbar, sind sie mit Braunlehm erfüllt, der spärlich Weißjurakalkstücke, Brauneisengerölle und manchmal zahlreich lößkindlartige Kalkkonkretionen (S. 70) enthält, u. a. in dem Bruch von Joh. Zischler unmittelbar östlich der Wirtschaft. In diesem gleichen Bruch wurde man auf das jugendliche Alter mancher Kluftfüllungen aufmerksam, da eine hohle Kluft auf der Sohle des Bruches den Blick etwa 6 m tief und eingeworfene Steinchen noch tiefer hinunter ließ; die Kluft, mit Spuren der Anlösung an den Wänden, hat sicher noch in junger Zeit Verwitterungslösungen und -rückstände in die Tiefe als Spaltenfüllungen gelangen lassen.

Bezeichnenderweise ganz aus der Nähe, aus dem Steinbruch westlich hinter der genannten Wirtschaft, stammen diluviale Säugetierreste, die sich, von SCHLOSSER bestimmt, in der Naturwissenschaftlichen Sammlung der philos.-theol. Hochschule in Eichstätt befinden; Herrn Prof. Dr. FR. MAYR in Eichstätt verdanke ich die nähere Kenntnis des Materiales und die Mitteilung der Fundumstände: „Die Knochen lagen in einem ‚Häufchen zusammen' in einem Spalt, der 30–40 cm breit und mit braunem Lehm ausgefüllt war, in einer Tiefe von etwa 8 m." Nach den Bestimmungen SCHLOSSERS setzt sich die Fauna folgendermaßen zusammen:

Bison priscus H. v. MEY. Zähne und Knochenreste eines Individuums
Cervus elaphus L. 1 Zahn
Ursus spelaeus BLUMB. Zähne und Knochenreste zweier Individuen
Hyaena crocuta L. var. *spelaea* GF. Zahn und Knochenreste eines Individuums
Lepus europaeus PALL. Oberschenkelknochen.[1]

Nach freundlicher mündlicher Mitteilung durch Herrn Prof. Dr. BROILI und Herrn Dr. SCHRÖDER wurde in mächtigen Braunlehmklüften am Bahnhof Möhren (S. 70) das Stück einer Backenzahnlamelle des Mammut gefunden, ein weiterer Hinweis auf das nachtertiäre Alter von Braunlehmfüllungen.

Einen Hinweis für das junge Alter von Braunlehmen geben auch die Kluftfüllungen in den aquitanen Süßwasserkalken der Umgebung von Ulm a. d. D.; bei Dornstadt NW Ulm waren im Herbst 1934, gelegentlich der Arbeiten für die Reichsautobahn, in den gebankten Süßwasserkalken eine Reihe ganz unregelmäßig geformter Klüfte mit vorwiegend dunkelbraunem Lehm erschlossen (Textabb. 7).

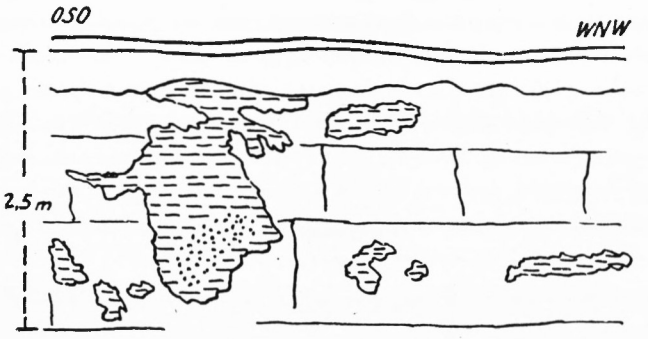
Umgebung des Rieses

In dem westlichen Teil des südlichen Frankenjura bekommen Spaltenfüllungen dadurch einen besonderen Wert für die Erhellung der Paläomorphologie, daß sie hier in örtlicher Nähe sowohl ältesttertiärer fluviatiler Albüberdeckung (Monheimer Höhensande) als auch der Schütterzonen und der Decke von Bunten Trümmermassen des obermiocänen Riesvulkanismus auftreten.

---

[1] Nachtrag während der Korrektur: Über den gleichen Fund berichtet neuerdings L. KRUMBECK, dem ich einen Auszug meines Manuskriptes darüber zur Verfügung gestellt habe, in einem Anhang zu „Ein junginterglaziales Knochenlager in Kluftlehm der Langenaltheimer Hart bei Pappenheim", Sitz.-Ber. d. phys.-med. Soz. Erlangen, März 1935. Die fossilführende Kluftfüllung in dem Plattenkalksteinbruch der Fa. A. Arauner bildet einen weiteren Beleg für die S. 63 mitgeteilte Beobachtung, daß Braunlehmspalten nachtertiäres Alter besitzen.

Das älteste durch Fossilien belegte Spaltenvorkommen stammt aus dem nach Norden vorspringenden Sporn des Hahnenkamms bei Heidenheim (Eocän, S. 4, 5); die Oberfläche dieses Spornes dürfte also bereits im Eocän bis herab auf Weißjura γ, stellenweise auch Weißjura β, abgetragen gewesen und der Betrag der späteren Abräumung auf der Hochfläche über Heidenheim nicht nennenswert sein. Daß aus dem Alter der Hochfläche nicht



Textabb. 7

Steinbruch SO Dornstadt N Ulm a. d. D., gelegentlich des Baues der Reichsautobahn im August 1934. Gebankte fossilreiche aquitane Süßwasserkalke mit Füllungen von dunkelbraunem Lehm (gestrichelt) und von Sand (gepunktet) in Poren, Lücken, Klüften und Taschen.

auf das des heutigen Stufenrandes geschlossen werden kann, hat RÜCKERT (1933) im Anschluß an GG. WAGNER (1923) für den Bereich der obermiocänen Ablagerungen von Georgensgmünd im Rezat-Rednitz-Tal überzeugend dargestellt.

Spaltenfüllungen unteroligocänen Alters hat zuerst NATHAN (1925) vom Südrande des Rieses bekannt gemacht: Rotlehmkalk und Bohnerzton mit der Schneckenfauna der Arnegger Spaltenfüllung. Das gleichaltrige Vorkommen bei Wolferstadt (S. 56) gibt durch seine rein kalkige Füllung davon Kunde, daß im Unteroligocän auch rotlehmfreie Bezirke auf der Albhochfläche bestanden haben.

Die oberoligocäne Kluftfüllung von Gunzenheim i. Schwab. liegt dem Verbreitungsgebiet der Monheimer Höhensande am nächsten und erlaubt so auf geringe Abtragung seit dem Oberoligocän zu schließen (S. 48).

Für einige Spaltenfüllungen kann wenigstens dadurch vorobermiocänes Alter ermittelt werden, daß sie zu den vulkanischen Vorgängen bei der Riesentstehung in Beziehung getreten sind. Bei der Aufnahme von Blatt Monheim fand ich als Bestandteil der Bunten Trümmermassen in der Umgebung von Fünfstetten, Flotzheim und Sulzdorf (DEHM 1931) mehrfach bohnerzführende Lehme, gelegentlich solche, die nach ihrer Ausbildung den unteroligocänen Füllungen auf dem Blatt Möttingen NATHANS gleichen.

In dem Weißjura δ-Steinbruch der Gebr. Meier auf der Höhe NO Möhren (Textabb. 8) liegen den Kalkbänken an der NW-Seite 3 m mächtige Bunte Trümmermassen auf, die hier aus einem braunen Lehm bestehen, der mit nuß- bis faustgroßen Stücken von Weißjuramassenkalk, rotem Ton (Keuper ?), blauem Schwarzjuraton und zersetzten kristallinen Gesteinen (Diorit) gespickt ist; unter den Bunten Trümmermassen durchsetzt eine Kluft

die Weißjurabänke, deren Füllmasse aus ockergelbem fetten Lehm mit einigem Bohnerz gebildet wird; diese Kluft besitzt also vorobermiocänes Alter.

In der Umgebung des Rieses, wo die vulkanischen Vorgänge des Obermiocäns den Kessel und damit eine neue tiefere Erosionsbasis geschaffen hatten, wären, so möchte man annehmen, obermiocäne und pliocäne Verkarstung und in ihrem Gefolge eine größere Anzahl entsprechender Spaltenfüllungen zu erwarten. Trotz der gewiß gründlichen Kenntnis der Riesumrandung hat sich aber noch keine solche Spaltenfüllung einwandfrei[1], ja auch diluviale Höhlenbildung nur ganz wenig nachweisen lassen. Ich glaube, daß die Besonderheit der Riesvorgänge die Seltenheit nachriesischer Kluftfüllungen erklärlich macht: erstens füllte sich der Kessel rasch mit Wasser an und hob auf diese Weise die ört-

Textabb. 8

Bunte Trümmermassen auf Weißjura δ-Kalkbänken im Steinbruch der Gebr. Meier auf der Höhe NO Möhren: unter den Bunten Trümmermassen eine vorobermiocäne Kluftfüllung aus gelbem fetten Lehm (November 1934).

liche Erosionsbasis wieder zu normaler Höhe; zweitens war die Riesumrandung einer ausgedehnten Verkarstung nach dem Obermiocän überhaupt nicht mehr fähig, zu wechselhaft verteilen sich um den Rand — die Keuper-, Schwarzjura- und Braunjuragebiete im Norden und Nordwesten scheiden ja von vornherein aus — undurchlässige Bunte Trümmermassen, klüftige Weißjuragriese und Sueviteruptionsstellen mit ihrem Schütterbereich. Nur stellenweise und geengt greift Verkarstung in autochthonen mittleren und oberen Weißjura des Riesrandes; an Höhlen sind eigentlich nur die Ofnet im Südwesten und das Pumperloch bei Otting im Osten bekannter.

ZUR ENTSTEHUNG DER SPALTENFÜLLUNGEN

Der Entstehung von Klüften und Spalten und der Ausfüllung solcher Karsthohlformen haben ältere Autoren bereits ausführliche, auf reichliche Beobachtungen gestützte und im wesentlichen auch heute noch gültige Arbeiten, besonders für den württembergischen Anteil des süddeutschen Jura, geschaffen.

---

[1] Herrn Dr. E. Weber in München verdanke ich die freundliche Mitteilung einer von ihm bei Hagau O Wemding entdeckten Kluftfüllung im Weißjura ∂: Braunlehm mit viel Quarzen, abgerollten Bohnerzkörnern, Bröckchen eines Sinterkalkes. Ein unvollständiger Wirbel, möglicherweise einem hirschgroßen Artiodactylen angehörig, fällt durch die Durchtränkung seines Knochengewebes mit SiO_2 auf. Vielleicht erweist sich diese Spaltenfüllung als die erste pliocäne in der Riesumrandung.

Ich möchte im folgenden nur zu solchen Punkten im Spaltenproblem Stellung nehmen, über die noch keine einheitliche Auffassung herrscht — Entstehung der Bohnerzlehme — oder die eine genauere Beachtung verlohnen — Verkieselungen, Kalkabsätze in Spalten und Beziehungen von Spaltenfüllungen zu Albüberdekkungssedimenten der Nachbarschaft.

1. Bohnerzlehm – Rotlehm – Braunlehm

Mit Absicht habe ich das Wort „Bohnerzspalten" nur wenig gebraucht; so anschaulich es ist, es bezeichnet nur einen geringen Teil der fossilführenden Spaltenfüllungen; das wird jeder bestätigen, der in Bohnerzspalten nach Knochen- und Zahnresten gesucht hat. Durch den allgemeinen Gebrauch dieses Wortes für tertiäre Spaltenfüllungen im süddeutschen Jura hat sich die Vorstellung gebildet, die Entstehung von Bohnerz habe während des ganzen Tertiärs, zum Teil sogar noch bis ins Diluvium hinein gedauert. Nach meinen Beobachtungen und nach den Gesteinsbeschreibungen in der Literatur — die bloße Bezeichnung „Bohnerzspalte" und „Bohnerzlehm" wird oft nur gewohnheitsmäßig und nicht in strengem Sinne angewandt — haben Fossilien aus primärem Bohnerz (im Sinne von WEIGER 1908, S. 212) unteroligocänes oder höheres Alter; Spaltenfüllungen mit jüngeren Faunen bestehen nach allem, was ich ermitteln und beobachten konnte, nie aus größeren Mengen primären Bohnerzes, sehr häufig allerdings aus großen Massen sekundären, d. i. umgelagerten Bohnerzes; die Unterscheidung der beiden Bohnerzarten kann in jedem Einzelfall leicht getroffen werden; Beimengung von Quarzen, Weißjurarollstückchen und -splittern, Abrollung zerbrochener Bohnerzkörner geben immer brauchbare Kennzeichen umgelagerten Bohnerzes ab. Es ist selbstverständlich, daß sekundäres Bohnerz auch in den ältesten Tertiärspalten auftreten kann. Unter den neuen fossilführenden Spaltenfüllungen stellt nur die unteroligocäne von Weidenstetten eine typische „Bohnerzspalte" dar.

Bis vor kurzem war die Meinung ungeteilt, die Bohnerze der Alb seien Zeugen tropischen Klimas während des Tertiärs. BRÄUHÄUSER (1916) hatte in einer wichtigen Arbeit über Bohnerze außerhalb des Jura, im Muschelkalkgebiet am oberen Neckar, jene klimatische Deutung noch im einzelnen ausgebaut und das Eocän als eine für die Roterdebildung ganz besonders günstige Zeit dargestellt; danach sei Roterde immerhin noch bis ins Pliocän gebildet worden; die fossile Roterde stamme aus nahezu oder ganz tropischem Klima, kühlere Zeiten mit stärkeren Niederschlägen hätten einen Teil der Roterde in Braunerde umgewandelt.

