

# Allgemeiner Teil

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Baselland**

Band (Jahr): **28 (1969-1970)**

PDF erstellt am: **15.08.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

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

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

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

## **Haftungsausschluss**

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

## II. ALLGEMEINER TEIL

### 1. FAUNENLISTE DER SÄUGETIERE VON ANWIL

#### Ordnung Insectivora

Fam. *Erinaceidae*

*Galerix socialis* (H. VON MEYER)

*Lanthanotherium sansaniense* FILHOL

Fam. *Metacodontidae*

*Plesiosorex schaffneri* nov. spec.

Fam. *Soricidae*

*Soricide I* gen. et spec. indet.

*Soricide II* gen. et spec. indet.

*Dinosorex pachygnatus*, nov. gen. et nov. spec. (*Soricide III*)

Fam. *Dimylidae*

*Plesiodimylus chantrei* GAILLARD

*Metacordylodon schlosseri* (ANDREAE)

Fam. *Talpidae*

*Proscapanus sansaniensis* (LARTET) ? (*Talpide I*)

*Talpide II* gen. et spec. indet.

*Scaptonyx edwardsi* GAILLARD (*Talpide III*)

«*Talpa*» *minuta* BLAINVILLE ? (*Talpide IV*)

*Desmanella stehlini* nov. gen. et nov. spec. (*Talpide V*)

#### Ordnung Chiroptera

Fam. *Vespertilionidae*

*Chiropter I. Vespertilionide*

*Chiropter II. Vespertilionide*

*Chiropter III. Vespertilionide*

*Chiropter IV. Vespertilionide* ?

*Chiropter VII. Scotophilus* ?

Fam. *Molossidae*

*Tadarida spec.* (*Chiropter V*)

*Nyctinomus helveticus* REVILLIOD (*Chiropter VI*)

Fam. *Megadermatidae* ?

*Chiropter VIII*

Ordnung Carnivora fissipedia

Fam. *Mustelidae*

*Trochotherium spec.*

Fam. *Viverridae*

*Herpestes filholi* GAILLARD

*Semigenetta mutata* (FILHOL)

Fam. *Ursidae*

*Ursavus brevirhinus* (HOFMANN)

*Pseudarctos aff. bavaricus* SCHLOSSER

Fam. indet.

*Carnivor* gen. et spec. indet.

Ordnung Rodentia

Fam. *Sciuridae*

*Sciurus bredai* H. VON MEYER

*Miopetaurista albanensis* (MAJOR)

*Cryptopterus gaillardi* MEIN

*Forsythia gaudryi* (GAILLARD)

*Blackia miocaenica* MEIN

*Sciuropterus spec.*

Fam. *Castoridae*

*Steneofiber minutus* (H. VON MEYER)

Fam. *Eomyidae*

*Keramidomys mohleri* nov. spec.

*Keramidomys anwilensis* nov. spec.

*Leptodontomys aff. catalaunicus* (HARTENBERGER)

Fam. *Gliridae*

*Microdyromys cf. koenigswaldi* DE BRUIJN (Gliride I)

*Microdyromys miocaenicus* (BAUDELLOT) (Gliride II)

*Paraglrirulus werenfelsi* nov. gen. et nov. spec. (Gliride III)

*Paraglrirulus cf. lissiensis* (HUGUENEY & MEIN) (Gliride IV)

*Glirudinus cf. gracilis* (DEHM) (Gliride V)

*Eomuscardinus aff. sansaniensis* (LARTET) (Gliride VI)

*Muscardinus* nov. spec. (Gliride VII)

*Gliride VIII* nov. gen. et nov. spec.

*Pseudodryomys hamadryas* (MAJOR) ? (Gliride IX)

*Gliride X* nov. gen. et nov. spec.

*Myoglis larteti* BAUDELLOT (Gliride XI)

Fam. *Cricetidae*

*Megacricetodon aff. schaubi* FAHLBUSCH

*Megacricetodon similis* FAHLBUSCH  
*Megacricetodon gregarius* (SCHAUB)  
*Democricetodon minor brevis* (SCHAUB)  
*Democricetodon gaillardi freisingensis* FAHLBUSCH  
*Cotimus cf. latior* (SCHAUB & ZAPFE)  
*Cricetodon hagni* FAHLBUSCH  
*Cricetodon spec.*  
*Anomalomys gaudryi* GAILLARD  
*Neocometes brunonis* SCHAUB & ZAPFE

#### Ordnung Lagomorpha

##### Fam. *Ochotonidae*

*Prolagus oeningensis* (KÖNIG)  
*Lagopsis verus* (H. VON MEYER)  
*Amphilagus fontannesi* (DEPÉRET)

#### Ordnung Perissodactyla

##### Fam. *Equidae*

*Anchitherium aurelianense* CUVIER

##### Fam. *Rhinocerotidae*

*Rhinoceros spec.*

#### Ordnung Artiodactyla

##### Fam. *Suidae*

*Listriodon splendens* H. VON MEYER  
*Conohyus simorrensis* (LARTET)  
*Suide gen. et spec. indet.*

##### Fam. *Tayassuidae*

*Taucanamo pygmaeum* (DEPÉRET)

##### Fam. *Cervidae*

*Micromeryx flourensianus* LARTET  
*Euprox furcatus* (HENSEL) ?  
*Cervide gen. et spec. indet.*

##### Fam. *Palaeomerycidae*

*Palaeomeryx spec.*

##### Fam. *Tragulidae*

*Dorcatherium spec.*

##### Fam. *Bovidae*

*Eotragus spec.*

## 2. DAS ALTER DER ANWILER SÄUGETIERFAUNA

Bereits in der ersten Publikation, in der Säugetierfunde aus Anwil Erwähnung finden (1914), hat STEHLIN die Fauna ins obere Vindobonien gestellt. In spätern Arbeiten, welche die Anwiler Säugetierfauna oder einzelne Elemente daraus zum Gegenstand hatten (REVILLIOD 1921, HÜRZELER 1939, 1944), wurde diese Einstufung beibehalten, und auch die umfangreichen Funde aus jüngster Zeit bestätigen sie.

Durch das Fehlen von Muriden und *Hipparion*, die in Mitteleuropa erst mit dem Pliozän auftreten, ist zunächst eine sichere Abgrenzung nach oben gegeben; die Anwiler Fauna ist also bestimmt vorpliozänen Alters. Gegen unten lässt sich das Alter vorderhand noch nicht so eindeutig abgrenzen. Immerhin kann aus dem Vorkommen einiger weitverbreiteter Säugetierformen, die aus mittelmiozänen Schichten bisher nicht nachgewiesen sind, etwa *Listriodon splendens*, *Conohyus simorensis*, *Miopetaurista albanensis* usw., geschlossen werden, dass die Reste bestimmt nicht älter sind als Obermiozän.

Mit Hilfe des heute vorliegenden reichen Fundmaterials soll versucht werden, die altersmässige Stellung der Fauna innerhalb des oberen Miozäns etwas zu präzisieren.

Gewöhnlich wird das obere Vindobonien in Tortonien und Sarmatien unterteilt. Nach Möglichkeit versuche ich diese Begriffe zu umgehen, da sie einerseits je nach Autor ganz unterschiedlich gebraucht werden, andererseits beide Stufen marin definiert sind, und eine genaue Parallelisierung mit Süsswasserablagerungen vorerst nicht möglich ist. Deshalb scheint es mir am zweckmässigsten, zu versuchen, durch Faunenvergleiche mit anderen gut bekannten, «klassischen» Säugetierfundstellen das relative Alter der Anwiler Fauna herauszuarbeiten.

### a) ALTERSVERGLEICHE MIT DER SÄUGERFAUNA VON SANSAN (GERS)

Die Fauna von Sansan ist eine der am besten untersuchten und eine der artenreichsten des europäischen Neogens. Wie die nachfolgende Zusammenstellung zeigt, haben die Faunen von Anwil und Sansan 19 Arten bzw. Unterarten gemeinsam.

Formen, welche die Anwiler Fauna mit derjenigen von Sansan gemeinsam hat<sup>1</sup>.