M. FRANK (1928) geht von der Analyse mariner Kalkgesteine aus und findet: „Die Bohnerzlehme stellen, wie die Roterden des kroatischen Karstes, im wesentlichen nichts weiter als die Verwitterungsrückstände von Kalken und Dolomiten dar . . . Die Bohnerzlehme sind daher nicht als eigentliche Produkte der Kreide- und Tertiärzeit anzusehen, sondern ihre Bildungszeit reicht zurück in den oberen Jura. Sie werden durch die Verwitterung der Tertiärzeit wieder freigemacht und gesammelt. Wir haben also keine Neubildung des Bohnerzlehmes durch das Tertiärklima, sondern dieser wurde in der Hauptsache nur nahezu unverändert übernommen und erhalten." (FRANK, S. 288.)

Nach FRANK wären also nur die edaphischen Faktoren, die örtlichen des Untergrundes und Gesteines, nicht die klimatischen bestimmend gewesen: lediglich aus den feinst-

verteilten Roterdesubstanzen der Kalke und Dolomite und der späteren Karstverwitterung sollen die Bohnerzlehme erklärt werden. Selbstverständlich waren diese edaphischen Faktoren wirksam und ohne sie wären weder Klüfte und Schlotten selbst, noch ihre Füllung denkbar. Übernommen wurden die Kalke und Roterdestoffe des Jura zwar, aber die Sonderung in wegzuführende und verbleibende und die Umprägung der verbleibenden eben in Bohnerzlehme, kurz die Fazies der Spaltenfüllungen, geschah unter wirksamster Mitbestimmung der Klimafaktoren. Rotlehme können so entstehen, wie es FRANK darstellt, Bohnerzlehme nicht.

Die bodenkundlichen Untersuchungen über die heutigen Verwitterungsböden setzen uns instand, die tertiären Bohnerzlehme von weiterem Gesichtskreis aus zu beurteilen (nach BLANCK, Handbuch der Bodenkunde).

Vor allem umfassen die Begriffe Laterit und Roterde zwei ganz verschiedene Bildungen. Nach HARRASSOWITZ (1930, S. 389ff.) besteht ein vollständiges Lateritprofil von oben nach unten aus Eisenkruste, Anreicherungszone, Zersatz- oder Bleichzone, frischem Gestein; einem nicht voll ausgereiften Lateritprofil fehlt die Eisenkruste, an der Oberfläche befinden sich hochdisperse Rotlehme; in solchen Rotlehmen „finden sich ausgezeichnete Erbsensteine von Eisenoxydhydrat"; „Gelstruktur vor allen Dingen in Form von Bohnerzen und Erbsensteinen und den eigenartigen Verkrustungen und Verrindungen . . . ist außerordentlich häufig (S. 394)." „Der Limonit ist wohl ursprünglich als Gel entstanden, hat sich aber dann in die kristalline Phase umgelagert." (S. 397.) — . . . Die Roterde ist nach RAMANN eine verbreitete Bodenart wärmerer Zonen und nach BLANCK die Ausbildung von Roterden ein allgemeiner Vorgang auf Kalkstein. Nach ihrer heutigen Verbreitung entsteht Roterde jedenfalls nicht bei kühlem feuchten Klima. — So muß also Bohnerz als Zeuge tropischen Klimas aufgefaßt werden: „Laterit ist daher einer der kennzeichnendsten Verwitterungsböden, der unbedingt auf tropisches Klima hinweist." (HARRASSOWITZ 1930, S. 423.) Rotlehme dagegen können in tropischem Klima entstanden sein, aber auch in subtropischem und gemäßigtem.

Am ausgeprägtesten und mächtigsten hat die Bildung von Bohnerz während des Eocäns in der Schweiz stattgefunden; dort treten auch jene Nebenbildungen der lateritischen Verwitterung auf, nämlich Verkieselungen an den Wandungen der Juraspalten und -taschen. In der südwestlichen Schwäbischen Alb nehmen die Bohnerze noch beträchtliche Ausdehnung in Tiefe und Fläche ein, werden aber nach Nordosten zu immer unbedeutender und vereinzelter, nur noch lokal gehäuft, so in dem schmalen Bereich der südlichen Frankenalb N Eichstätt. Verkieselungsspuren als Begleiterscheinungen von Bohnerzlehmen sind aus den östlichen Vorkommen noch nicht beobachtet worden.

Die Auffassung von BRÄUHÄUSER von der tropischen Entstehung der Bohnerze besonders während des Eocäns wird also neu bekräftigt. Im Anschluß an die zitierten Untersuchungen ist es nur notwendig, den Begriff Bohnerzlehm nicht auf jeden spaltenfüllenden Rotlehm anzuwenden, sondern zwischen Bohnerzlehm (reichlich primäres Bohnerz führender Lehm) und Rotlehm (roter Lehm ohne Bohnerz) so streng als möglich zu unterscheiden. Vor einer allzu schematischen Anwendung bewahrt dabei die Beachtung des Einflusses der edaphischen Faktoren, die auf kleiner Fläche die Auswirkungen des Klimas etwas abwandeln können. In dieser Hinsicht kann die Arbeit von FRANK Verwendung finden, als sie darlegt, daß die Rotlehme lediglich als unveränderte, nur frei gelegte Roterdestoffe

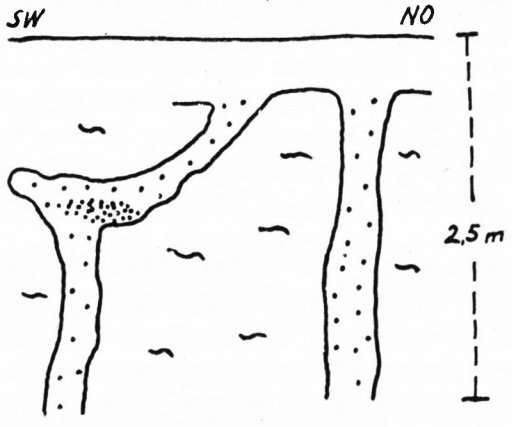
der Jurakalke gedeutet werden können. Nach ROLL (1934 b, S. 360) kann das Material der Bohnerzlehme aus den ton- und eisenreichen „Hangenden Bankkalken" hergeleitet werden.

Braunlehme endlich geben sich nach den in ihnen gefundenen Fossilien als diluvial zu erkennen; sie sind das Produkt der Verwitterung in einem kühleren und feuchten Klima. Wahrscheinlich haben sich Rotlehm in Oberflächennähe unter dem Einfluß späteren Klimas in Braunlehme umwandeln können (BRÄUHÄUSER 1916, S. 252).

2. Verkieselungen

Die Vorkommen von Verkieselungen auf der Schwäbischen und Fränkischen Alb fügen sich allmählich in ein geschlossenes Bild. Mit ROLL (1934 a) kann man die „Lehme mit Verkieselungen" für voreocän halten; dem würden die Beobachtungen BUBECKS im Gebiet von Friedingen (1933) sowie die S. 60 angeführten in der nördlichen Frankenalb nicht widersprechen.

Ein Vorkommen von Verkieselung beobachtete ich im Steinbruch des Kalkofens N Untermarchtal (zwischen Ehingen und Riedlingen): ein fossilreicher Massenkalk wird von einer größeren Anzahl Klüfte in S- bis SW-Richtung durchsetzt; die Klüfte sind durchschnittlich 20 cm breit, ihre Füllung besteht aus gelben und grünlichen Lehmen mit



Textabb. 9

Massenkalksteinbruch des Kalkofens an der Straße N Untermarchtal mit Lehmklüften; locker gepunktet = bräunlicher und grünlicher Lehm mit Weißjurastückchen, Brauneisenknöllchen und Bohnerzen; dicht gepunktet = fetter gelber Lehm mit massenhaften gerundeten verkieselten Echinodermenresten (September 1934).

Weißjurastückchen, kleinen Brauneisenknöllchen und wenig Bohnerzkörnern; bräunlicher Lehm enthält in Menge ausgewitterte, und zwar verkieselte Echinodermenreste. In einer anscheinend OW verlaufenden Spalte, die vom Bruchbetrieb schräg angeschnitten war (Textabb. 9), tritt neben dem gleichen Lehm wie in den übrigen Spalten an einer Stelle ein fetter gelber Lehm mit zahlreichen gerundeten, verkieselten Echinodermenresten mit porzellanartig glänzender Rinde auf. Die glänzende Verkieselungsoberfläche

erinnert sehr an Wüstenlack; wenn sich bei einer genaueren Aufnahme des Gebietes bestätigen sollte, was ich nur vermuten kann, daß die Echinodermenreste aus dem gleichen Massenkalk stammen, der heute noch im Bruch ansteht, dann wäre durch das Vorkommen ein weiterer Hinweis gegeben, daß die Hauptabtragung auf der Alb bereits im Eocän vollendet war; denn solche Verkieselung wie die glänzende Rinde an den vorliegenden Echinodermen kann nach der jetzigen Kennnis nur voreocän gewesen sein.

Ein Vorkommen verkieselter Gesteine fällt allerdings vollständig aus dem bis jetzt erkannten Rahmen, das sind die verkieselten plattigen Süßwasserkalke mit reicher obermiocäner Schneckenfauna im Gebiet zwischen Eichstätt und Neuburg a. d. D. Aus der Münchener Sammlung liegt mir reichliches Material vor, das v. Ammon gesammelt und bestimmt hat. Das gleiche Gestein mit der gleichen Land- und Süßwasserschneckenfauna beschreibt Gümbel (1868, S. 791) aus der Oberpfalz, wo es im Gebiet von Haidhof–Burglengenfeld zusammen mit Braunkohlenlagern, verkieselten Hölzern und Diatomeenerde vorkommt. Die verkieselten Hölzer werden auch zwischen Eichstätt und Neuburg angetroffen (Schneid 1914/15). An der Richtigkeit der Altersbestimmung als Obermiocän kann m. E. kein Zweifel sein. Eine Verkieselung im Obermiocän aber bedarf ganz besonderer örtlicher Umstände; das Vorkommen müßte also noch näher darauf untersucht werden, ob ein genetischer Zusammenhang mit Diatomeenerde, wie sie aus der Oberpfalz genannt wird (Reuter 1923, S. 44 mit Literatur), besteht.

3. Kalkausscheidungen

Auf die häufigen Kalkkonkretionen in Spaltenlehmen, wie sie schon Weiger (1908) beschreibt und abbildet, wurde ich durch Beobachtungen an den Kalkknollen im fränkischen Feuerletten besonders aufmerksam und habe in diesem Zusammenhang die beiden Bildungen schon unter sich und mit den Kalkkonkretionen aus der Mediterran-Roterde verglichen (Dehm 1935).

Beobachtete Vorkommen meist nuß- bis faustgroßer, einfach kugeliger oder zusammengeballt traubiger, lößkindlartiger Konkretionen (von Osten nach Westen):

Straße Eichstätt–Wegscheid (S. 63).

Plattenkalkgebiet zwischen Solnhofen und Langenaltheim in mehreren Klüften mit Braunlehm (S. 64).

Neue Straße Bahnhof Pappenheim-Übermatzhofen (Adolf Hitler-Straße) in rotbraunem, grünlich gesprenkeltem sehr sandigen Lehm, die Konkretionen aus Kalksandstein bestehend.

Höhe SW Treuchtlingen, Weißjura ∂; Gläßner- und Schröderbruch, in braunem teilweise sandigen Lehm.

Bahnhof Möhren, zwischen Beamtengebäude und Gundelsheimer Straße in braunem Lehm; die zahlreichen tiefen Schlotten des Bahneinschnitts enthielten keine Kalkkonkretionen.

Arnegg, alter Steinbruch über dem Blautal: Rotlehm mit sehr großen Konkretionen, eine davon (T. 4 F. 41) mit 60 cm Durchmesser enthält einen kugeligen Kern von Faustgröße und mit einer 20–30 cm starken kalkigen Ummantelung, die Neubildung von Kalkspatkristallen in den Schwundhohlräumen ist gering.

Ehingen a. D., aus der mitteloligocänen Spaltenfüllung (S. 19), aus einzelnen Kalkspatkristallen zusammengebackene und infolge Erweichung wieder zerfallende Konkretionen.

S Kirchen an der Hauptstraße (Umlaufberg): kleine Konkretionen in grünlichem Lehm ähnlich wie bei Oberwilzingen.

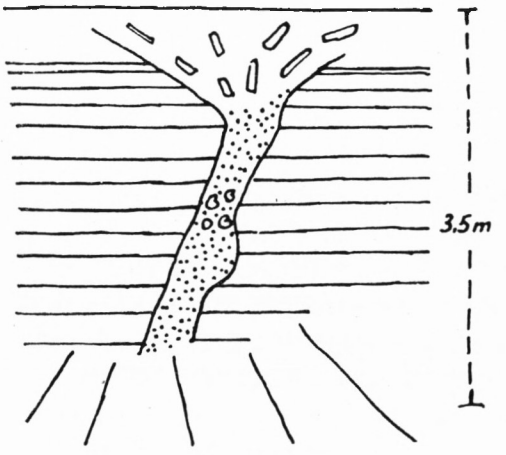
Untermarchtal, aus dem Lehm mit Verkieselungen (S. 69) die gleichen Konkretionen wie bei Ehingen.

O Oberwilzingen, Straße nach Rechtenstein (Textabb. 10): kleine Kalkkonkretionen in fettem gelben Lehm.

Straße Riedlingen-Daugendorf, Kalkkonkretionen in gelbem fetten Lehm.

Vilsingen, Steinbruch an der Straße östlich des Ortes, Kalkkonkretionen in gelbem Lehm.
Meßkirch-Rohrdorf, Anschnitt an der Straße, spärliche Konkretionen in gelbem und grünlichem Lehm, zahlreich in einem roten und gelbroten, bohnerzhaltigen Lehm.

Die lößkindlartigen Kalkkonkretionen haben mit den häufigen Kalksinterbildungen in Klüften nicht das geringste zu tun, sie entstehen ausschließlich in Lehm, wohl erst durchmengt mit Gelen verschiedener Zusammensetzung, durch allmähliches Auskristallisieren des Kalkspates die bezeichnende Hohlform mit Schwundrissen bildend; an der Entstehung



Textabb. 10
Steinbruch in Bankkalken des oberen Weißjura an der Straße O Oberwilzingen nach Rechtenstein; gelber und grünlicher Lehm mit Weißjurastückchen, Bohnerzkörnern und Kalkkonkretionen (September 1934).

beteiligt sich nur kapillar festgehaltenes Wasser. Auf freien Klüften unter Mitwirkung viel fließenden und verdunstenden Wassers dagegen setzen sich Kalksinter, Tropfsteine u. ä. ab.

Die Entstehung der „Spaltenkalke" dürfte bei genauerer Untersuchung nicht durchweg als einfacher, lehmverunreinigter Sinterabsatz erscheinen. Man kann beobachten, wie von Spaltenwänden aus eine pseudomorphosenartige Veränderung des Weißjurakalkes stattfindet. Mit der Infiltration von Eisenlösungen auf Haarspalten beginnt der Vorgang (Steinbruch Beimerstetten-Hörvelsingen), darauf kann eine völlige Braunfärbung eintreten (an einer Spaltenfüllung in dem Bruch zwischen Niederstotzingen und Sontheim a. d. Brenz). Wie weit dieser Vorgang fortschreiten kann, bewies mir ein „Spaltenkalk" aus einer Kluft im Bruch SW Wippingen (Blautal), aus dem ich eine Schnecke zu schlagen glaubte, die sich bei der Präparation als mehrere Seelilienstielglieder im Zusammenhang erwies; die Spaltfläche war noch deutlich rhomboedrisch, der Kalkspat aber völlig durchbräunt, nicht etwa angewittert.

4. Spaltenfüllungen und flächenhafte Überdeckung

Die Spaltenfüllungen schienen mit den flächenhaften Albüberdeckungssedimenten ihrer Nachbarschaft nicht weiter in Beziehung zu stehen. Allmählich glaube ich gewisse Regeln zu erkennen. Bei der Besprechung der bekannten Obermiocänspalten wies ich auf den

Zusammenhang der am SO-Rand der Alb verteilten Füllungen mit dem voralpinen Flinz hin (S. 73). Eine solche selbstverständliche Beziehung besteht in dem vom Burdigalmeer überspülten Raum. Der chattischen und aquitanischen unteren Süßwassermolasse Ulms entsprechen jetzt schon eine nennenswerte Zahl von Spaltenfüllungen; für Gunzenheim ist besonders bemerkenswert, daß es sich in der Nähe des Rieser chattischen Süßwasserkalkes gebildet hat. Es dürfte auch kein Zufall sein, daß das einzige bekannte schichtige Unterpliocän, der berühmte Frohnstettener Dinotheriumsand, genau innerhalb des Bereiches der schwäbischen Unterpliocänspalten liegt. —

RÄUMLICHE UND ZEITLICHE VERTEILUNG DER FOSSILSPALTEN

In der Kartenskizze (siehe S. 74) wird die räumliche Verteilung der Fossilspalten dargestellt, die ihrerseits in ihrer zeitlichen Zugehörigkeit durch besondere Zeichen kenntlich sind. An Hand dieser Skizze sollen etwaige Gesetzmäßigkeiten ausfindig gemacht werden.

1. Kritische Vorbemerkungen. Faßt man die Fossilspalten zahlenmäßig zusammen, wie es KIDERLEN (1931, S. 223) getan hat, so erhält man jetzt nach den Neufunden und Ergänzungen folgendes Bild der Vorkommenanzahl:

Obereocän	9	Oberoligocän	2	Obermiocän	11	Cromerium	1
Mitteleocän	3	Mitteloligocän	1	Mittelmiocän	4	Oberpliocän	6
		Unteroligocän	20	Untermiocän	5	Unterpliocän	16

Die beiden verlockenden Maxima im Obereocän/Unteroligocän und Obermiocän/Unterpliocän dürfen nur mit besonderer Vorsicht ausgewertet werden. Das Unterpliocänmaximum stammt aus ganz engem Bereich der Tübinger-Tuttlinger Alb und hängt zweifellos mit der gesteigerten Bohnerzwäscherei zusammen, wie überhaupt die Häufung von Sigmaringen aus nach Westen und Norden. Die zweite Häufungsstelle auf der Karte, die um Ulm a. d. D., ist durch den Eifer von Männern wie DIETLEN und WETZLER, diejenige um das Ries durch die neueren geologischen Spezialaufnahmen und die letzte um Solnhofen-Pappenheim durch ausgedehnteren Steinbruchbetrieb mitverursacht worden. Immerhin aber entrückt die stattliche Anzahl von insgesamt 79 Fossilspalten die folgenden Betrachtungen den gröbsten Zufälligkeiten.

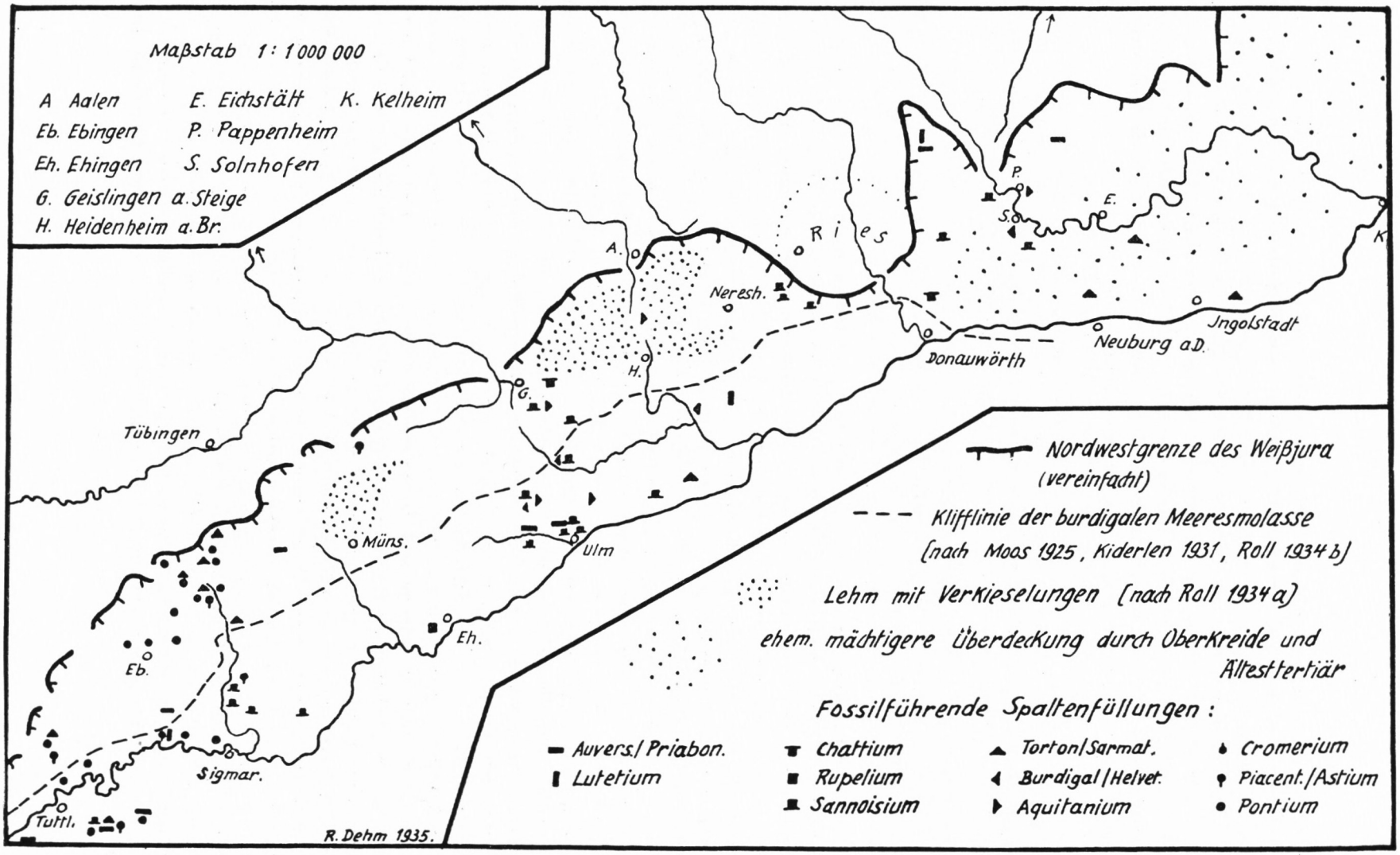
2. Wo gibt es keine Fossilspalten? (Die Frankenalb östlich Eichstätt wird unten des näheren behandelt.) Auf der Skizze sind die von ROLL (1934a) erstmalig zusammenhängend erkannten „Lehme mit Verkieselungen" nach seiner Figur eingetragen: flächenhafte Lehme mit verkieselten Weißjurastücken eocänen oder voreocänen Alters auf flächenhaft erhaltenen „Hangenden Bankkalken". Der Bereich dieser Lehme wird von Fossilspalten gemieden, mit einer einzigen Ausnahme, der aquitanen Spalte von Oberkochen; sollte hier nicht eine Erklärung in dem Umstand liegen, den HENNIG (1923, S. 229) hervorhebt, nämlich in der Lage auf der Brenz-Kocher-Wasserscheide? Im übrigen sind die Lehmgebiete von Neresheim-Heidenheim und Münsingen spaltenfrei, ebenso der Zug „Hangender Bankkalke" von Blaubeuren nach Ehingen. Die Gebiete der „Hangenden Bankkalke" und der bezeichneten Lehme haben sich infolge tektonischer Tieferlegung im Voreocän

sowohl der Abtragung wie einer spaltenbildenden ausgedehnteren Oberflächenerosion oder tiefergreifenden Verkarstung entzogen. Wenn überhaupt, müßten in diesen Bereichen kreidezeitliche Relikte erhalten sein.

3. Wo sind Fossilspalten wieder abgetragen worden? Nur in einem Stück der Alb ist eine kräftige nacheocäne Abtragung, die wohl auch alttertiäre Spaltenfüllungen betroffen hat, zu bemerken, am Tuttlingen-Tübinger Albnordwestrand (Weiger 1908, S. 226; Hennig 1923, S. 246). Die verhältnismäßig geringe nacheocäne Erosion, die für die Weißjurahochfläche von Raitenbuch im südlichen Franken anzunehmen wäre (S. 6), erniedrigte örtlich die Landschaft um etwa 40 m, so daß wohl auch hier in dem Nordrandstreifen des südlichen Frankenjura alttertiäre Spaltenfüllungen durch Abtragung verschwunden sind. Kiderlen (1931, S. 223) erörtert die schützende Wirkung, die im Südosten der Alb allen vorobermiocänen Füllungen durch Überdeckung mit Molasse zuteil wurde. Nachdem aber die nacheocäne bis miocäne Abtragung auch auf der Alb selbst nur unbedeutend war, braucht die Schutzwirkung der Molasse nicht hoch angeschlagen zu werden. Im Bereich der obermiocänen Vulkangebiete mag die eine oder andere Fossilspalte in Mitleidenschaft gezogen worden sein (Urach, Steinheim, Ries); aber auch das bleibt im ganzen ohne Bedeutung. So möchte ich schließen: der heutige Bestand an alttertiären Spaltenfüllungen stellt weithin unverändert den ursprünglichen dar.

4. Welche Fossilspalten sind lediglich Abkömmlinge des Schichttertiärs im Südosten der Alb? Für die obermiocänen Spalten von Großmehring, Hofstetten, Attenfeld und Oberstotzingen wurde der genetische Zusammenhang mit dem Flinz bereits erörtert (S. 13 und S. 71). Die mittelmiocänen Füllungen von Tomerdingen, Westerstetten und Hermaringen haben ihr Material direkt aus der burdigalen Meeresmolasse bezogen. Bei dem Aquitan von Tomerdingen erscheint mir der Faziesunterschied zwischen den *Subrugulosa*-Schichten und der Spaltenfüllung zu groß, um auch hier eine direkte Abhängigkeit zu vermuten. Von den genannten mittel- und obermiocänen Fossilspalten ist also bei den späteren Schlüssen abzusehen.

5. Das Obermiocän-Pliocängebiet der Tübinger Alb. Das Gebiet hat seinen besonderen Charakter durch eine intensivere Verkarstung erhalten, die im Obermiocän begann, im Unterpliocän ihr Höchstmaß erreichte, mit dem Oberpliocän eine flächenhafte Erniedrigung schuf und bis zum Cromerium etwa auf den heutigen Stand gebracht hatte. Das jugendliche Rheinsystem greift hier infolge örtlicher Ursachen (Hebungen?) am spürbarsten an. Einige spärliche Spaltenfunde obermiocäner Tiere sind die Belege des ersten Stadiums (Genkingen, Willmandingen, Salmendingen, Melchingen), die berühmte Zahl der unterpliocänen die Zeugen der Hauptphase; heute liegen die Spaltenfüllungen auf den Bergrücken über den flachen Ackerlandschaften von Willmandingen, Salmendingen, Melchingen, genau wie sich heute die Dolomitfelsgruppe mit dem Sackdillinger Windloch über die umgebende Landschaft erhebt (S. 55). In beiden Fällen hat eine bedeutende Erniedrigung und eine Herauspräparation von einzelnen Bergrücken stattgefunden, die Spärlichkeit der oberpliocänen Reste kündet für die Tübinger Alb diesen Abschnitt an. Das Cromerium von Erpfingen liegt bereits 140 m tiefer als die Unterpliocän-Oberpliocän-Spalten, zur Zeit seiner Entstehung war das heutige Landschaftsbild nahezu erreicht. In der Pegnitzalb von Neuhaus aber stand das Karstgerinne im Cromerium noch in voller Tätigkeit, die örtliche Reliefernierdrigung, in der Tübinger Alb beendet, hatte noch nicht begonnen.