*Lanthanotherium sansaniense*  
*Plesiodimylus chantrei*  
*Proscapanus sansaniensis*  
«*Talpa*» *minuta*  
*Semigenetta mutata*  
*Blackia miocaenica*  
*Microdyromys miocaenicus*  
*Paraglrirulus werenfelsi*  
*Paraglrirulus lissiensis*  
*Glirudinus gracilis*  
*Eomuscardinus sansaniensis*  
*Gliride VIII*  
*Gliride X*  
*Myoglis larteti*  
*Megacricetodon schaubi*  
*Prolagus oeningensis*  
*Anchitherium aurelianense*  
*Listriodon splendens*  
*Micromeryx flourensianus*

Diese Liste soll keinesfalls als Gradmesser für die altersmässigen Beziehungen zwischen den beiden Faunen gewertet werden, da mit Sicherheit ökologische und geographische Faktoren auch eine selektive Rolle spielen. Immerhin ist an dieser Zusammenstellung auffällig, dass vor allem Formen mit grosser vertikaler (zeitlicher) Verbreitung vertreten sind, während solche, die im Neogen schnell evolvieren und infolgedessen für stratigraphische Zwecke am besten brauchbar sind, wie etwa die Cricetiden und Eomyiden, fast ganz fehlen. Der Umstand, dass die sich schnell entwickelnden Gruppen zwar an beiden Fundstellen reichlich, jedoch durch andere phylogenetische Stadien vertreten sind, lässt wohl auf einen Altersunterschied schliessen. In der Tat erweisen sich Säugetierformen von Anwil, soweit sie überhaupt Schlüsse auf die Entwicklungshöhe zulassen, durchwegs als etwas moderner als die entsprechenden von Sansan. Da im systematischen Teil dieser Arbeit bereits detailliert auf die Fragen der Entwicklungshöhe eingegangen wurde,

<sup>1</sup> Die Präfixe «cf.» und «aff.» wurden für diese Zusammenstellung vernachlässigt.

seien hier lediglich einige Artenpaare angeführt, bei welchen sich die Fortschrittlichkeit der Anwiler Formen gegenüber solchen von Sansan besonders deutlich manifestiert:

Anwil	Sansan
<i>Miopetaurista albanensis</i>	<i>Miopetaurista sansaniensis</i>
<i>Keramidomys mohleri</i>	<i>Keramidomys aff. carpathicus</i>
<i>Eomuscardinus aff. sansaniensis</i>	<i>Eomuscardinus sansaniensis</i>
<i>Megacricetodon gregarius</i>	<i>Megacricetodon crusafonti</i>
<i>Democricetodon minor brevis</i>	<i>Democricetodon minor minor</i>
<i>Cricetodon hagni</i>	<i>Cricetodon sansaniensis</i>

Weitere Anhaltspunkte über die altersmässigen Beziehungen der beiden Faunen lassen sich vielleicht in der Verschiebung der Häufigkeit einzelner Formen innerhalb der Populationen erkennen. Allgemein lässt sich beispielsweise beobachten, dass an älteren Lokalitäten *Paraglrirulus* neben *Microdyromys* nur vereinzelt auftritt. Gegen Ende des Miozäns wird *Paraglrirulus* immer häufiger, und im Pontien, etwa von Can Llobateres (Katalonien), kommt nur noch *Paraglrirulus* vor. Demnach erwies sich die Fundstelle von Sansan, wo nach den bisherigen Grabungsergebnissen auf Tausende von *Microdyromys*-Zähnen nur einige wenige von *Paraglrirulus* kommen, gegenüber dem Fundort Anwil als älter, in dessen Fundmaterial sich die beiden Gattungen zahlenmässig ungefähr die Waage halten.

Eine weitere Häufigkeitsverschiebung scheint sich bei den Eomyiden abzuzeichnen: Während in älteren Faunen fast ausschliesslich lophodonte Formen (*Keramidomys*) vorkommen, scheinen im Laufe der Zeit immer mehr die bunodonten (*Leptodontomys*) überhand zu nehmen. Auf den Altersvergleich der Faunen von Sansan und Anwil angewandt würde diese Regel, die allerdings noch weiterer Beispiele zur Fundierung bedarf, besagen, dass die Fauna von Sansan, aus der nur *Keramidomys* belegt ist, älter ist als die Anwiler, wo *Leptodontomys* das Genus *Keramidomys* in der Häufigkeit übertrifft.

b) ALTERSVERGLEICH MIT DER FAUNA VON LA GRIVE  
(ISÈRE)<sup>1</sup>

Dass die Fauna von La Grive jünger ist als diejenige von Sansan, darf als gesichert gelten. Die Anwiler Säugerfauna zeigt in ihrer Gesamtheit bedeutend grössere Ähnlichkeit mit der von La Grive als mit jener von Sansan. Mit ersterer hat sie nicht weniger als 33 Arten bzw. Unterarten gemeinsam. In der folgenden Liste sind die gemeinsamen Formen zusammengestellt.

Arten und Unterarten in Anwil und La Grive gemeinsam<sup>2</sup>:

*Galerix socialis*  
*Plesiodimylus chantrei*  
*Metacordylodon schlosseri*  
*Proscapanus sansaniensis*  
*Scaptonyx edwardsi*  
«*Talpa*» *minuta*  
*Herpestes filholi*  
*Semigenetta mutata*  
*Pseudarctos bavaricus*  
*Sciurus bredai*  
*Miopetaurista albanensis*  
*Cryptopterus gaillardi*  
*Forsythia gaudryi*  
*Blackia miocaenica*  
*Leptodontomys catalaunicus*  
*Microdyromys miocaenicus*  
*Eomuscardinus sansaniensis*  
Gliride VIII  
*Pseudodryomys hamadryas*  
Gliride X  
*Megacricetodon gregarius*  
*Democricetodon minor brevis*  
*Megacricetodon schaubi*  
*Anomalomys gaudryi*

<sup>1</sup> Die Fauna aus La Grive stammt bekanntlich aus verschiedenen Spalten zum Teil unterschiedlichen Alters. Im folgenden ist mit «La Grive» das «klassische» La Grive gemeint, das Niveau also mit *Cricetodon sansaniensis*, auf das sich auch THALERS «zone de La Grive» bezieht.

<sup>2</sup> Vgl. Fussnote Seite 336.



*Prolagus oeningensis*  
*Lagopsis verus*  
*Amphilagus fontannesii*  
*Anchitherium aurelianense*  
*Listriodon splendens*  
*Conohyus simorreus*  
*Taucanamo pygmaeum*  
*Micromeryx flourensianus*  
*Euprox furcatus*

Wesentlich an dieser Zusammenstellung ist nicht in erster Linie die Anzahl der gemeinsamen Formen, da sich in ihr auch andere Faktoren als das Alter, etwa ökologische, bemerkbar machen können, als vielmehr, dass auch schnell evoluirende, für die Stratigraphie wertvolle Formen, wie gewisse Cricetiden, darin enthalten sind. Nebenbei ist auch auffällig, dass die Lagomorphen und fast sämtliche Sciuriden, die in Anwil gefunden wurden, von La Grive ebenfalls belegt sind.

Wie bereits im systematischen Teil verschiedentlich gezeigt wurde, stehen sich Anwil und La Grive altersmässig sehr nahe. Am deutlichsten manifestiert sich dies an einigen gemeinsamen Formen, die für die Zone von La Grive charakteristisch sind: Z. B. *Democricetodon minor brevis*, *Megacricetodon gregarius*, *Miopetaurista albanensis*, eventuell auch *Galerix socialis*. Trotzdem glaube ich einige Indizien dafür zu haben, dass die Fauna von Anwil noch ein wenig jünger ist als diejenige von La Grive. Einen nicht zu unterschätzenden Hinweis in dieser Richtung stellt ein einzelner Zahn von Anwil dar, der als *Muscardinus spec.* beschrieben wurde. Wie schon im systematischen Teil dargelegt wurde, zeigt dieser erste obere Molar die für pliozäne und jüngere *Muscardinus*-Formen charakteristische Längsdehnung, wie sie für Vertreter der Gattung aus dem Miozän sonst unbekannt ist. Obwohl nur ein einzelnes Stück, hat dieser Zahn doch grosse Bedeutung, da allgemein modernen Elementen einer Fauna für die Stratigraphie eine grössere Bedeutung zukommt als den altertümlichen.

Weitere moderne Elemente der Anwiler Fauna scheinen mir in der Population von *Democricetodon gaillardi freisingensis* gegeben, wo einige Zähne durch Merkmale auffallen, wie sie für die pliozäne Gattung *Kowalskia* typisch sind (vgl. Kapitel *Democricetodon gaillardi*). Das wichtigste Argument dafür, dass die Anwiler Fauna jünger ist als die von La Grive, besteht jedoch in der ausserordentlich grossen Übereinstimmung der Faunen von Anwil und Giggenhausen.

### c) ALTERSVERGLEICH MIT DER FAUNA VON GIGGENHAUSEN (BAYERN)

Die Fundstelle Giggenhausen ist vor allem durch ihre Cricetiden, die FAHLBUSCH in seiner Arbeit von 1964 beschrieben hat, bekannt geworden. Nach diesem Autor gehört sie ins alleroberste Miozän, gemäss der in Süddeutschland gängigen Einteilung ins «oberste Sarmat». Als Gründe für diese Einstufung gibt FAHLBUSCH neben der Entwicklungshöhe der Cricetiden die Ähnlichkeit mit der pontischen Fauna von Marktl und die geographische Lage der Fundstelle an (1964, S. 85). Wie bereits DEHM (1955, S. 87) gezeigt hat, lassen sich die Fundstellen der Oberen Süsswassermolasse Bayerns von Norden nach Süden altersmässig in drei Zonen gliedern, wobei die südlichste, in der Giggenhausen liegt, die jüngste ist. Wie mir Herr Dr. FAHLBUSCH brieflich mitteilte, wird die Einstufung Giggenhausens durch Funde relativ junger *Mastodon*- und *Dinotherium*-Arten bestätigt, die in unmittelbarer Nähe der Lokalität, im selben stratigraphischen Niveau (Fauna von Massenhausen) gemacht wurden.

Anlässlich meines Aufenthaltes in München konnte ich mich überzeugen, dass die Anwiler Fauna mit der von Giggenhausen, auch abgesehen von den Cricetiden, einen hohen Grad von Übereinstimmung zeigt. Leider muss ich mich beim Vergleich auf die Cricetiden beschränken, da der grösste Teil der Giggenhausener Kleinsäuger noch nicht publiziert ist.

Zweifellos die auffälligste, beiden Lokalitäten gemeinsame Art stellt *Cricetodon hagni* dar, die bisher von keiner andern Stelle bekannt ist<sup>1</sup>. Wie schon im systematischen Abschnitt erläutert und wie auch von FAHLBUSCH hervorgehoben, erweist sich diese Art gegenüber *Cricetodon sansaniensis* in manchen Merkmalen deutlich evoluerter. Beiden Fundstellen gemeinsam sind weiterhin zwei kleine *Megacricetodon*-Arten: *M. aff. schaubi* und *M. similis*. Das Vorkommen dieser beiden Arten ist stratigraphisch insofern aufschlussreich, als sie, soweit bis heute bekannt, nur noch von der pontischen Lokalität Marktl belegt sind. Interessant ist, dass von der spanischen Fundstelle Nombrevilla (Calatayud-Teruel-Basin), einer mit Giggenhausen etwa gleichaltrigen Fundstelle, ebenfalls zwei kleine Arten von *Megacricetodon* bekannt sind: *M. debruijni* und *M. similis* (FREUDENTHAL 1968).

<sup>1</sup> Vgl. Fussnote Seite 294.

Als weitere gemeinsame Elemente der beiden zu vergleichenden Faunen sind zwei Arten von *Democricetodon* zu nennen: *D. minor brevis*, eine Form, die u. a. auch in La Grive vorkommt, und *D. gaillardi freisingensis*. Obwohl sich die letztere Unterart von *D. gaillardi gaillardi* nur geringfügig unterscheidet (vgl. Kapitel *D. gaillardi freisingensis*), stimmen die Anwiler Zähne im entscheidenden Punkt, dem vorderen Quersporn des ersten oberen Molaren, so gut mit denjenigen von Giggenhausen überein, dass sich eine Zuordnung zu dieser Unterart rechtfertigen lässt.

Die Anwiler *Cotimus*-Form, *C. cf. latior*, steht, wie im systematischen Teil gezeigt, *C. bifidus* von Giggenhausen näher als *C. medius* von Sansan. Für stratigraphische Zwecke ist die Gattung *Cotimus* vorderhand allerdings noch wenig brauchbar, da man über Entwicklungstendenzen und systematische Zusammenhänge in diesem Genus noch zu wenig Klarheit hat.

Als dritte Art von *Democricetodon* beschreibt FAHLBUSCH (1964) von Giggenhausen 5 Einzelzähne als *D. affinis cf. mutilus*. Übereinstimmend wurden auch in Anwil ähnliche Stücke gefunden. Da sie jedoch zu wenig deutliche Unterschiede zu *D. minor brevis* und *D. gaillardi freisingensis* zeigten und sich durchaus noch in der Variationsbreite dieser beiden Formen bewegten, habe ich davon abgesehen, sie als besondere Art aufzuführen.

Zwei Elemente der Anwiler Cricetodontiden-Fauna fehlen in Giggenhausen: der seltene *Cricetodon spec.* und *Megacricetodon gregarius*. Was für Faktoren für dieses Fehlen verantwortlich sind, entzieht sich vorderhand unserer Kenntnis.

Schliesslich sei noch auf ein Anwil und Giggenhausen gleichermaßen betreffendes Phänomen hingewiesen: die grosse Variabilität gewisser Arten. In Giggenhausen ist es vor allem *D. gaillardi freisingensis*, in Anwil ist es ebenfalls diese Form und der *Gliride X*. FAHLBUSCH (1964, S. 114) sieht in dieser grossen Variabilität gewisse Degenerationserscheinungen und einen Hinweis auf ausserordentlich günstige Lebensbedingungen für die Art.

#### d) ALTERSVERGLEICH MIT DER FAUNA VON OPPELN (POLEN)

Eine weitere Säugetierfauna, die altersmässig etwa derjenigen von Anwil entsprechen dürfte, ist von Oppeln (Polen) bekannt. Sie stimmt wohl auch ökologisch gut mit der Anwiler überein, nur ist sie leider, was

die Kleinsäuger anbelangt, spärlich belegt. Diese Fundstelle hat einige sehr evoluierte Säugerformen geliefert (KOWALSKI 1967), die im allgemeinen sehr gut mit entsprechenden Formen von Anwil übereinstimmen.

Stratigraphisch besonders aufschlussreich scheinen mir folgende Formen: *Miopetaurista albanensis* (= *Sciuropterus gibberosus* HOFMANN), eine *Cotimus*-Form (von KOWALSKI als *C. bifidus* bestimmt, kann jedoch nach dem spärlichen Material genausogut zu *C. latior* gehören) und ein *Keramidomys* (nach KOWALSKI *K. carpathicus*) ohne Mesolophid an den unteren Molaren (vgl. Kapitel *Keramidomys anwilensis*). *Metacordylodon schlosseri* von Oppeln schliesslich zeigt mit der entsprechenden Form von Anwil grössere Übereinstimmung als mit der aus La Grive, insbesondere hinsichtlich der Verschmelzung der Trigonidhügel von  $M_1$  inf. Auf dieses Merkmal hat bereits A. MÜLLER (1966, S. 76) hingewiesen, nach dessen Auffassung Oppeln ins «Oberste Sarmat» gehört.

Zusammenfassend lässt sich über das Alter der Anwiler Säugerfauna folgendes sagen: Viele Indizien weisen darauf hin, dass sie jünger ist als jene von Sansan. Zur Fauna von La Grive bestehen grosse Ähnlichkeiten, jedoch geben sich manche Anwiler Formen etwas evoluerter. Die grössten Entsprechungen bestehen mit der Giggenhausener Fauna, deren stratigraphische Einstufung, nach verschiedenen Gesichtspunkten gesichert, in der süddeutschen Terminologie mit «Oberstes Sarmat» angegeben wird. (Nach dieser Einteilung gehört Sansan ins Torton und La Grive ins mittlere Sarmat.) Demnach darf auch für das Alter der Anwiler Fauna «Oberstes Sarmat» angenommen werden, oder vorsichtiger ausgedrückt: oberstes Obervindobonien. Ob die jüngsten Spaltenfüllungen von La Grive (mit *Cricetodon decedens*) ebenfalls diesem Niveau angehören, kann erst nach Abschluss der von P. MEIN gegenwärtig ausgeführten Untersuchungen gesagt werden.

### 3. DAS ALTER DER ANWILER SÄUGERFAUNA IM VERGLEICH MIT ANDEREN FAUNEN DER OBEREN SÜSSWASSERMOLASSE DER SCHWEIZ

Im Abschnitt über *Cricetodon* (systematischer Teil S. 287) wurde bereits auf die Rolle eingegangen, welche die Gattung *Cricetodon* in der Stratigraphie der obern Süsswassermolasse der Schweiz spielt. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich *Cricetodon* vorderhand für stratigraphische Zwecke am besten eignet, da andere Cricetiden, einerseits (etwa *Megacricetodon*) noch zu spärlich belegt sind, andererseits ihre systematischen Verhältnisse (etwa *Cotimus*) noch besser geklärt werden müssen. Es liess sich zeigen, dass die Anwiler Fauna mit *Cricetodon hagni* wohl als jüngste Schweizer Fundstelle der oberen Süsswassermolasse anzusehen ist.

Als Lokalität ähnlichen Alters käme höchstens noch Mammern (Thurgau) in Frage, wo neben *Cricetodon sansaniensis* auch *C. hagni* vertreten ist. Nur sind die Säugetierreste von dieser Fundstelle bis heute so spärlich, dass noch nichts Sicheres ausgesagt werden kann. Auf Grund von *C. sansaniensis*, besonders an Hand des Verlaufs der Vorjochkante am  $M_1$  inf., liess sich zeigen, dass die Form von Rümikon (Zürich) eher etwas altertümlicher ist als diejenige von Sansan. Durch leider nur sehr wenige Zähne bekannt, erwies sich *C. sansaniensis* aus Zeglingen (Baselland) als der Form von La Grive nahestehend.