Maßstab 1 : 1 000 000
A Aalen
Eb. Ebingen
Eh. Ehingen
G. Geislingen a. Steige
H. Heidenheim a. Br.
E. Eichstätt
P. Pappenheim
S. Solnhofen
K. Kelheim
Ries
Neresh.
Tübingen
Münsingen
Ulm
Sigmar.
Tuttl.
Donauwörth
Neuburg a.D.
Ingolstadt
R. Dehm 1935.
Nordwestgrenze des Weißjura (vereinfacht)
Klifflinie der burdigalen Meeresmolasse (nach Moos 1925, Kiderlen 1931, Roll 1934 b)
Lehm mit Verkieselungen (nach Roll 1934 a)
ehem. mächtigere Überdeckung durch Oberkreide und Ältesttertiär
Fossilführende Spaltenfüllungen :
Auvers./Priabon.
Lutetium
Chattium
Rupelium
Sannoisium
Torton/Sarmat.
Burdigal/Helvet.
Aquitanium
Cromerium
Piacenz./Astium
Pontium

6. Warum gibt es keine vormitteleocänen Fossilspalten? Nach der Zahl der bisher überhaupt bekannten Fossilspalten zu urteilen, hätten sich, wenn wirklich vorhanden, schon Nachweise ältesttertiärer Kluftfüllungen erbringen lassen müssen. So bleibt nur die Annahme übrig, daß eben die Alb erst im Laufe des Eocäns besiedelt worden ist. Vielleicht war sie vorher eine zu trockene, lebensfeindliche Fläche. Wo sie sich gegen Süden und Südwesten zum Meeresspiegel senkte, bestanden anscheinend günstigere Lebensverhältnisse, wie die reichen mitteleocänen und obereocänen Schweizer Bohnerzspalten und vielleicht sogar eine untereocäne schließen lassen.

7. Die Abnahme der Fossilspalten vom Unteroligocän bis zum Obermiocän auf der Schwäbischen und Fränkischen Alb. Sieht man einmal von allen Spaltenfüllungen der Tübinger-Tuttlinger-Sigmaringer Alb ab und läßt auch jene unselbständigen mittel- und obermiocänen am Südostrand beiseite, so ergibt sich folgendes Bild:

Obereocän	5	Oberoligocän	2	Obermiocän	–	Cromerium	–
Mitteleocän	2	Mitteloligocän	1	Mittelmiocän	1	Oberpliocän	(1)
		Unteroligocän	16	Untermiocän	4	Unterpliocän	–

Die Eocänvorkommen zeigen zwar eine geringere Häufung im Südwesten gegen die Schweizer Vorkommen hin, sind aber sonst weit und gleichmäßig bis Franken hingestreut. Im Unteroligocän wurde in der Schweiz bereits die Bohnerzspaltenbildung durch Molassebedeckung endgültig beendet, im süddeutschen Jura bildete das Unteroligocän ein Optimum der Entstehung von Fossilspalten; eine ausgiebige Verkarstung in die Tiefe braucht dabei nicht angenommen zu werden; Auflockerung der Oberfläche, Spalten- und Orgelfelder in Geländewannen und -rinnen als Sammelbecken, Ponoren vergleichbar, mit Block- und Lehmversturz und Bodenfließen geben reichlich Gelegenheit zur Erhaltung von Knochen und Zähnen (Weidenstetten!). Darauf, daß für das Mitteloligocän nur eine Fossilspalte genannt werden kann, möchte ich vorerst keinen großen Wert legen; vielleicht ist die mitteloligocäne Nagerkleinfauna öfters der Aufmerksamkeit entgangen. Jedenfalls läßt die Zahl bekannter Spaltenfüllungen auch im Oberoligocän und Untermiocän nach, obwohl das feuchter werdende Klima mehr und mehr anspruchsvolleren Lebewesen gerecht wird. Aus dem Mittelmiocän ist nur noch eine einzige Spalte belegt und vom Obermiocän ab überhaupt keine mehr (die einzige oberpliocäne vom Heppenloch bei Gutenberg gehört ja schon dem Albnordwestrand an). Diesem Schwund vom Unteroligocän ab muß eine allgemeine Ursache zugrunde liegen. Ich denke mir die Beziehungen so: Aus den vorhandenen Faunen ist auf reiche Lebewelt zu schließen, die Seltenheit der erhaltenen Funde muß daher in einem Mangel an bergungsfähigen Klüften beruhen; da die bekannten Faunen feuchtigkeitsliebende Tiere aufweisen, muß auf reichliche Niederschläge geschlossen werden. Der Mangel an Klüften und damit an Verkarstung muß also in einem zu geringen Höhenunterschied zwischen Jurakalkfläche und Grundwasserhorizont zu suchen sein. Vom Chattium ab bespülen Süßwasserbecken, Meeresarme und Flußufer den Südostrand der Alb und rücken das Erosionsniveau in die Höhe. Zunächst können in einiger Entfernung vom Strand noch Spaltenfüllungen gebildet werden (Chattium und Aquitanium). Im Mittelmiocän haben sich die Kluftmöglichkeiten weiter verschlechtert; in diesem Lichte gesehen, nimmt das Mittelmiocän von Solnhofen eine sehr bezeichnende

Lage ein, gewissermaßen die einzig mögliche, nämlich in einigem Abstande von der Stelle, wo die Klifflinie des Burdigalmeeres bei Harburg nach Süden abbiegt.

8. Der auffallendste Zug aber in der ganzen Verbreitung tertiärer Fossilspalten im süddeutschen Jura ist das völlige Fehlen im östlichen und nördlichen Frankenjura. Auf den ersten Blick scheinen die fränkischen Oberkreidesedimente die Schuld zu tragen: Tertiärfossilspalten und Oberkreidesedimente schließen sich gegenseitig aus. Daß dieser Befund jetzt deutlich gesehen werden kann, mag sich aus der nunmehr ausreichenden Zahl bekannter Fossilspalten erklären. Der ganzen Schwäbischen Alb fehlen Oberkreidesedimente und dem ganzen Frankenjura von Eichstätt ab fehlen Tertiärspalten und Bohnerzlehme (von dem Cromerium in Höhlenfaunen abgesehen). Der Grenzbereich vom Ries bis Eichstätt-Neuburg a. d. D. bietet bemerkenswerte Einzelheiten. Die Linie Donauwörth-Eichstätt bildet hinreichend genau die Grenze; drei Spaltenfüllungen liegen als Ausnahme der Regel südöstlich dieser Grenze, es sind dies die obermiocänen von Attenfeld, Hofstetten und Großmehring, die bereits dem Flinzgebiet angehören und schon S. 73 als nicht typisch beiseite gelassen werden mußten. Im Solnhofen-Langenaltheim-Mörnsheimer Plattenkalkgebiet liegen zugleich die östlichsten Ausläufer vorobermiocäner Fossilspalten und die westlichsten Vorkommen reichlicherer Oberkreide (die noch westlicheren nahe dem Ries, wenn auch paläogeographisch wichtig, können hier vernachlässigt werden).

Das rasche Einfallen des südlichen Frankenjura nach Südosten hat weithin den oberen Weißjura samt seiner Oberkreideauflage tiefgelegt und ihn so der voreocänen Erosion und der spaltenbildenden Verkarstung entzogen, genau wie es die tektonische Tieferlegung bei den Gebieten mit „Hangenden Bankkalken" und Lehmdecken in der Schwäbischen Alb tat. Für den nördlichen Frankenjura kann dieser Vorgang nicht in gleicher Weise angenommen werden; hier hatte die voreocäne Erosion anscheinend überhaupt geringere Bedeutung. Die Bedeckung der Weißjurakalke durch quarzige Kreideablagerungen dürfte im Voreocän und Eocän eine Bohnerzverwitterung verhindert haben; der Vorstellung von KRUMBECK (1925) über eine Verkieselungsperiode an der Wende Kreide-Tertiär steht nichts im Wege. Daß auch bei der späteren Freilegung der Jurakalke keine Roterden, etwa nach der FRANK'schen Auffassung rein als Rückstände der Kalke, in größerem Umfang in der nördlichen Frankenalb entstanden, könnte in dem Fehlen der ton- und eisenreichen Obertithonkalke, die nach ROLL im Schwäbischen Jura hauptsächlich als Lieferanten in Betracht kommen, begründet sein.

Bei dem tropischen und subtropischen Klima der Tertiärzeit ist zu erwägen, ob nicht die sandig-kieseligen Oberkreidesedimente rein edaphisch einen extrem-ariden, lebensfeindlichen Bereich verursachten, in gleicher geographischer Breite, wo auf anderem Untergrund (Kalkstein und Ton) noch Steppe gedeihen konnte. Danach wäre es nicht ausgeschlossen, daß das Oberkreidegebiet Frankens im Tertiär überhaupt keine Wirbeltierfauna beherbergte, deren Reste in etwa gebildete Spalten hätten gelangen können.

ZUR TERTIÄRGESCHICHTE DER SÜDLICHEN FRANKENALB

Folgende durch Fossilien bestimmte Zeitmarken stehen in der südlichen Frankenalb bis jetzt zur Verfügung:

1. Oberkreide: letzte marine Sedimente im Cenoman, weiter östlich (Regensburg) bis Untersenon.

2. Mitteleocän-Mittelmiocän: Spaltenfüllungen der Weißjurafläche, anscheinend ohne Ausnahme oberflächennah gebildet (Mitteleocän von Heidenheim, Obereocän von Heidenheim und Raitenbuch, Unteroligocän von Pappenheim, Mörnsheim und Wolferstadt, Oberoligocän von Gunzenheim, Untermiocän von Pappenheim, Mittelmiocän von Solnhofen). Oberoligocäner Süßwasserkalk im Ries.

3. Mittelmiocän: Klifflinie des burdigalen Meeres bei Brünnsee südl. Harburg nur wenig über dem heutigen Wörnitzspiegel.

4. Obermiocän: Süßwasserkalk an Talrändern (Rezat-Rednitz um Georgensgmünd und Spalt, Altmühl bei Treuchtlingen, Ussel bei Daiting), Süßwasserkalk als Auskleidung des Rieskessels, Süßwasserkalke und Sande als örtliche Absätze auf der Jurahochfläche, besonders im Bereich des Flinzes.

5. Diluvium: Talschotter, Höhlenablagerungen.

Die aufgeführten Zeitmarken erlauben einige Phasen der Tertiärgeschichte in der südlichen Frankenalb zu erkennen.

Für den Streifen Solnhofen-Pappenheim-Wolferstadt besteht die Jurahochfläche etwa in ihrer heutigen Höhe mindestens seit dem Unteroligocän, im nördlichen Streifen Raitenbuch-Heidenheim mußte sie schon im Eocän ihren heutigen Erniedrigungsbetrag ungefähr erreicht haben. Zwischen der Zeit der Oberkreide und des Eocäns muß also eine gewaltige Abtragung zusammen mit einer Heraushebung des Nordwestens und Nordens erfolgt sein; diese Vorstellung entspricht ganz den Ergebnissen, die im süddeutschen Jura sonst gewonnen werden konnten; BRÄUHÄUSER (1916) zeigte zusammenfassend an den Bohnerzspalten im Muschelkalk des oberen Neckargebietes, daß im Eocän bereits der Muschelkalk freigelegt war; ROLL (1934a, b) kann für die Schwäbische Alb die Zeit der Hauptabtragung als voreocän bestimmen. Diese voreocäne Abtragung wirkte sich in voller Stärke nördlich der Altmühl aus; gegen Süden, in dem locker gepunkteten Bereich auf der Kartenskizze, sind, durch tektonische Tieferlegung geschützt, immer höhere Schichtglieder des Weißjura (ROLL 1933) und schließlich mehr oder weniger zusammenhängende Reste der Oberkreide erhalten geblieben. In den Zeitraum zwischen Cenoman und Mitteleocän fallen dazu im Gebiet der südlichen Frankenalb folgende Vorgänge: nach KRUMBECK (1925) entstehen bei flächenhafter Verkieselung die „Kantenblöcke" („Kallmünzer") – Monheimer Tone und Höhensande werden abgelagert – Bohnerze bilden sich im nördlichen Streifen. Die Verknüpfung dieser Vorgänge unter sich und mit der allmählichen Heraushebung und Abtragung bedarf noch weiterer Untersuchungen.

Im Unteroligocän muß, nicht nur für die südliche Frankenalb, sondern auch für die Schwäbische Alb, ein Wechsel des Klimas angenommen werden. Die Obereocän- und noch mehr die Untereocänfaunen des süddeutschen Jura lassen Reste feuchtigkeitbeanspruchender Tiere vermissen, während solche von Mitteloligocän ab regelmäßig vorkommen. Aus echten primären Bohnerzlehmen sind jüngere als unteroligocäne Faunen nicht bekannt; Bohnerzbildung in größerem Ausmaß hat also mit dem Unteroligocän geendet; ROLL (1934b, S. 363) kommt aus tektonischen Erwägungen zum Schluß, daß „die Hauptmasse der Bohnerze eocän sein muß".

Im Oberoligocän und älteren Obermiocän dürfte im Riesgebiet eine gewisse Einsenkung bestanden haben (DEHM 1931, S. 220, 224).