Diese auf Grund von *Cricetodon* gewonnenen Resultate finden zum Teil auch durch andere Säugerformen eine Bestätigung. So zeigt die Fauna von Rümikon gegenüber der von Anwil ein altertümlicheres Gepräge: Die *Lagopsis*-Form von Rümikon ist deutlich kleiner und besitzt einen weniger differenzierten  $P_3$  inf. als die Form aus Anwil (vgl. Abb. 127). Die *Plesiosorex*-Form von Rümikon erweist sich ebenfalls kleiner und weniger spezialisiert als *P. schaffneri*. Ebenso gilt *Dicroceros elegans*, welcher in Rümikon vorkommt, gegenüber der *Dicroceros*-ähnlichen Cervidenform von Anwil (*Euprox* oder *Heteroprox*) als altertümlicher. Die Rümikoner *Semigenetta* spec. steht dimensionsmässig klar hinter *S. mutata* von Anwil zurück. Stimmt schliesslich die *Cotimus*-Form von Rümikon sehr gut mit *Cotimus medius* von Sansan überein, so erweist sich *C. cf. latior* von Anwil, besonders durch den verdoppelten Mittelsporn (Mesolophid und Protoconid-Hinterarm) und das verdoppelte Schlusscingulum (Hypoconid-Hinterarm und Schlusscingulum) als fortschrittlicher und eher den jungen Arten *C. bifidus* und *C. leemanni* entsprechend (vgl. Abb. 110 und 111).

Die Fauna von Schwamendingen (ZH) geht hinsichtlich der Verhältnisse bei *Cricetodon* mit Rümikon zusammen. Auch in andern Elementen sind die beiden Faunen sehr konform. Was über *Dicroceros elegans*, *Cotimus* und *Lagopsis* von Rümikon gesagt wurde, gilt auch für die entsprechenden Formen von Schwamendingen. Vorderhand lassen sich keine Indizien finden, die auf einen Altersunterschied der beiden Faunen deuten.

Die Befunde bei *Cricetodon* von Zeglingen sind wegen der Dürftigkeit des Materials für eine altersmässig Einstufung mit Vorsicht aufzunehmen. Immerhin erweist sich *C. hagni* von Anwil, verglichen mit der Zeglinger Form (vgl. Abb. 115 und 116), die zur *sansaniensis*-Gruppe gehört, bestimmt als moderner. Hinweise auf ein grösseres Alter der Zeglinger Fauna geben auch die relativ kleine *Lagopsis*-Form (vgl. Abb. 127), die einen wenig differenzierten  $P_3$  inf. besitzt (TOBIEN stellt Zeglingen auf Grund der Lagomorphen ins Helvétien), *Megacricetodon schaubi* (vgl. Abb. 93, 7), das sehr gut mit der Form von Sansan übereinstimmt, relativ kleine Zähne einer *Cotimus*-Form, die *C. medius* nahe stehen dürfte, und das Vorkommen von *Peratherium*. Die Zeglinger Säugetierfauna ist also mit Sicherheit älter als die Anwiler und dürfte im Alter etwa zwischen Sansan und La Grive einzustufen sein. Dieser Befund ist für die Stratigraphie des Tafeljuras von ganz besonderem Interesse, da die Fundstellen Zeglingen und Anwil nur wenige Kilometer auseinander liegen und bisher allgemein eine Gleichaltrigkeit der beiden Ablagerungen angenommen worden ist.

Als letzte Fundstelle der oberen Süsswassermolasse der Schweiz, die eine hinreichende Fauna geliefert hat, ist Vermes (Berner Jura) zu nennen. Die Gattung *Cricetodon* ist von dieser Lokalität zu wenig belegt, um stratigraphische Anhaltspunkte geben zu können<sup>1</sup>. Im übrigen macht die Fauna von Vermes einen recht uneinheitlichen Eindruck, so dass nicht auszuschliessen ist, dass sie aus zwei Horizonten verschiedenen Alters stammt. Frühere Aufsammlungen wurden, soweit bekannt, in den Süsswasserkalken in unmittelbarer Nähe des Dorfes gemacht und haben relativ moderne Formen geliefert, wie etwa eine sehr grosse Form von *Megacricetodon gregarius* und *Lagopsis verus* mit fortschrittlichem unterem  $P_3$  (vgl. Abb. 98, 6 und 127, 7). Diese Funde sind bestimmt älter als die Anwiler Fauna. Welchem Horizont sie genau angehören, ist schwer zu sagen; sie scheinen mir jedenfalls in die Nähe der Zone von La Grive zu

<sup>1</sup> Nach Notizen von STEHLIN ist *Cricetodon* von Vermes nur durch einen relativ kleinen  $M_3$  inf. belegt.

gehören. In jüngster Zeit habe ich weiter bachaufwärts gesammelt und habe in mergeligen, z. T. stark kohlehaltigen Schichten einige recht altertümliche Formen gefunden. Zu erwähnen ist vor allem *Democricetodon minor gracilis* FAHLBUSCH (vgl. Abb. 102, 4), eine Form, die sehr gut mit der von Langenmoosen (Bayern) übereinstimmt (vgl. Abb. 102, 3); ausserdem ein sehr kleiner unterer  $M_1$  von *Cotimus* (Abb. 111, 8), der ebenfalls altertümliche Züge zeigt. Möglicherweise sind diese Mergel etwas älter als die näher beim Dorf aufgeschlossenen Süsswasserkalke.

#### 4. DIE ÖKOLOGIE UND DIE MÖGLICHEN URSACHEN FÜR DIE FOSSILANREICHERUNG

Es bestehen wohl kaum Zweifel, dass es sich bei der Anwiler Säugetierfauna um eine ausgesprochene Waldfauna handelt. Dafür sprechen vor allem die arten- wie individuenmässig sehr stark vertretenen Familien der Gliriden (11 Arten) und Sciuriden (6 Arten), wobei hervorzuheben ist, dass von letzterer nur Formen belegt sind, die mit einiger Wahrscheinlichkeit arboricol waren (*Sciurus* und Sciuropteren), wogegen Steppenformen wie etwa *Citellus*- oder *Xerus*-artige ganz fehlen. Weiterhin belegt sind folgende Formen, die nach THENIUS (1952) als typische Waldbewohner gelten: *Anchitherium aurelianense*, *Taucanamo pygmaeum*, *Dorcattherium*, *Palaeomeryx*, *Eotragus* und *Ursavus brevirohinus*. Wohl auch in diesem Sinne zu interpretieren ist das fast vollständige Fehlen von typischen Formen trockener Standorte. *Listriodon splendens*, von Anwil allerdings nur sehr schwach belegt, ist die einzige Art der Fauna, die als typischer Steppenbewohner gilt.

Ausser der einseitigen Zusammensetzung der Fauna deuten auch andere Indizien darauf hin, dass im Obermiozän die Gegend von Anwil bewaldet war: Zunächst scheinen die lignitösen Schichten, die an der Fundstelle nur geringe Mächtigkeit besitzen (vgl. Profil im Anhang), gegen Süden an Stärke zuzunehmen. Jedenfalls ist um die Jahrhundertwende einige hundert Meter südlich der Fundstelle Kohle geschürft worden. Zudem wurden bei der Grabung verschiedentlich Stücke fossilen Holzes gefunden und z. T. grossflächige Harzlagen, die sich mit einem Streichholz entzünden liessen.

Zur Zeit der Ablagerung gab es in Anwil bestimmt ein Gewässer; dies wird einesteils durch die Süsswassermergel und -kalke bewiesen, aus welchen die Fossilien stammen, andererseits gewinnt man dafür Indizien durch das Vorkommen gewisser Tierarten z. B. eines Bibers (*Steneofiber*

*minutus*) und eines Desmans (*Desmanella stehlini*), die, wie man aus der Lebensweise ihrer heute lebenden Verwandten schliessen kann, wahrscheinlich in Wassernähe gelebt haben. Auch die bei der Grabung von 1968 am häufigsten gefundene Tierart, *Nyctinomus helveticus*, dürfte auf Grund der Lebensgewohnheiten der rezenten *Nyctinomus*-(*Tadarida*-) Arten auf das Vorhandensein eines Gewässers schliessen lassen. Dafür sprechen nicht zuletzt auch die allerdings nur sehr spärlich gefundenen Fischzähne. Auf Grund einiger Indizien lässt sich präzisieren, welcher Art das Gewässer im Obermiozän Anwils gewesen sein dürfte: Das vollkommene Fehlen von Sand und Geröllen schliesst einen grösseren Fluss als Urheber der Ablagerung aus. Letztere deutet eher auf eine ruhige Sedimentation, wie sie in einem See stattfindet. Auf Grund der Mergel- und Kalkbildungen scheint es nicht sehr wahrscheinlich, dass das Gewässer ein Sumpf oder Moor gewesen ist. Die Limonithorizonte, die Trockenrisse und die Kalkknollen mit Verwitterungskruste (vgl. Profil) sprechen für mehrmalige Austrocknung des Anwiler Waldsees.

Bis jetzt noch nicht befriedigend geklärt ist die Frage, warum in den lignitösen Schichten Anwils neben Tausenden von Säugetierzähnen nur extrem wenige Fischzähne (etwa ein Dutzend), Schildkrötenreste (etwa ein halbes Dutzend) und Reste anderer Reptilien und Amphibien zum Vorschein kamen. Gerade diese Tiergruppen machen doch erfahrungsgemäss in tertiären Süsswasserablagerungen den Hauptteil der Wirbeltierfunde aus. Dass bisher keine Vogelreste gefunden wurden, mag wohl damit zusammenhängen, dass als fossilisierbare Teile von Vögeln fast nur Knochen in Frage kommen und diese infolge ihrer charakteristischen Zerbrechlichkeit in Anwil nicht erhalten geblieben sind, wo Knochen allgemein in sehr schlechtem Zustand gefunden werden. In einer Beziehung zur grossen Seltenheit von Wasserwirbeltieren steht wohl auch das fast vollständige Fehlen von Wassermollusken: Lamellibranchier (etwa Unioniden) fehlen ganz; an Wassergastropoden wurden einige wenige *Planorbis*-Schalen gefunden. Schalenreste von Landschnecken (*Heliciden*, *Triptychia*) sind jedoch in gewaltigen Mengen vorhanden und machen einen grossen Teil des Sediments aus.

Eine Möglichkeit, die Seltenheit bzw. das Fehlen der Wassertiere zu erklären, besteht in der Annahme, dass das Wasser anaerob gewesen ist (euxinic basin). Analoge Verhältnisse sind beispielsweise aus dem tropischen Afrika bekannt (auch für das Europa des Obermiozäns wird allgemein ein subtropisches bis tropisches Klima angenommen), wo sich etwa unter sogenannten «Schwingrasen» totes Wasser bildet, da der Sauerstoffgehalt wegen der Pflanzendecke, welche die Wasseroberfläche



überzieht, nicht erneuert werden kann. Auf dem Grund eines solchen toten Gewässers sammeln sich die abgestorbenen Pflanzenreste des Schwinggrasens zu einer Torfschicht. Mit dieser Hypothese liessen sich also auch die lignitösen Horizonte erklären, darüber hinaus auch das Vorkommen der immensen Mengen von Landschnecken-Resten. Denn es ist naheliegend, dass ein solcher Schwinggras von Landschnecken abgeweidet wird, die nach ihrem Tod auf den Grund des Gewässers sinken. Zu dieser Hypothese, die gewiss nicht die einzige ist, um manche ökologische Merkwürdigkeiten der Anwiler Fundstelle zu erklären, liessen sich bisher keine Indizien sedimentologischer und botanischer Art zur Bekräftigung beibringen. Pollenanalysen, die von mehreren Horizonten des Profils gemacht wurden, haben leider keinerlei positive Ergebnisse gezeigt, da die Sedimente offenbar zu stark oxydiert sind.

Ein weiteres Problem, das sich bei der Betrachtung der Anwiler Säugetierfunde stellt, ist der Umstand, dass unverhältnismässig viel Kleinsäugerreste (Nager, Insectivoren, Chiropteren) gefunden wurden, wogegen grössere Formen ausgesprochen selten sind. Die naheliegendste Erklärung für diese Tatsache ist wohl, dass Raubvögel als «Konzentratoren» und Selektoren gewirkt haben, indem sie ihre Gewölle in der Nähe des Gewässers fallen liessen und diese dann, etwa durch starke Regengüsse, zusammengeschwemmt wurden. Mit dieser Annahme – auch hierfür gibt es keine eindeutigen Beweise – liesse sich auch erklären, weshalb keine grösseren Skeletteile erhalten geblieben sind. Da in Anwil, im Gegensatz zu anderen Fundstellen (etwa Neudorf), kein einziges als ganzes fossilisiertes Gewöll gefunden wurde, muss wohl angenommen werden, dass die Gewölle durch die Verschwemmung aufgelöst und erst sekundär abgelagert wurden. Herr Dr. KUGLER (Naturhistorisches Museum Basel) erinnert sich, in Mittelamerika unter Schlafbäumen gewisser Raubvögel grosse Mengen bereits teilweise aufgelöster Gewölle gesehen zu haben<sup>1</sup>. Er bestätigte mir auch, dass sich die Knochen auf dem Waldboden durch den Einfluss von Humussäuren sehr rasch zersetzen, mit vielleicht ein Grund, weshalb in Anwil zur Hauptsache Einzelzähne gefunden wurden. Dass die Anwiler Säugetierreste nicht über weite Strecken transportiert wurden, lässt sich aus dem vollständigen Fehlen von Transportspuren schliessen.

Voraussetzung für diese Gewölltheorie ist natürlich das Vorkommen von Raubvögeln. Wie bereits erwähnt, konnten in Anwil keinerlei Vogel-

<sup>1</sup> Verschwemmte Gewölle, als zum Teil Ursache für die Fossilanreicherung, nimmt auch JAMES (1963, S. 68) für die Fundstellen des Cuyama-Valley (Kalifornien) an.

reste geborgen werden. Allerdings sind von anderen Fundstellen des Miozäns, etwa Sansan und La Grive (vgl. LAMBRECHT 1964), fossile Raubvögel, speziell Strigiden, belegt, und es besteht kein Grund, das Vorkommen solcher Vögel in Anwil auszuschliessen.

Ein weiteres merkwürdiges Phänomen verlangt schliesslich auch noch eine Erklärung: Wie bereits im Abschnitt über die *Chiroptera* kurz gestreift, stellt *Nyctinomus helveticus* das mit Abstand häufigste Tier dar, das bei der Grabung von 1968 gefunden wurde. Bei der Aufsammlung von 1965 jedoch, kaum 20 m weiter nördlich der späteren Fundstelle, im gleichen Horizont, fanden sich nur zwei Reste dieser Fledermaus! Als einzige, zugegeben nicht absolut plausible Erklärung kann man vermuten, dass sich die Schlafbäume dieser Tiere (ihre heutigen Verwandten schlafen auch vorwiegend auf Bäumen und nicht in Höhlen) im Einzugsbereich einer schwachen Strömung befanden, welche die Reste auf eng begrenztem Raum ablagerte. Auch innerhalb der Ausgrabungsfläche von 1968 konnte man eine schmale, von West nach Ost verlaufende Zone feststellen, in welcher die Fossilien dieser Fledermaus erheblich dichter lagen als in den umgebenden Teilen.

In den übrigen Faunenelementen stimmten die Ausbeuten der Grabungen von 1965 und 1968 sehr gut überein. Lediglich eine Verschiebung in der Häufigkeit konnte festgestellt werden: 1965 wurde *Megacricetodon gregarius* von allen Cricetiden am häufigsten gefunden, im Material von 1968 jedoch erwies sich *M.gregarius* als die beinahe seltenste Art der Unterfamilie der *Cricetodontinae*.

Zusammenfassend kann man wohl sagen, dass die Anwiler Säugetiere mit Sicherheit in einem vorwiegend waldigen Biotop gelebt haben. Ihre Reste wurden wahrscheinlich in einen See eingeschwemmt, dessen Existenz durch die Süsswassermergel und -kalke dokumentiert wird, in welchen heute die Fossilien liegen. Die grosse Zahl der Kleinsäugerreste kann kaum anders erklärt werden, als wenn man Gewölle produzierende Raubvögel als «Konzentratoren» annimmt. Besonders auffällig an der Ausbeute der Anwiler Fundstelle ist die Seltenheit bzw. das Fehlen von Wassertieren wie Fischen, Schildkröten, Krokodilen und Wassermollusken sowie die total unterschiedliche Verteilung der Reste von *Nyctinomus helveticus* an den beiden Grabungsstellen.

## 5. DIE GEOLOGISCHE SITUATION

Die Anwiler Süsswasserablagerungen sind ein tertiäres Relikt, das auf den Höhen des Baselbieter Tafeljuras erhalten geblieben ist. Die Ausdehnung dieses Reliktes beträgt in west-östlicher Richtung etwa 1,5 km, von Nord nach Süd etwa 2 km. Zur Zeit der Ablagerung lag dieses Gebiet zwischen zwei grossen Flusssystemen, die, da der Jura sich in jener Zeit noch nicht aufgefaltet hatte (die Jurafaltung fand in diesem Gebiet erst im Mittel- und Oberpliozän statt) vom Schwarzwald nach Süden flossen. Ihre Spuren haben die beiden Flüsse in Form von Juranagelfluh hinterlassen: Den westlichen Fluss bezeugt die Basler Juranagelfluh westlich des Homburger Baches, die Existenz des östlichen Flusses ist durch die Aargauer Juranagelfluh der Gegend von Wölflinswil und Herznach belegt.

Der ganze Schichtkomplex der Anwiler Süsswasserbildung, die eine Mächtigkeit von etwa 110 m haben (vgl. GSELL 1968, S. 82), setzt sich aus Wechsellagerungen von Süsswasserkalken und -mergeln zusammen. Bereits BAUMBERGER (1927) hat diesen Ablagerungen auf Grund der Gastropoden ein tortones Alter (Silvanaschichten) zugestanden. Während die Anwiler Süsswasserablagerungen im Norden erodiert sind, werden sie im SE von der Überschiebung des Kettenjuras überlagert. Über das Liegende dieser Schichten ist noch wenig bekannt. Immerhin scheinen sie im Westen dem oberen Dogger aufzuliegen, sind doch im Dorf Anwil an mehreren Stellen die Varians- und Macrocephalenschichten aufgeschlossen. Am Ostabhang gegen Kienberg jedoch wird das Liegende der Silvana-Schichten vom Helvétien (nach STUMM 1964, S. 197, «alsteinartige Bildungen und ? Helicidenmergel») gebildet<sup>1</sup>.