Im übrigen erleidet das Oberflächenbild der südlichen Frankenalb vom Mitteleocän bis zum Mittelmiocän kaum wesentliche Veränderungen, ähnlich wie dies für weite Teile der Schwäbischen Alb gilt. Die Geradlinigkeit der burdigalen Meeresküste – sie biegt nicht in die heutigen Flußtäler ein – läßt schließen, daß die Täler der Wörnitz, Brenz usw. in ihrer heutigen Tiefe erst nach dem Burdigalium entstanden sind, ihre teilweise obermiocäne Füllung aber, daß sie während des Obermiocäns bereits existierten. Im Mittelmiocän muß also die Ausformung der heutigen Haupttalzüge im großen und ganzen geschehen sein (Wörnitz-Altmühl-Rezat-Rednitz). Der Riesvulkanismus hat, nachdem der Riessee wieder verschwunden war, das Flußnetz nicht entscheidend beeinflußt. Die nachobermiocäne Erosion schob zwar den Stufenrand der Alb um mehrere Kilometer zurück (RÜCKERT 1933), die Talzüge selbst aber blieben nahezu unverändert. – KIDERLEN (1931) erkannte die Graupensandrinne als Bett eines mittelmiocänen NO-SW-Flusses und versuchte dessen Deutung als Unterlauf eines Urmaines; für eine Verbindung zwischen Regnitztal und Graupensandrinne über den südlichen Frankenjura hinweg besteht westlich des Wellheimer Tales keine Möglichkeit; im Wellheimer Tal fehlen einstweilen entsprechende Belege; so wird es wohl nötig sein, die Graupensandrinne noch weiter nach NO bis zum Regensburger Gebiet hin zu verlängern und die Oberpfälzer Kreide als das Herkunftsgebiet jenes Gerölles von Vesicullariskreide (KIDERLEN 1931, S. 300) anzunehmen.

Die nachobermiocäne Geschichte hat sich in den einzelnen Teilen des süddeutschen Jura unter sehr verschiedenen Bedingungen abgespielt. Die südliche Frankenalb gehört fast vollständig noch dem Einzugsgebiet der Donau an, die junge Erosion des Rheines hat sie noch nicht betroffen, die Zurückverlegung des Weißjurastufenrandes hat hier die verhältnismäßig geringsten Fortschritte erzielt. Das nachweisbar stärkste Wandern des Stufenrandes, bezeugt durch Weißjuragesteine in obermiocänen Vulkanschloten vor dem heutigen Albrand, hat an der Urach-Tübinger Alb stattgefunden. Für die nordöstliche Frankenalb liegt die Tertiärgeschichte vorerst recht im Dunkel; erst die Cromerium-Faunen der Moggaster Höhle und des Sackdillinger Windloches enthüllen einen letzten interessanten Abschnitt, der zeigt, wie wenigstens lokal die Entwicklung in Nordfranken gegenüber der in der südlichen Frankenalb etwas weiter fortgeschritten, aber auch noch sehr hinter der in der Tübinger und Uracher Alb zurückgeblieben war. Das Zurückwandern des Weißjurarandes hat anscheinend in geringerem Ausmaß stattgefunden als im Georgensgmünder Gebiet; die Entdeckung obermiocäner Süßwasserkalke in der Käswasserschlucht bei Kalchreuth (KRUMBECK 1926), am Hang einer Schwarzjurainsel, bildet den Beleg.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Zahl der 69 bekannten fossilführenden tertiären Spaltenfüllungen im Fränkischen und Schwäbischen Jura konnte um zehn vermehrt werden.

Das Sannoisium (Unteroligocän) von Weidenstetten, ein bezeichnendes Vorkommen der Pseudosciurus-Fauna, ergab acht Arten Säugetiere, darunter drei aus süddeutschen Spaltenfüllungen noch nicht bekannte.

Das Rupelium (Mitteloligocän) von Ehingen a. d. D., der erste Nachweis für den süddeutschen Jura, enthielt eine Raubtierart, fünf Arten Nager, darunter Melissiodon schaubi n. sp., eine Paarhuferart, dazu Schlange, Schildkröte und Salamander.

Das Chattium (Oberoligocän) von Gunzenheim i. Schwab. erwies sich mit 31 Arten Säugetiere, 3 Arten Reptilien, 2 Arten Amphibien, 1 Art Gliederfüßler, 19 Arten Landschnecken und 1 Pflanzenart, zusammen 57 Arten als eine der artenreichsten Spaltenfüllungen überhaupt. Unter den Säugetieren verdienen besondere Erwähnung: das Beuteltier Didelphis (Peratherium) cf. frequens H. v. Mey., die Raubtiere Hyaenodon bavaricus n. sp., Amphicyon minor n. sp. und Pachycynodon obtusus n. sp., die Nager Myoxus glirulus n. sp. und Melissiodon cf. emmerichi Schaub und die Paarhufer Doliochoerus sp. und Amphitragulus validus n. sp.

Das Chattium (Oberoligocän) von Gussenstadt ergänzt mit 17 Wirbeltierarten in manchem das Bild der Gunzenheimer Fauna.

Durch das Cromerium von Erpfingen wird die bisher nur aus dem fränkischen Teil des süddeutschen Jura bekannte jüngstpliocäne oder ältestdiluviale Kleintierfauna auch für die Schwäbische Alb nachgewiesen.

Weitere neue Spalten besaßen spärlicheren Fossilgehalt: Sannoisium (Unteroligocän) von Wolferstadt O Wemding und von Westerstetten, Aquitanium (Untermiocän) von Stubersheim, Burdigalium (Mittelmiocän) von Hermaringen und Sarmatium (Obermiocän) von Hofstetten.

Geologische Beobachtungen an Spaltenfüllungen, besonders im Fränkischen Jura, geben einen Einblick in Bildungsvorgänge, so besonders in die Folge Bohnerzlehm-Rotlehm-Braunlehm und damit in den Wechsel des Klimas, von dem tropischen des Alttertiärs zu feuchtkühlem während des Diluviums. Spaltenfüllungen mit größeren Mengen primären Bohnerzes besitzen unteroligocänes oder höheres Alter, solche mit überwiegendem Braunlehm jüngstpliocänes oder noch jüngeres Alter.

Die Anzahl von 79 Fossilspalten erlaubt nunmehr auch, in der räumlichen und zeitlichen Verteilung gewisse Gesetzmäßigkeiten zu erkennen: in Gebieten, wo sich Oberkreide oder „Hangende Bankkalke" und „Lehme mit Verkieselungen" erhalten haben, verhinderte tektonische Tieflage Ausräumung und Spaltenbildung; lokale Verkarstung führt zu ausgiebiger Spaltenfüllung in der Tübinger Alb; die ständige Hochlage des Erosionsniveaus am Südostrand entlang der Donau dürfte für das allmähliche Erliegen der Spaltenbildung seit dem Oberoligocän auf der Jurahochfläche verantwortlich zu machen sein.

Aus den Fossilspalten erschließt sich ein Stück Tertiärgeschichte, hier besonders der südlichen Frankenalb: Heraushebung und Abtragung des nordwestlichen Vorlandes zwischen oberster Kreide und Eocän wie in der Schwäbischen Alb, seitdem nur geringe Erniedrigung an einzelnen Stellen, im südlichen Bereich sogar nahezu Stillstand der Erosion auf der Hochfläche.

SCHRIFTTUM

Allgemeines. Stratigraphisches

Achenbach, A.: Über Bohnerze auf dem südwestlichen Plateau der Alp. Württ. Jh. **15**. 1859.

Baumberger, E.: Die Molasse des schweizerischen Mittellandes und Juragebietes in: Geologischer Führer der Schweiz I. 1934.

Blanck, E.: Die Mediterran-Roterde (Terra rossa). In E. Blanck, Handbuch der Bodenlehre III. Berlin 1930.

Bräuhäuser, M.: Die Bohnerzbildung im Muschelkalkgebiet am oberen Neckar. Jh. d. Ver. f. vaterl. Natk. in Württ. **72**. 1916.

Bubeck, W.: Stratigraphie und Tektonik bei Fridingen und Mühlheim im Donautal. Ebenda **89**. 1933.

Dehm, R.: Geologische Untersuchungen im Ries. Das Gebiet des Blattes Monheim. N. Jb. f. Min. Beil. Bd. **67** B. 1931.

— *Listriodon* im südbayrischen Flinz (Obermiocän). Cbl. f. Min. 1934.

— Beobachtungen im oberen Bunten Keuper Mittelfrankens. Ebenda 1935.

Dietrich, W. O.: Ein vergessenes, neu erschlossenes Höhlenvorkommen terrestrischen Eocäns auf der Ulmer Alb. Cbl. f. Min. 1922.

— Über ein neues Vorkommen burdigalischer Molasse auf der Ulmer Alb. Jahresb. u. Mitt. Oberrh. geol. Ver. 1925.

— Über die Nager aus den Spaltenfüllungen der Umgebung Ulms. N. Jb. f. Min. Beil. Bd. **62** B. 1929.

— Bericht über die obereozänen Säugetiere der Ulmer Alb. Pal. Zs. **11**. 1929.

— Neue Nashornreste aus Schwaben (*Diaceratherium tomerdingensis* n. g. n. sp.). Zs. f. Säugetierk. **6**. 1931.

Engel, Th.: Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. 3. Aufl. 1908.

Fraas, O.: Beiträge zu der Paläotherienformation. Württ. Jh. **8**. 1852.

Frank, M.: Lateritische Substanzen in marinen Kalken. Cbl. f. Min. 1928 B. (mit zahlreicher Literatur).

Gümbel, C. W.: Geognostische Beschreibung des ostbayrischen Grenzgebirges. Gotha 1868.

— Geognostische Beschreibung der Fränkischen Alb (Frankenjura) mit dem anstoßenden fränkischen Keupergebiete. Kassel 1891.

Harrassowitz, H.: Böden der tropischen Regionen. In E. Blanck, Handbuch der Bodenlehre III. Berlin 1930.

— Fossile Verwitterungsdecken. Ebenda IV. 1930.

Hedinger, A.: Die Höhlenfunde aus dem Heppenloch. Württ. Jh. 1891.

— Über fossile Affen. Ebenda 1892.

Heim, Alb.: Geologie der Schweiz. 1. Molasseland und Juragebirge. 1919.

Heller, Fl.: Jüngstpliocäne Knochenfunde in der Moggaster Höhle. Cbl. f. Min. 1930 (1930a).

— Eine Forest-Bed-Fauna aus der Sackdillinger Höhle (Oberpfalz). N. Jb. f. Min. Beil. Bd. **63** B. 1930 (1930b).

Hennig, E: Geologie von Württemberg nebst Hohenzollern. Berlin 1923.

Kayser, E.: Lehrbuch der Geologie. Bd. IV. Stuttgart 1924.

Kiderlen, H.: Beiträge zur Stratigraphie und Paläogeographie des süddeutschen Tertiärs. N. Jb. f. Min. Beil. Bd. **66** B. 1931 (mit zahlreicher Literatur).

Klüpfel, W.: Zur Paläomorphologie des Donaugebietes. Jahresb. u. Mitt. Oberrh. geol. Ver. 1929.

Kommerell, H.: Die Geologie der Achalmlandschaft und der St. Johanner Halbinsel. Ebenda 1926.

Krumbeck, L.: Zur Kenntnis der Tithonrelikten und anderer Restgesteine auf dem Frankenjura und im Regnitzbecken. Sitz. Ber. d. phys.-med. Soz. Erlangen 1925.

— Über neue und bekannte Tertiärvorkommen in Mittelfranken. Cbl. f. Min. 1926.

— Zur Kenntnis der alten Schotter des Nordbayrischen Deckgebirges. Geol. u. Pal. Abh. **15**. 1927.

Lehner, L.: Der Neukirchener Ocker. Cbl. f. Min. 1933 (1933a).

— Beobachtungen an Cenomanrelikten der südlichen Frankenalb. Ebenda 1933 (1933b).

— Der Betzensteiner Kreidekalk. Ebenda 1934.

Lutzeier, H.: Beiträge zur Kenntnis der Meeresmolasse in der Ulmer Gegend. N. Jb. f. Min. Beil. Bd. **46**. B. 1922.

Maack, G. A.: Paläontologische Untersuchungen über *Lophiodon*-Fossilien. Leipzig 1865.
Miller, K.: Alttertiäre Land- und Süßwasserschnecken der Ulmer Gegend. Jh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. **63**. 1907.
Moos, A.: Beiträge zur Kenntnis des Tertiärs im Gebiet zwischen Ulm a. D. und Donauwörth. Geogn. Jh. **37**. 1924 (mit zahlreicher Literatur).
Nathan, H.: Geologische Untersuchungen im Ries. Das Gebiet des Blattes Möttingen. N. Jb. f. Min. Beil. Bd. **53** B. 1925.
Reuter, L.: in M. Schuster, Abriß der Geologie von Bayern r. d. Rh. München. Abt. III, 1923. Abt. IV, 1927.
Roll, A.: Über den oberen Malm der südwestlichen Frankenalb. Cbl. f. Min. 1933.
— Geologie der Albhochfläche. Jahresb. u. Mitt. Oberrh. geol. Ver. 1934 (1934a).
— Versuch einer Paläomorphologie und tektonischen Entwicklungsgeschichte des Lauchertgebietes (Schw. Alb). Jb. Preuß. Geol. L. A. **55**. 1934 (1934b).
Rollier, L: Die Bohnerzformation oder das Bohnerz und seine Entstehungsweise. Vjschr. d. naturf. Ges. in Zürich 1905.
Rückert, L.: Zur Flußgeschichte und Morphologie des Rednitzgebietes. Sitz. Ber. d. phys.-med. Soz. Erlangen **63/64**. 1933.
Schneid, Th.: Die Geologie der Fränkischen Alb zwischen Eichstätt und Neuburg a. D. Geogn. Jh. **27/28**. 1914/15.
Schnittmann, Fr. X.: Die Kreideablagerungen und die Verkieselungserscheinungen im Frankenjura südlich der unteren Altmühl. Zs. d. d. geol. Ges. **77**. 1925.
Seemann, R.: Stratigraphische und allgemein-geologische Probleme im Obermiozän Südwestdeutschlands. N. Jb. f. Min. Beil. Bd. **63**. B. 1929.
— & Berckhemer, F.: Eine Spaltenfüllung mit reicher aquitaner Wirbeltierfauna im Massenkalk des Weißen Jura bei Tomerdingen (Ulmer Alb). Pal. Zs. **12**, 1930.
Spöcker, R. G.: Die jungpliocänen Ablagerungen in der Sackdillinger Höhle und ihre Beziehungen zur Landschaft. N. Jb. f. Min. Beil. Bd. **70**. B. 1933.
Wager, R.: Über Vorkommen von Quarzsanden in Gesteinsklüften der mittleren Schwäbischen Alb und daran anknüpfende Fragen des Karstwassers. Jahresb. u. Mitt. Oberrh. geol. Ver. 1932.
— Über das Vorkommen von Geröllen in einer Kluftfüllung der mittleren Schwäbischen Alb. Zs. d. d. geol. Ges. **85**. 1933.
Wagner, Gg.: Aus der Geschichte der Altmühl. Nürnberg 1923.
Weiger, K.: Beiträge zur Kenntnis der Spaltenfüllungen im Weißen Jura auf der Tübinger, Uracher und Kirchheimer Alb. Jh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. **64**. 1908.
Wegele, L.: Schwertschlagers „Altmühltal und Altmühlgebirge". Eichstätt 1929.