Die Fundstelle «Wolfgass», von welcher der überwiegende Teil der Anwiler Säugetierfossilien stammt (mit Ausnahme der von LEUTHARDT gesammelten), liegt im westlichen Teil des Anwiler Tertiärreliktes (Koordinaten 638050/255780)<sup>1</sup>. Keine 100 Meter westlich der Fundstelle tritt bereits der obere Dogger an die Oberfläche. Ob an der Fundstelle die Silvana-Schichten direkt den mesozoischen Kalken aufliegen oder ob noch Helvétien dazwischengeschaltet ist, kann zur Zeit nicht entschieden werden, da die Aushubarbeiten anlässlich der Grabung von 1968, infolge der äusserst harten Süsswasserkalke, bei einer Tiefe von etwa 2,50 Meter

<sup>1</sup> In einem Kabelgraben in der Rütimatt, zirka 200 m westlich der Strasse Kienberg-Wittnau, wurden rote Tone und Mergel mit einem Konglomerat an der Basis festgestellt.

eingestellt werden mussten. Eine Lösung dieses Problems ist durch den für die nächste Zeit geplanten Kanalisationsgraben zu erwarten, der unmittelbar neben der Fundstelle in die Kantonsstrasse zu liegen kommt. Die Schichten, in welchen die Säugetierreste gefunden wurden, dürften wohl ziemlich an der Basis der mit etwa 10–15° nach SE einfallenden Anwiler Süsswasserablagerungen liegen. Die Süsswasserkalke der Gegend von Birch südlich von Anwil liegen stratigraphisch höher. Säugetierreste sind in diesem Süsswasserkomplex offenbar nur sehr lokal angereichert. Jedenfalls konnten seit den letzten Funden LEUTHARDTS (1915) in den zahlreich aufgeschlossenen Süsswasserkalken keine Säugetierfunde mehr gemacht werden. Auch Schlämmproben, die ich 1963 zirka 200 m südlich der Fundstelle einem Wasserleitungsgraben entnommen habe, waren in bezug auf Säuger vollkommen steril.

Zur Zeit werden in den Gemeinden Anwil und Oltingen Feldregulierungen und Kanalisationsarbeiten durchgeführt, wobei viele Aufschlüsse neue Einsichten in die Tertiärstratigraphie ergeben. Herr Dr. W. A. MOHLER, Gelterkinden, ist daran, diese interessanten Daten zu sammeln, und er wird sie nach Abschluss zusammenfassend publizieren.

## 6. DIE BEDEUTUNG DER ANWILER SÄUGETIERFAUNA

Die grösste Bedeutung der Anwiler Säugerfauna liegt wohl in ihrem Formenreichtum. Mit 73 Säugetierarten ist sie die mit Abstand reichste Fauna des ganzen schweizerischen Miozäns, die bis heute bekannt ist. Darüber hinaus ist ein grosser Teil der Anwiler Säugetiere durch eine bedeutende Zahl von Resten (vorwiegend Zähnen) belegt, so dass auch die Voraussetzungen für statistische und biometrische Untersuchungen gegeben sind. Die Ursache der hohen Arten- und Individuenzahlen ist vor allem darin zu sehen, dass Anwil die bisher einzige Schweizer Säugerfundstelle darstellt, an der systematisch und mit grösserem Aufwand gegraben wurde. Es ist naheliegend, dass durch ähnliche Grabungen auch andere Fundstellen wesentlich reichere Funde liefern könnten, als sie

<sup>1</sup> Etwas unverständlich ist, warum F. STUMM (1964) und F. GSELL (1968) in ihren geologischen Übersichtskarten der Tertiärvorkommen des Tafeljuras das Gebiet der Fundstelle als dem oberen Dogger zugehörig angegeben haben, wo doch sogar noch weiter westlich der Fundstelle, in einem kleinen Weg, der nach Norden führt, Süsswasserkalke aufgeschlossen sind.

heute bekannt sind. Dadurch, dass es sich in Anwil um eine stratifizierte Fundstelle handelt und nicht um eine Spaltenfüllung, gewinnen die Funde erheblich an Wert, da man sicher ist, dass sie aus einem verhältnismässig eng begrenzten Zeitraum stammen.

Weiterhin bedeutungsvoll ist, dass in Anwil Reste zahlreicher Säugtiere gefunden wurden, die vorher noch von keinem Schweizer Fundort bekannt waren. Ausser den neu beschriebenen Formen sind nachfolgend einige der wesentlichsten und interessantesten zusammengestellt:

<i>Anomalomys gaudryi</i>	<i>Amphilagus fontannesi</i>
<i>Neocometes brunonis</i>	<i>Nyctinomus helveticus</i>
<i>Glirudinus</i>	<i>Trochotherium spec.</i>
<i>Leptodontomys</i>	<i>Pseudarctos</i>
<i>Blackia miocaenica</i>	<i>Ursavus brevirohinus</i>
<i>Cryptopterus gaillardi</i>	<i>Taucanamo pygmaeum</i>
<i>Forsythia gaudryi</i>	

Für die Stratigraphie und die Geschichte der Säugetiere ist an der Anwiler Fauna interessant, dass sie, wie zu zeigen versucht wurde, aus einer Stufe stammt (Oberstes Vindobon), von der bis heute nur sehr wenige Säugetierfundstellen bekannt sind. Von sehr grosser Bedeutung ist schliesslich auch der Reichtum an Kleinsäugetern. Besonders in den letzten Jahren zeigte sich, dass diese für stratigraphische Zwecke sehr brauchbar sind, weil sie mancherorts und z. T. in grosser Anzahl auftreten. Gerade in jüngster Zeit wurden umfangreiche Untersuchungen an Kleinsäugetern besonders in Süddeutschland und Frankreich angestellt. Infolge seiner geographischen Lage stellt Anwil ein wichtiges Verbindungsglied zwischen diesen beiden «klassisch» gewordenen Gebieten dar.

## 7a. ZUSAMMENFASSUNG

Die Fundstelle von Anwil, die bei weitem reichste des Miozäns der Schweiz, hat bis heute 73 Säugetierarten geliefert (vgl. Faunenliste, Seite 332), wovon rund  $\frac{3}{4}$  auf Kleinsäugeterordnungen entfallen (*Insectivora*, *Chiroptera*, *Rodentia* und *Lagomorpha*). In dieser Arbeit werden 3 neue Gattungen und 6 neue Arten beschrieben:

- Fam. *Metacodontidae*  
*Plesiosorex schaffneri* nov. spec.
- Fam. *Talpidae*  
*Desmanella stehlini* nov. gen. et nov. spec.

Fam. *Soricidae*

*Dinosorex pachygnathus* nov. gen. et nov. spec.

Fam. *Eomyidae*

*Keramidomys mohleri* nov. spec.

*Keramidomys anwilensis* nov. spec.

Fam. *Gliridae*

*Paraglrulus werenfelsi* nov. gen. et nov. spec.

Bei einem weiteren Dutzend mit Sicherheit neuer Formen wurde auf die Benennung verzichtet, da sie entweder in anderem Zusammenhang beschrieben werden sollen oder weil das Material zu dürftig ist.

Ausserdem wurde zu zeigen versucht, dass die meisten bisher als «*Galerix exilis*» bekannten Formen gar nicht mit der Typusform dieser Art von Sansan übereinstimmen. Deshalb scheint es angebracht, für diese Formen (u. a. auch diejenigen von Anwil) den Namen «*Galerix socialis*» HERMANN VON MEYER zu gebrauchen. *Pseudogalerix stehlini*, eine Form, die mit jener von Sansan gut übereinstimmt, ist wohl als Synonym von *Galerix exilis* zu betrachten.

Die bisherige Gattung *Trimylus* (= *Heterosorex*) wird auf Grund von morphologischen Merkmalen in zwei Genera aufgeteilt: *Trimylus* ROGER und *Dinosorex* nov. gen.

Bei der häufigsten Säugerart von Anwil, *Nyctinomus helveticus*, scheint sich mit Hilfe der Eckzähne, die sich grösselmässig auf zwei klar getrennte Gruppen verteilen, ein Sexualdimorphismus nachweisen zu lassen.

Vier Nagetierfamilien in Anwil fallen besonders durch ihren Artenreichtum auf: die *Gliridae* mit 11, die *Eomyidae* mit 3, die *Sciuridae* mit 6 und die *Cricetidae* mit 10 Arten.

Die grosse Fülle von Kleinsäugerresten kann wohl nur so erklärt werden, dass gewöllproduzierende Raubvögel als «Konzentratoren» gewirkt haben. Vor allem die Zusammensetzung der Anwiler Fauna deutet auf ein waldiges Biotop zur Zeit der Ablagerung hin.

Als Alter der Fundstelle ist mit ziemlicher Sicherheit oberstes Miozän anzunehmen. Diese Einstufung beruht vor allem auf Vergleichen mit den klassischen Fundstellen von Sansan und La Grive, gegenüber welchen manche Elemente der Anwiler Fauna moderner erscheinen. Faunistisch die besten Übereinstimmungen ergaben sich mit der Fundstelle Giggenshausen (Bayern), die allgemein ins alleroberste Miozän gestellt wird (Oberstes Sarmat nach der süddeutschen Terminologie). Unter den Schweizer Fundstellen des Miozäns erweist sich Anwil somit vorderhand als die jüngste.

## b. RÉSUMÉ

Le gisement d'Anwil, qui est de beaucoup le plus riche du Miocène en Suisse, a livré jusqu'à ce jour 73 espèces (voir faune en page 332), dont les  $\frac{3}{4}$  au moins sont des petits mammifères (*Insectivora*, *Chiroptera*, *Rodentia* et *Lagomorpha*). Trois nouveaux genres et six nouvelles espèces sont décrits dans cet ouvrage:

Fam. *Metacodontidae*

*Plesiosorex schaffneri* nov. spec.

Fam. *Talpidae*

*Desmanella stehlini* nov. gen. et nov. spec.

Fam. *Soricidae*

*Dinosorex pachygnathus* nov. gen. et nov. spec.

Fam. *Eomyidae*

*Keramidomys mohleri* nov. spec.

*Keramidomys anwilensis* nov. spec.

Fam. *Gliridae*

*Paraglrulus werenfelsi* nov. gen. et nov. spec.

En outre, on tente de démontrer que la plupart des formes connues sous le nom de «*Galerix exilis*» ne correspondent pas à l'espèce-type de Sansan. Il semble donc indiqué d'utiliser pour ces formes (dont celle d'Anwil) le nom de «*Galerix socialis*» HERMANN VON MEYER. *Pseudogalerix stehlini*, une forme qui ressemble beaucoup à celle de Sansan, pourrait être regardé comme synonyme de *Galerix exilis*.

Le genre *Trimylus* (= *Heterosorex*) est partagé en deux genres: *Trimylus* ROGER et *Dinosorex* nov. gen. en raison de leurs caractères morphologiques différents.

Chez l'espèce de mammifères la plus abondante à Anwil, *Nyctinomus helveticus*, les canines se partagent, selon leur taille, en deux groupes bien distincts. Il semble que cela soit dû à un dimorphisme sexuel.

Parmi les rongeurs d'Anwil, quatre familles ont un nombre remarquablement élevé d'espèces: les Gliridés, 11; les Eomyidés, 3; les Sciuridés, 6; et les Cricétidés, 10.

L'abondance des micromammifères s'explique probablement par le fait qu'ils ont été réunis dans des pelotes rejetées par des oiseaux de proie. La composition de la faune d'Anwil indique que le terrain devait être boisé au moment où s'est formé le dépôt.

Le gisement date très probablement de la fin du Miocène supérieur. Comparée à celle des gisements classiques de Sansan et de La Grive, la

faune d'Anwil a des éléments plus modernes. La faune de Giggenhausen en Bavière est celle qui s'en rapproche le plus; on admet généralement qu'elle appartient au niveau le plus élevé du Miocène, appelé Sarmatien supérieur en Allemagne du sud. Parmi les gisements suisses du Miocène, celui d'Anwil est donc actuellement le plus jeune.

### c. SUMMARY

The locality of Anwil, by far the richest in the Miocene of Switzerland, has now yielded 73 mammalian species (see faunal list, page 332), of which approximately three-fourths belong to orders of small mammals (*Insectivora*, *Chiroptera*, *Rodentia* and *Lagomorpha*). In this study 3 new genera and 6 new species were described:

Fam. *Metacodontidae*

*Plesiosorex schaffneri* nov. spec.

Fam. *Talpidae*

*Desmanella stehlini* nov. gen. et nov. spec.

Fam. *Soricidae*

*Dinosorex pachygnathus* nov. gen. et nov. spec.

Fam. *Eomyidae*

*Keramidomys mohleri* nov. spec.

*Keramidomys anwilensis* nov. spec.

Fam. *Gliridae*

*Paraglirulus werenfelsi* nov. gen. et nov. spec.

In addition it was attempted to show that most forms previously known as «*Galerix exilis*» do not correspond with the type of this species from Sansan. Therefore it seems appropriate to use the name «*Galerix socialis*» HERMANN VON MEYER for these forms (including those from Anwil). *Pseudogalerix stehlini*, a form that agrees well with the form from Sansan, is to be considered a synonyme of *Galerix exilis*.

On the basis of morphological characters, the genus previously known as *Trimylus* (= *Heterosorex*) was divided into two genera: *Trimylus* ROGER and *Dinosorex* nov. gen.

In the most common mammalian species from Anwil, *Nyctinomus helveticus*, the canine teeth, which are divided into two clearly separated size groups, seem to indicate a sexual dimorphism.

Four families of rodents are especially conspicuous because of their abundance of species: the *Gliridae* with 11, the *Eomyidae* with 3, the *Sciuridae* with 6, and the *Cricetidae* with 10 species.



The great abundance of remains of small mammals cannot be well explained, unless one assumes pellet producing birds of prey to be the concentrating agents. Above all, the composition of the Anwil fauna indicates a forest biotope at the time of its accumulation.

In age the locality can be considered with some certainty to be youngest Miocene. This assignment rests mainly on comparison with the classic localities of Sansan and La Grive, compared with which many elements of the Anwil fauna appear more modern. Faunistically the best agreement is with the locality Giggenhausen (Bavaria), which is generally placed in the uppermost Miocene (uppermost Sarmat in south German terminology). Among the Swiss Miocene localities, Anwil is thus shown to be the youngest.

## LITERATURVERZEICHNIS

- AELLEN, V., 1966: Notes sur *Tadarida teniotis* (Raf.) Mammalia, Chiroptera). I. Systématique, paléontologie et peuplement, répartition géographique. – Rev. suisse Zool., T. 73, Fasc. 1 (No. 6).
- BAUDELLOT, S., 1965: Complément à l'étude de la faune des Rongeurs de Sansan: Les Gliridés. – Bull. de la Soc. géol. de France, 7. série, T. VII.
- BAUDELLOT, S., 1965: Sur quelques Soricidés (Insectivores) miocènes de Sansan (Gers). – C. R. Sommaire des séances de la Soc. géol. de France, Fasc. 7.
- BAUDELLOT, S. & DE BONIS, L., 1966: Nouveaux Gliridés de l'Aquitainien du bassin d'Aquitaine. – C. R. Sommaire des séances de la Soc. géol. de France, Fasc. 9.
- BAUMBERGER, E., 1927: Die Fauna der Silvanaschichten im Tafeljura der Kantone Baselland und Solothurn. – Verh. der Naturf. Ges. Basel, Band XXXVIII.
- BLACK, C. C., 1961: Fossil Mammals from Montana. – Ann. of Carnegie Mus., vol. 36.
- BLACK, C. C., 1965: New Species of *Heteroxerus* in the French Tertiary. – Verh. der Naturf. Ges. Basel.
- BLACK, C. C., 1966: Tertiary Sciuridae from Bavaria. – Mitt. Bayer. Staatssamml., Paläont. hist. Geol. 6.
- BRUIJN, H. DE, 1965: Miocene Gliridae, Sciuridae and Eomyidae from Calatayud and their bearing on the biostratigraphy of the area. Proefschrift, Utrecht.
- BRUIJN, H. DE, 1966: Some new Miocene Gliridae from the Calatayud Area I. – Koninkl. Nederl. Akad. van Wetensch. Amsterdam, Proceedings, Series B, 69, No. 1.
- BRUIJN, H. DE, 1966: On the Mammalian Fauna of the Hipparion-Beds in the Calatayud-Teruel Basin II. a Part. II. Gliridae. – Koninkl. Nederl. Akad. van Wetensch., Amsterdam, Proceedings, Series B, 69, No. 3.
- BRUIJN, H. DE & MEIN, P., 1968: On the Mammalian Fauna of the Hipparion-Beds in the Calatayud-Teruel Basin, Part. V. The Sciurinae. Koninkl. Nederl. Akad. van Wetensch., Amsterdam, Proceedings, Series B, 71, No. 1.
- DEHM, R., 1950: Die Nagetiere aus dem Mittel-Miozän (Burdigalium) von Wintershof-West bei Eichstätt in Bayern. – N. Jb. Miner. etc., Abh. Abt. B, Bd. 91.
- DEHM, R., 1955: Die Säugetierfaunen in der Oberen Süßwassermolasse und ihre Bedeutung für die Gliederung. – Erläut. Geol. Übersichtsk. der Süddeutsch. Molasse. Bayer. Geol. Landesamt München.
- DEPÉRET, CH., 1887: Recherches sur la succession des Faunes de Vertèbres miocènes de la vallée du Rhône. – Arch. du Mus. d'Hist. Nat. de Lyon, Tome 4.
- DEPÉRET, CH., 1892: La Faune de Mammifères miocènes de La Grive-St-Alban. – Arch. du Mus. d'Hist. Nat. de Lyon, Tome 5.
- DOBEN-FLORIN, U., 1964: Die Spitzmäuse aus dem Alt-Burdigalium von Wintershof-West bei Eichstätt in Bayern. – Bayer. Akad. der Wissensch., Math.-Naturw. Klasse, Neue Folge, Heft 117.
- FAHLBUSCH, V., 1964: Die Cricetiden (Mamm.) der Oberen Süßwasser-Molasse Bayerns. – Bayer. Akad. der Wissensch., Math.-Naturw. Klasse, Neue Folge, Heft 118.
- FAHLBUSCH, V., 1966: Cricetidae (Rodentia, Mammalia) aus der mittelmiocänen Spaltenfüllung Erkertshofen bei Eichstätt. – Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. 6.
- FAHLBUSCH, V., 1967: Die Beziehungen zwischen einigen Cricetiden (Mamm., Rodentia) des nordamerikanischen und europäischen Jungtertiärs. – Paläontol. Z., 41, 3/4.
- FAHLBUSCH, V., 1968: Neue Eomyidae aus einer aquitanen Spaltenfüllung von Weisenburg in Bayern. – Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 8.
- FAHLBUSCH, V., 1969: Pliozäne und pleistozäne Cricetinae (Rodentia, Mammalia) aus Polen. – Acta Zoologica Cracoviensia, T. XIV, No. 5.