Paläontologisches

Ameghino, Fl.: Les édentés de France et de l'Allemagne. An. Mus. Nac. de Buenos Aires. **13**. 1905.
— Encore quelques mots sur les Tatous fossiles de France et de L'Allemagne. Ebenda **17**. 1908.
Bergounioux, F.-M.: Chéloniens fossiles conservés au Museum d'Histoire naturelle de Munich. Bull. Soc. d'Hist. Nat. de Toulouse **64**. 1932.
Blainville, H. de: Ostéographie des mammifères. Paris 1839–64.
Depéret, Ch. & Douxami, H.: Les vertébrés oligocènes de Pyrimont-Challonges (Savoie). Mém. Soc. paléont. suisse. **29**. 1902.
Depéret, Ch.: Monographie de la faune de mammifères fossiles du Ludien inférieur d'Euzet-les-Bains (Gard). Ann. de l'Univ. de Lyon. **40**. 1917.
Dietrich, W. O.: Raubtiere aus den Bohnerzablagerungen der Ulmer und der Eichstätter Alb. N. Jb. f. Min. Beil. Bd. **63** B. 1930.
Filhol, H.: Recherches sur les mammifères fossiles des dépots de phosphate de chaux dans les départements du Lot, du Tarn et de Tarn-et-Garonne. Ann. Sc. géol. **3**. 1872.
— Recherches sur les phosphorites du Quercy. Ebenda **7/8**. 1876/77.
— Mémoires sur quelques mammifères des phosphorites du Quercy. Ann. Soc. phys. et nat. Toulouse 1882.
— Description de quelques mammifères fossiles des phosphorites du Quercy. Toulouse 1884.

Gervais, P.: Zoologie et Paléontologie françaises. Paris 1859.
Hatcher, J. B.: Oligocene Canidae. Mem. Carnegie Mus. 1. 1902.
Helbing, H.: Zur Milchbezahnung von *Amphicyon lemanensis* POMEL. Ecl. geol. Helv. **18**. 1923.
— Carnivoren des oberen Stampien. Schweiz. pal. Ges. **47**. 1928.
— Zur Osteologie von *Amphicyon crassidens* POMEL. Verh. d. Naturf. Ges. Basel. **40**. 1929.
— Zwei oligocäne Musteliden. Abh. d. Schweiz. pal. Ges. **50**. 1930.
Hürzeler, J.: Vorläufige Mitteilung zur Osteologie von *Caenotherium* BRAVARD. Ecl. geol. Helv. **26**. 1933
Jaeger, G.: Über die fossilen Säugetiere Württembergs. Nova Acta Naturae Curiosorum. **22**. Breslau-Bonn 1850.
— Überreste von Säugetieren aus einigen Bohnerzgruben der Schwäbischen Alb. Württ. Jh. **9**. 1853.
Koken, E.: Referat über SCHLOSSER 1902. N. Jb. f. Min. 1908 S. 122.
Leidy, J.: The Extinct Mammalian Fauna of Dakota and Nebraska. Journ. of the Acad. of Nat. Sc. of Philadelphia. **7**. Philadelphia 1869.
Martin, R.: Revision der obereocänen und unteroligocänen Creodonten Europas. Rev. suisse de Zool. **14**. 1916.
Dal Piaz, G.: Sul *Palaeochoerus leptodon* POMEL. di Cadibona. Atti del R. Ist. Veneto di Sc. 86. Venezia 1927.
— Nuove osservazione sull'oligoceno Italiano. Rend. della R. Acc. naz. dei Linnei. 9. Rom 1929.
— Su due artiodattili di Cadibona e sulla loro importanza cronologica. Atti dell'Ac. Sc. Veneto-Trent.-Istriana. 19. Padova 1929.
Peterson, O. A.: The miocene beds of Western Nebraska and Eastern Wyoming and their Vertebrate Faunae. Ann. Carnegie Mus. 4. 1906.
— Description of new Carnivores from the miocene of Western Nebraska. Mem. Carnegie Mus. Pittsburgh. 4. 1910.
Roman, F.: Note sur quelques vertébrés du Bordelais. Act. de la Soc. Linn. de Bordeaux. **74**. 1923.
Schaub, S.: *Melissiodon* nov. gen., ein bisher übersehener oligocäner Muride. „Senckenb." **2**. 1920.
— Die hamsterartigen Nagetiere des Tertiärs und ihre lebenden Verwandten. Abh. d. Schweiz. pal. Ges. **45**. 1925.
— Fossile Sicistinae. Ecl. geol. Helv. **23**. 1930.
— Neue Funde von *Melissiodon*. Ecl. geol. Helv. **26**. 1933.
Schlosser, M.: Die Nager des europäischen Tertiärs. Paläont. **31**. 1884.
— Die Affen, Lemuren, Chiropteren, Insectivoren, Marsupialier, Creodonten und Carnivoren des europäischen Tertiärs. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. **6–8**. 1887/88/90.
— Über Bären und bärenähnliche Formen des europäischen Tertiärs. Paläont. **46**. 1899.
— Zur Kenntnis der Säugethierfauna der böhmischen Braunkohlenformation. Abh. d. naturw.-med. Ver. „Lotos" **2**, Prag 1901.
— Beiträge zur Kenntnis der Säugetierreste aus den süddeutschen Bohnerzen. Geol. u. Pal. Abh. **5**. 1902.
— Notizen über einige Säugetierfaunen aus dem Miocän von Württemberg und Bayern. N. Jb. f. Min. Beil. Bd. **19**. 1904.
— Referat über Ameghino 1905. N. Jb. f. Min. 1907 I, S. 462.
— Neue Funde fossiler Säugetiere in der Eichstätter Gegend. Abh. Bayr. Ak. Wiss. 1916.
— Untermiozäne Wirbeltierreste aus einer Spalte im Jurakalk von Oberkochen in Württemberg. Cbl. f. Min. 1922.
— Die Säugetierfauna von Peublanc (dept. Allier). Xenia Gorjanovitch-Kramberger. Zagreb 1926.
Stehlin, H. G.: Über die Geschichte des Suidengebisses. Abh. Schweiz. pal. Ges. **26**. 1899.
— Übersicht über die Säugetiere der schweizerischen Molasseformation, ihre Fundreste und ihre stratigraphische Bedeutung. Verh. d. naturf. Ges. Basel **25**. 1914.
— Über das Milchgebiß der europäischen Schlafmäuse. Ebenda **45**. 1934.
Stromer, E: Wirbeltiere im obermiocänen Flinz Münchens. Abh. Bayr. Ak. Wiss. **32**. 1928.
Teilhard de Chardin, P.: Les carnassiers des Phosphorites du Quercy. Ann. de Paléont. **9**. Paris 1914/15.
Viret, J.: Les faunes de Mammifères de l'Oligocène supérieur de la Limagne bourbonnaise. Ann. de l'Univ. de Lyon. **47**. 1929.
Zittel-Broili-Schlosser: Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie) II. Vertebrata. 4. Aufl. 1923.

TAFELERLÄUTERUNGEN

Tafel 1

Chattium (Oberoligocän) von Gunzenheim in Schwaben

1. *Didelphis (Peratherium)* cf. *frequens* H. v. MEY. linkes Unterkieferstück mit m_3, von außen $^4/_1$. S. 25.
2. Soricide sp. Spitze eines i_1, $^4/_1$. S. 26.
3. u. 4. *Hyaenodon bavaricus* n. sp. S. 26.
   3a Unterkiefer Typus!, von oben $^1/_1$. 3b rechter Ast mit p_1–m_3, von außen $^1/_1$.
   4a linker d^4, von der Seite $^1/_1$. 4b $^4/_1$.
5. Cynodictide sp. linker Astragalus. 5a von oben $^1/_1$. 5b von der Seite $^1/_1$. S. 27.
6. Zum Vergleich rechter Astragalus von *Cynodictis* aus den Phosphoriten des Quercy (Slg. München), von unten $^1/_1$.
7.–11. *Amphicyon minor* n. sp. S. 28.
   7a linke p_3–m_2, m_1 Typ!, von innen $^1/_1$. 7b von oben $^1/_1$.
   8. p^4–m^3 rechts, von unten $^1/_1$.
   9 rechter p^4, von außen $^1/_1$.
   10a rechte d^{3-4}, von unten $^1/_1$. 10b von der Seite $^1/_1$ (d^4 schräg gesehen).
   11 linkes Scapholunatum, von unten $^1/_1$.
12. Amphicyonide sp. I linker p_2, von außen $^1/_1$. S. 30.
13.–14. Amphicyonide sp. II. S. 31.
   13 oberer linker c, von innen $^1/_1$.
   14 oberer linker c, von innen $^1/_1$.
15.–16. *Cephalogale* aff. *gracile* POM. S. 31.
   15 Trigonid des rechten m_1, von innen $^1/_1$.
   16 oberer rechter c, von innen $^1/_1$.
17.–19. *Pachycynodon obtusus* n. sp. S. 32.
   17a rechter m_1 Typ!, von oben $^1/_1$. 17b von oben $^4/_1$. 17c von außen $^1/_1$.
   18 linkes Cuboid, Blick auf Proximalende $^1/_1$.
   19 Phalange I, von oben $^1/_1$.
20.–22. *Plesictis* aff. *robustus* POM. S. 33.
   20 linkes Cuboid, Blick auf Proximalende $^1/_1$.
   21 linker unterer c, von der Seite $^1/_1$.
   22 linker unterer c mit zwei i, lingual $^1/_1$.
23. Mustelide aff. *Stenogale* hinterer Schwanzwirbel, von unten $^1/_1$. S. 33.
24. Mustelide, kleine Art mc- oder mt-Distalende. 24a. $^1/_1$. 24b. $^4/_1$. S. 33.

Tafel 2

Chattium (Oberoligocän) von Gunzenheim in Schwaben

1. *Sciurus* aff. *chalaniati* POM. linker i_1 von außen. 1a $^4/_1$. 1b $^1/_1$. S. 34.
2. *Archaeomys arvernensis* LAIZ. & PAR. rechter m^1, von unten $^4/_1$. S. 34.
3. *Rhodanomys schlosseri* DEP. & DOUX. linker Unterkiefer mit i, p_4–m_3. 3a von außen $^1/_1$. 3b von oben $^4/_1$. 3c p_4–m_3 von oben $^4/_1$. S. 34.
4. *Myoxus glirulus* n. sp. linkes Unterkieferstück mit i und m_1, Typ!. 4a von oben $^4/_1$. 4c von außen $^1/_1$. 4b m_1, von oben $^8/_1$. S. 35.
5. *Cricetodon* aff. *praecursor* SCHAUB m_{1-2} links, von oben $^4/_1$. S. 36.

6. *Cricetodon* sp. rechtes Unterkieferstück mit i, von außen $^1/_1$. S. 36.
7. *Melissiodon* cf. *emmerichi* SCHAUB rechtes Unterkieferstück mit i, m_{2-3}. 7a von außen $^1/_1$. 7b von oben $^4/_1$. 7c m_{2-3} von oben $^8/_1$. S. 36 (pd = Protoconid, hy = Hypoconid, md = Metaconid, ed = Endoconid).
8. *Amphilagus antiquus* POM. rechtes Unterkieferstück mit m_{1-2}, von innen $^1/_1$. S. 38.
9.–10. *Palaeochoerus typus* POM. S. 39.
9 rechter p^3, von unten $^1/_1$.
10 rechter p^3, von unten $^1/_1$.
11. *Doliochoerus* sp. rechter p^4, von unten $^1/_1$. S. 38.
12.–19. *Palaeochoerus typus* POM. S. 39.
12 linker Oberkiefer mit m^{1-3}, von unten $^1/_1$.
13 linker d^3, von unten $^1/_1$.
14 rechter i_1, $^1/_1$.
15 linker p_4, von innen $^1/_1$.
16 rechter p_4, von innen $^1/_1$.
17 rechte m_{2-3}, von oben $^1/_1$.
18 linker i_3, $^1/_1$.
19 rechter i^3, $^1/_1$.
20. *Amphitragulus* sp. Krone des rechten i_3, $^4/_1$. S. 41.
21. *Cainotherium* cf. *geoffroyi* POM. linker Unterkiefer mit m_{1-3}, von oben $^1/_1$. S. 40.
22. *Cainotherium commune* BRAV. – *elegans* POM. rechter Oberkiefer mit d^4–m^3, von unten $^1/_1$. S. 40.
23.–24. *Amphitragulus boulangeri* POM. S. 42.
23 rechte p^3–m^2 kombiniert (wahrscheinlich ein Individuum), von unten $^1/_1$.
24 linke p^4–m^3, von unten $^1/_1$.
25. *Amphitragulus elegans* POM. rechter Unterkiefer mit p_2, p_4–m_3. 25a von oben $^1/_1$. 25b von außen $^1/_1$. S. 42.

Tafel 3

1—12 Chattium (Oberoligocän) von Gunzenheim in Schwaben
13 Helvetium/Burdigalium (Mittelmiocän) von Solnhofen

1.–5. *Amphitragulus validus* n. sp. S. 43.
1a rechter Unterkiefer mit p_2–m_3 Typ!, von oben $^1/_1$. 1b von außen $^1/_1$.
2 linker oberer m (? m^3), von unten $^1/_1$.
3 linker p^4, von unten $^1/_1$.
4 rechter p^3, von unten $^1/_1$.
5a linkes Unterkieferstück mit p_2–m_1, von oben $^1/_1$. 5b von außen $^1/_1$. 5c abgelöster d_4 dieses Unterkiefers, von außen $^1/_1$.
6.–7. Diplopode sp. S. 25.
6 Bruchstück mit neun Ringen, $^1/_1$.
7 Stück in aufgebrochener Schneckenschale.
8.–9. *Rana?* sp. S. 46.
8 Tibia-Fibula, $^1/_1$.
9 Metatarsale, $^1/_1$.
10. *Testudo* sp. Hautpanzerplatte. 10a von unten $^1/_1$. 10b von der Seite $^1/_1$. S. 45.
11. Zum Vergleich: Hautpanzerplatte von *Testudo osborniana* HAY aus dem Obermiocän von Kansas (Slg. München).
12. Carnivore gen. indet. Distalende der rechten Tibia. 12a von hinten $^1/_1$. 12b von vorne. 12c Gelenkfläche, von unten $^1/_1$. S. 33.
13. *Dicrocerus?* sp. rechtes Geweihstück mit Knochenbasis, Mittelmiocän von Solnhofen (Slg. Eichstätt). 13a von vorne $^1/_1$. 13b von innen $^1/_1$. S. 12.

Tafel 4

1—16 Chattium (Oberoligocän) von Gussenstadt (Slg. Tübingen).

17—31 Rupelium (Mitteloligocän) von Ehingen a. d. D.

32—40 Sannoisium (Unteroligocän) von Weidenstetten.

41 Spaltenfüllung von Arnegg i. Blautal.

1. *Amphidozotherium* sp. Distalstück des linken Humerus $^1/_1$. S. 49.
2. Chiroptere sp. linker Unterkiefer mit verbrochenen m. S. 49. 2a von außen $^1/_1$. 2b $^4/_1$.
3. Canide sp. hinterer Schwanzwirbel. 3a von der Seite $^1/_1$. 3b von vorne $^1/_1$. 3c von unten $^1/_1$ (v = vorne). S. 50.
4.–6. Mustelide aff. *Stenogale*. S. 50 (v = vorne).
   4 mittlerer Schwanzwirbel, von unten $^1/_1$.
   5 hinterer Schwanzwirbel, von unten $^1/_1$.
   6 hinterer Schwanzwirbel, von unten $^1/_1$.
7. Mustelide sp. unterer linker c. 7a von links $^1/_1$. 7b von rechts $^4/_1$. S. 50.
8. *Steneofiber* aff. *viciacensis* Gerv. Proximalende der rechten Tibia, $^1/_1$. S. 50.
9.–10. *Archaeomys arvernensis* Laiz. & Par. S. 50.
   9a rechtes Unterkieferstück mit m_{1-3}, von oben $^1/_1$. 9b $^4/_1$.
   10a rechtes Oberkieferstück mit m^{1-3}, von unten $^1/_1$. 10b $^4/_1$.
11. *Amphilagus antiquus* Pom. rechter m^1. 11a von unten $^4/_1$. 11b von vorne $^4/_1$. S. 51.
12. *Cainotherium geoffroyi* Pom. linkes Unterkieferstück mit p_{2-4}, von außen $^1/_1$. S. 52.
13. *Cainotherium laticurvatum* Filh. linkes Unterkieferstück mit p_3–m_1, von außen $^1/_1$. S. 51.
14. *Cainotherium commune* Brav. – *elegans* Pom. linkes Unterkieferstück mit m_{1-3}, von außen $^1/_1$. S. 51.
15. *Amphitragulus* sp. Proximalende der linken Ulna. 15a von vorne $^1/_1$. 15b von außen $^1/_1$. S. 52.
16. Anure sp. Distalstück der Tibia-Fibula, $^1/_1$. S. 53.

17.–18. *Plesictis pygmaeus* Schloss. S. 19.
   17a rechter unterer c, von links $^4/_1$. 17b von rechts $^1/_1$.
   18a Talonid des rechten m_1, von innen $^4/_1$. 18b von oben $^1/_1$.
19. Zum Vergleich: rechter Unterkiefer mit p_4–m_3 von *Protechimys gracilis* Schloss. aus den Phosphoriten des Quercy (Slg. München), von oben $^4/_1$.
20. *Protechimys* aff. *gracilis* Schloss. rechter p_4, von oben $^4/_1$. S. 19.
21. *Cricetodon*? n. sp. linker m^3, von unten $^4/_1$. S. 20.
22.–23. *Cricetodon huberi* Schaub S. 20.
   22a linker m_1, von oben $^4/_1$. 22b $^8/_1$.
   23a linker m^1, von unten $^4/_1$. 23b $^8/_1$.
24. *Paracricetodon cadurcense* Schloss. rechter m_1. 24a von oben $^4/_1$. 24b $^8/_1$. S. 21.
25.–26. *Melissiodon schaubi* n. sp. S. 21 (pc = Protocon, hc = hinterer Innenhügel, pa = Paracon, mc = Metacon).
   25a linker m^1, von unten $^4/_1$. 25b $^8/_1$.
   26a linker m^2 Typ!, von unten $^4/_1$. 26b $^8/_1$.
27.–28. *Cainotherium commune* Brav. S. 22.
   27 linker m^1 von unten $^1/_1$.
   28 rechter m_3 von außen $^1/_1$.
29.–31. *Salamandra broilii* Schloss. drei Rückenwirbel, von oben $^1/_1$. (v = vorne). S. 22.

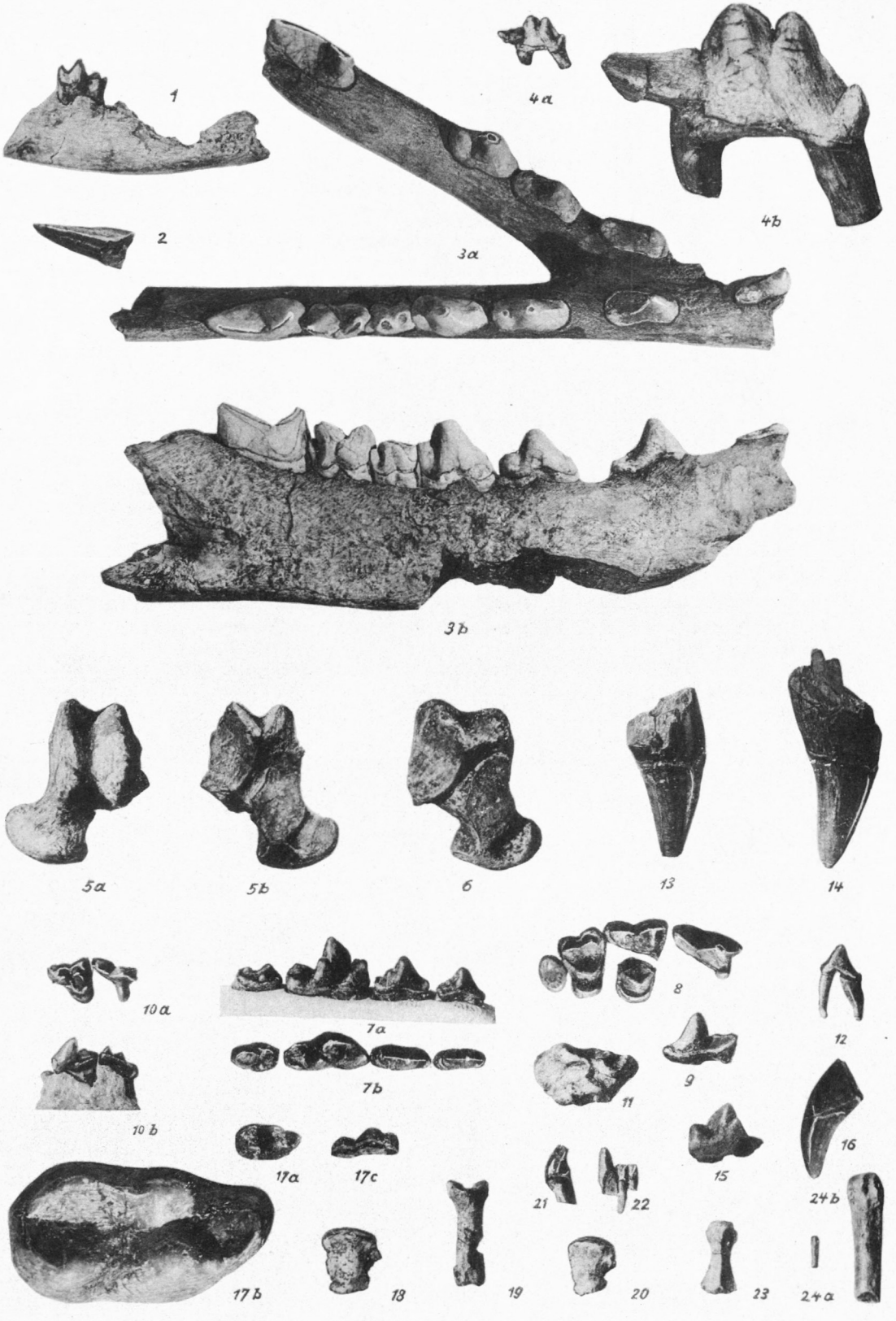
32.–33. Canide cf. *Cynodictis* S. 15.
   32a distales Ende eines mt (mc?), von unten $^1/_1$. 32b von der Seite $^1/_1$.
   33 hinterer Schwanzwirbel, von oben $^1/_1$.

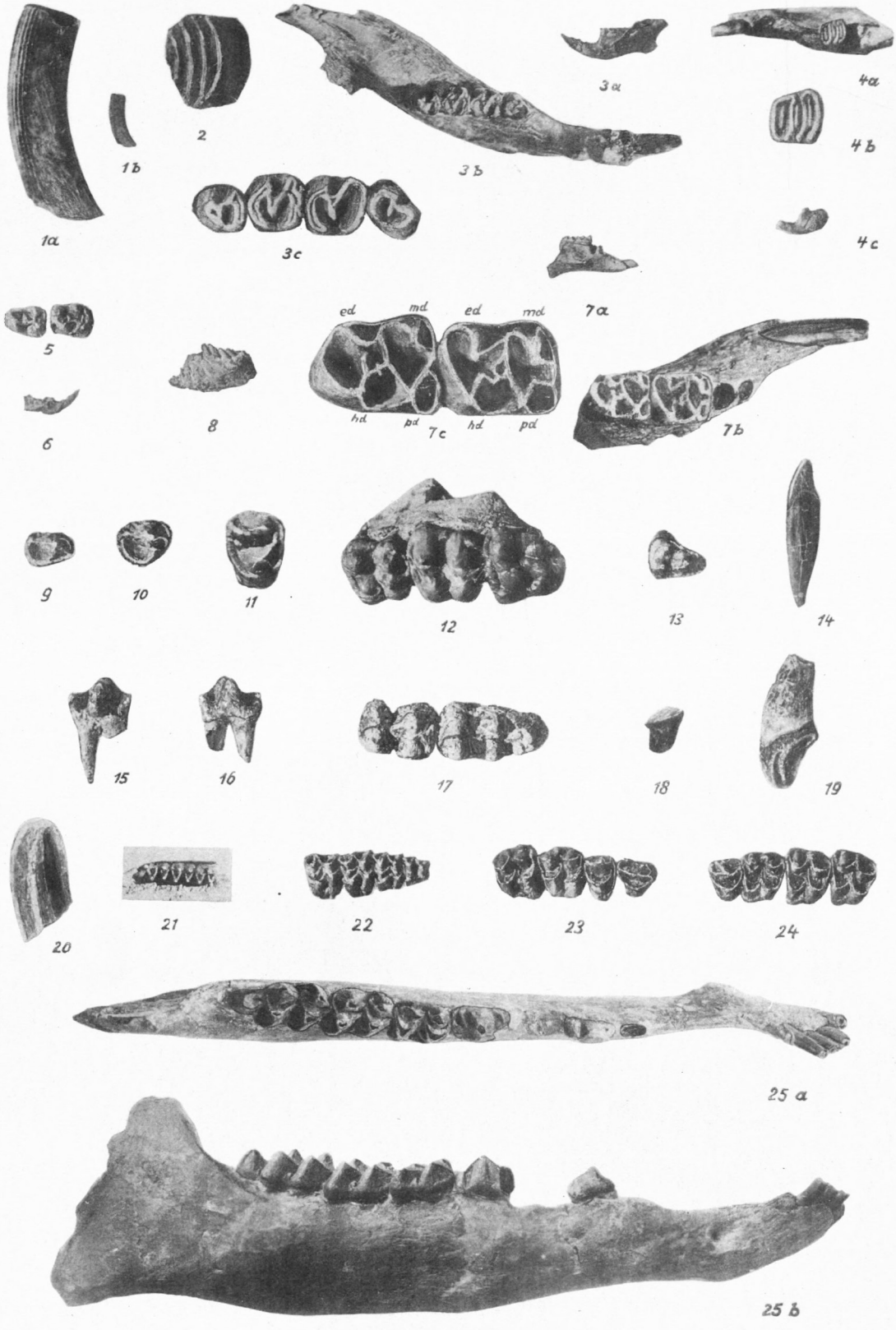
34. *Cynodon leptorhynchus* FILH. linkes Oberkieferstück mit p^{3-4}. 34a von außen $^1/_1$. 34b von unten $^1/_1$. S. 15.
35.–36. *Stenoplesictis* aff. *cayluxi* FILH. S. 16.
35a rechtes Unterkieferstück mit m_1-Trigonid und den Alveolen von p_{2-4}, von außen $^1/_1$. 35b von innen $^1/_1$.
36 p_4 $^1/_1$.
37. *Plesictis* sp. Proximalende der linken Ulna. 37a von vorne $^1/_1$. 37b von außen $^1/_1$. S. 16.
38. *Paracricetodon* n. sp.? rechter m_2, von oben $^4/_1$. S. 17.
39. *Cainotherium commune* BRAV. linker oberer m (anscheinend m^1), von unten $^1/_1$. S. 17.
40. Gelocide sp. linker oberer m (anscheinend m^2), von unten $^1/_1$. S. 17.

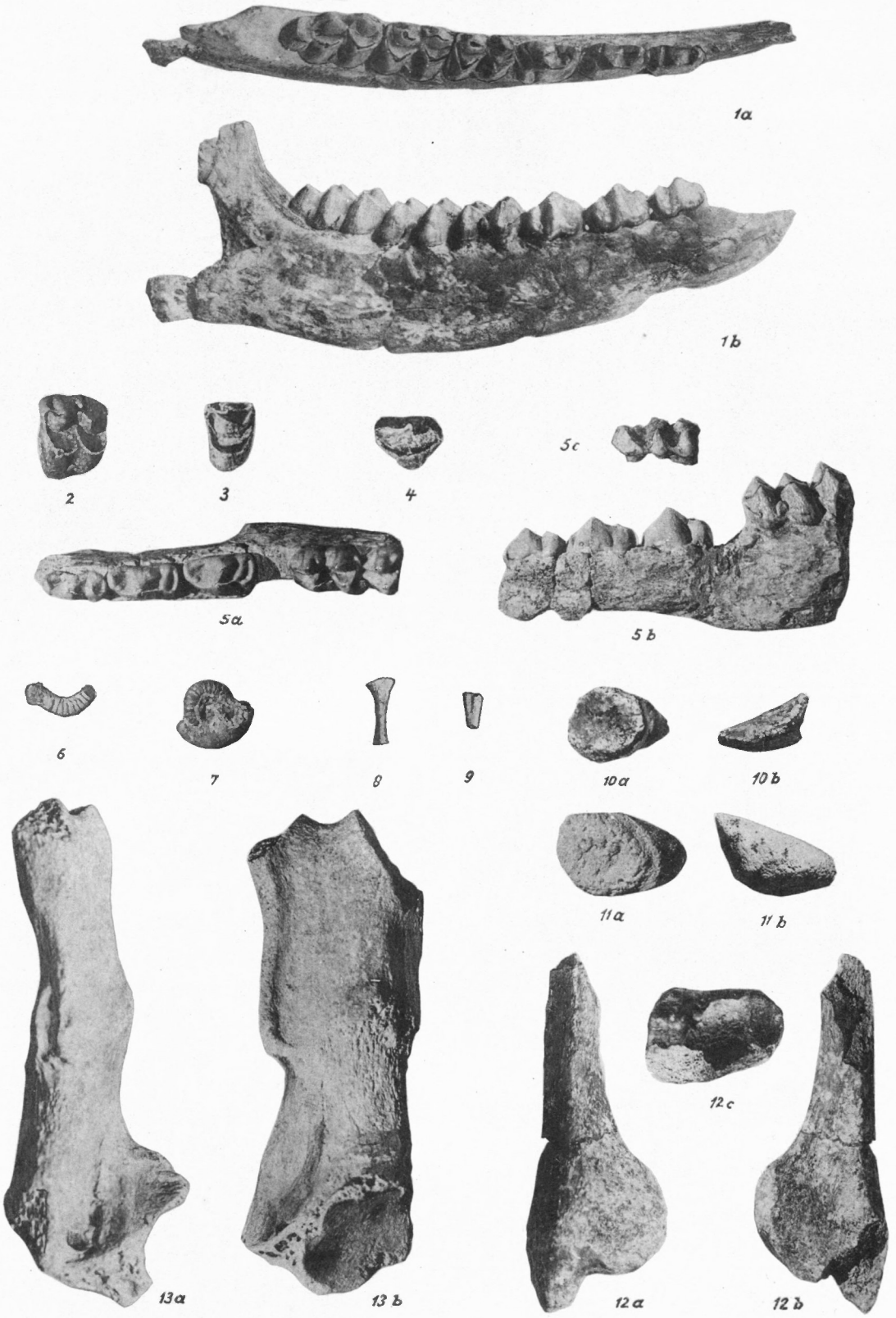
41. Kalkkonkretion mit kugeligem Kern, aus Spaltenrotlehm im Massenkalk des oberen Weißjura von Arnegg i. Blautal (etwa $^1/_7$ nat. Größe). S. 70.

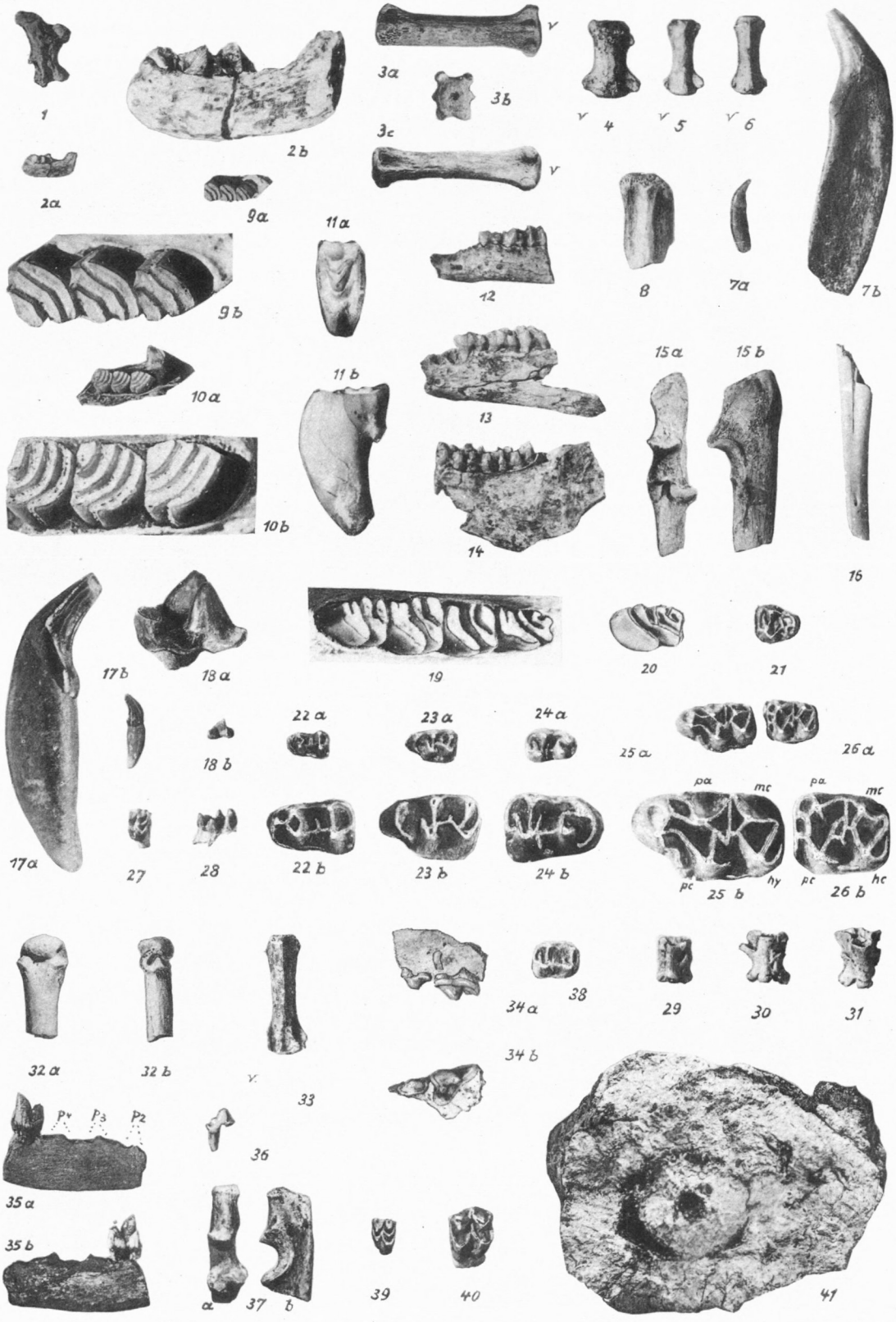
Tafel 5

1. Grabungsstelle auf der Höhe S Gunzenheim im Herbst 1934. Blick etwa nach Osten. Nahe den großen Weißjurablöcken links vorne wurde der Typus-Unterkiefer von *Amphitragulus validus* n. sp. gefunden, bei der Schaufelspitze der Unterkiefer von *Amphitragulus elegans* POM., beim rechten Fuß des Arbeiters der Unterkiefer von *Hyaenodon bavaricus* n. sp. Weitere Erläuterungen S. 24 und Textabb. 2.
2. Fein- und grobkörnige Sande als Spaltenfüllung im Strobelschen Plattenkalkbruch am Weg SO Wintershof N Eichstätt. Blick nach Norden. S. 61.
3. Gemeindesteinbruch W Weidenstetten in zerklüftetem Massenkalk des oberen Weißjura. Grabungsstelle in unteroligocänem Bohnerzlehm über dem Schuttkegel. Blick nach Norden. S. 15.
4. Kluftfüllung im Massenkalk an der Straße NO Hermaringen i. Brenztal. Blick nach Osten. Rechts Massenkalk, links Lehm- und Sandfüllung mit Fossilien der burdigalen Meeresmolasse, dort wo der Hammer liegt. S. 58.
5. Lehm-, Sand- und Schotter-Kluftfüllungen im Weißjura δ-Steinbruch nördlich Heidenheim a. d. Brenz (Straße nach Nattheim). S. 63.

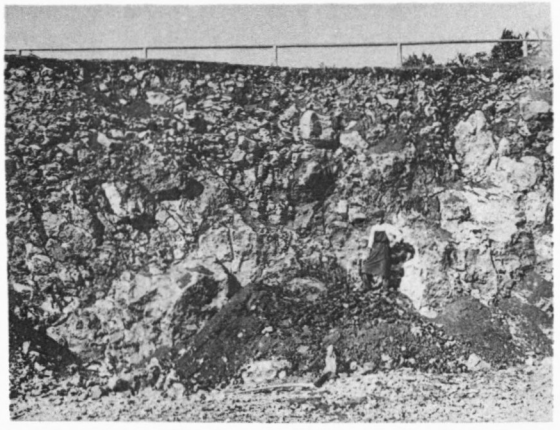

1
2
3a
3b
4a
4b
5a
5b
6
7a
7b
8
9
10a
10b
11
12
13
14
15
16
17a
17b
17c
18
19
20
21
22
23
24a
24b


1a
1b
2
3a
3b
3c
4a
4b
4c
5
6
7a
7b
7c
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25a
25b


1a
1b
2
3
4
5c
5a
5b
6
7
8
9
10a
10b
11a
11b
12c
13a
13b
12a
12b

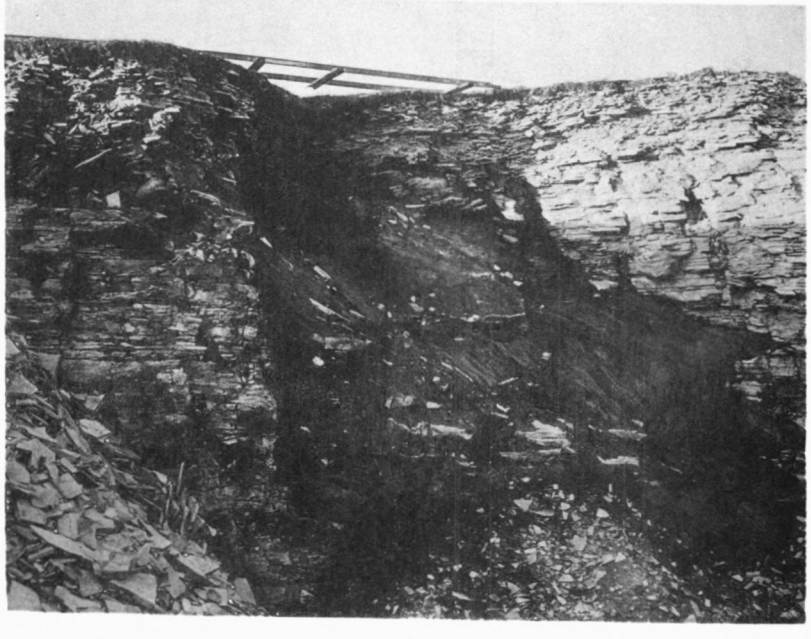

1
2a
2b
3a
3b
3c
4
5
6
7a
7b
8
9a
9b
10a
10b
11a
11b
12
13
14
15a
15b
16
17a
17b
18a
18b
19
20
21
22a
22b
23a
23b
24a
24b
25a
25b
26a
26b
pa
mc
pc
hy
hc
27
28
29
30
31
32a
32b
33
34a
34b
35a
35b
36
37a
37b
38
39
40
41
P4
P3
P2

1

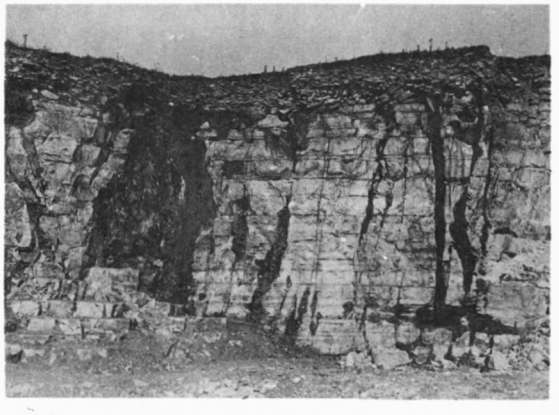


3

4



2



5