- FEJFAR, O., 1966: Die plio-pleistozänen Wirbeltierfaunen von Hajnáčka und Ivanovce (Slovakei, CSSR). V. *Allosorex stenodus* n. g. n. sp. aus Ivanoce A. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 123, 3.
- FILHOL, H., 1890: Etudes sur les Mammifères fossiles de Sansan. – Bibl. de l'école des hautes études, Sect. des sc. nat., T. XXXVII, Art. 1.
- FRAAS, O., 1870: Die Fauna von Steinheim. – Stuttgart 1870.
- FRAAS, O., 1885: Beiträge zur Fauna von Steinheim. – Jahreshefte d. Ver. für vaterl. Naturk. in Württemberg, Vol. 41.
- FREUDENBERG, H., 1941: Die oberoligocänen Nager von Gaimersheim bei Ingolstadt und ihre Verwandten. – *Palaeontographica*, Bd. XCII, Abt. A.
- FREUDENTHAL, M., 1963: Entwicklungsstufen der miozänen Cricetodontinae (Mammalia, Rodentia) Mittelspaniens und ihre stratigraphische Bedeutung. – *Beaufortia*, Zool. Mus. Amsterdam, No. 119, vol. 10.
- FREUDENTHAL, M., 1965: Betrachtungen über die Gattung *Cricetodon*. – Koninkl. Nederl. Akad. van Wetensch., Proceedings, Series B, 68, No. 5.
- FREUDENTHAL, M., 1966: On the Mammalian Fauna of the Hipparion-Beds in the Calatayud-Teruel Basin. Part. I. The Genera *Cricetodon* and *Ruscinomys* (Rodentia). – Koninkl. Nederl. Akad. van Wetensch., Proceedings, Series B, 69, No. 2.
- FREUDENTHAL, M., 1967: On the Mammalian Fauna of the Hipparion-Beds in the Calatayud-Teruel Basin. Part. III. *Democricetodon* and *Rotundomys* (Rodentia). – 70, No. 3.
- FREUDENTHAL, M., 1968: On the Mammalian Fauna of the Hipparion-Beds in the Calatayud-Teruel Basin. Part. IV. Genus *Megacricetodon*. – 71, No. 1.
- GAILLARD, C., 1899: Mammifères miocènes nouveaux ou peu connus de La Grive-St-Alban. – *Arch. Mus. d'Hist. Nat. de Lyon*, Tome VII.
- GAILLARD, C., 1915: Nouveau genre de Musaraignes dans les dépôts miocènes de La Grive-St-Alban (Isère). – *Ann. de la Soc. Linnéenne de Lyon*, Tome LXII.
- GAILLARD, C., 1929: Nouveaux mammifères dans les dépôts miocènes de La Grive-St-Alban (Isère). – *Bull. de la Soc. des Naturalistes et des Archéologes de l'Ain*, No. 43.
- GINSBURG, L., 1961: La faune des Carnivores miocènes de Sansan (Gers). – *Mém. Mus. Hist. nat., Nouv. sér., sér. C*, Tome IX.
- GINSBURG, L., 1963: Les mammifères fossiles récoltés à Sansan au cours du XIX<sup>me</sup> siècle. – *Bull. de la Soc. géol. de France*, 7<sup>me</sup> série, T. V.
- GINSBURG, L. & HEINTZ, E., 1966: Sur les affinités du genre «*Palaeomyx*» (Ruminant du Miocène européen). – *C. R. Acad. Sc. Paris*, T. 262.
- GSELL, F., 1968: Geologie des Falten- und Tafeljuras zwischen Aare und Wittnau und Betrachtungen zur Tektonik des Ostjuras zwischen dem Unteren Hauenstein im W und der Aare im E. – Zürich 1968.
- HARTENBERGER, J.-L., 1965: Les Cricetidae (Rodentia) de Can Llobateres (Néogène d'Espagne). – *Bull. de la Soc. géol. de France*, 7<sup>me</sup> série, T. VII.
- HARTENBERGER, J.-L., 1966: Les Rongeurs du Vallésien de Can Llobateres. Gliridae et Eomyidae. – *Bull. de la Soc. géol. de France*, 7<sup>me</sup> série, T. VIII.
- HELBING, H., 1928: Carnivoren aus der miocänen Molasse der Schweiz. – *Eclogae geologicae Helvetiae*, Bd. 21, No. 1.
- HELBING, H., 1936: Die Carnivoren des Steinheimer Beckens. A. Mustelidae. – *Palaeontographica*, Suppl.-Bd. VIII.
- HELBING, H., 1937: Zur odontologischen Charakteristik des Genus *Pseudarctos* Schlosser. – *Verh. der Naturf. Ges. Basel*, Bd. XLVIII.
- HELLER, F., 1936: Eine oberpliozäne Wirbeltierfauna aus Rheinhessen. – *N. Jb. für Mineral. etc., Beil.-Bd.* 76, Abt. B.
- HOFMANN, A., 1887: Über einige Säugetierreste aus der Braunkohle von Voitsberg und Steieregg bei Wies, Steiermark. – *Jb. der k. k. geol. Reichsanst.*, 37. Bd., 2. Heft.

- HOFMANN, A., 1888: Beiträge zur Säugethierfauna der Braunkohle des Labitschberges bei Gamlitz in Steiermark. – Jb. der k. k. geol. Reichsanst., 38. Bd., 4. Heft.
- HOFMANN, A., 1892: Beiträge zur miozänen Säugethierfauna der Steiermark. – Jb. der k. k. geol. Reichsanst., 42.
- HOFMANN, A., 1893: Die Fauna von Göriach. – Abh. der k. k. geol. Reichsanst., Bd. XV, Heft 6.
- HUGUENEY, M. & MEIN, P., 1965: Lagomorphes et Rongeurs du Néogène de Lissieu (Rhône). – Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Lyon, N. S., No. 12.
- HUGUENEY, M. & MEIN, M., 1968: Les Eomyidés néogènes de la région lyonnaise. – Geobios Fac. Sci., Lyon, No. 1.
- HÜNERMANN, K. A., 1968: Die Suidae (Mamm., Artiodactyla) aus den Dinotheriensanden (Unterpliozän-Pont) Rhein Hessens (Südwestdeutschland). – Schweiz. Paläontol. Abh., Vol. 86.
- HÜNERMANN, K. A., 1969: Über den Leitwert der Suidae im europäischen Neogen. – Eclogae geol. Helv., Vol. 62, 2.
- HÜRZELER, J., 1939: Säugetierfaunulae aus dem oberen Vindobonien der Nordwest-Schweiz. – Eclogae geol. Helv., 32, 2.
- HÜRZELER, J., 1944: Beiträge zur Kenntnis der Dimylidae. – Schweiz. Palaeont. Abh., Bd. 65.
- HÜRZELER, J., 1962: Kann die biologische Evolution, wie sie sich in der Vergangenheit abgespielt hat, exakt erfasst werden? – Studien u. Berichte der kath. Akademie in Bayern, Heft 16.
- JAMES, G. T., 1963: Paleontology and Nonmarine Stratigraphy of the Cuyama Valley Badlands, California. Chiroptera, Insectivora and Rodents. – Univ. of Calif. Press Berkeley and Los Angeles.
- JANOSSY, D., 1969: A new Eomyid (Rodentia, Mammalia) from the Lowest Pleistocene of Hungary. – Óslénytani vitak, Magyarhoni Földtani Tarsulat 13, fűzet.
- KORMOS, TH., 1913: Sciurus gibberosus Hofm. im Miozän Ungarns. – Földtani Köz-löny XLIIIL. Bd.
- KOWALSKI, K., 1963: The Pliocene and Pleistocene Gliridae from Poland. – Acta Zool. Cracoviensia, Tome VIII, Nr. 14.
- KOWALSKI, K., 1967: Rodents from the Miocene of Opole. – Acta Zool. Cracoviensia, Tome XII, No. 1.
- KRETZOI, M., 1943: Ein neuer Muscardinide aus dem ungarischen Miozän. – Földtani Köz-löny LXXIII. 1–3 sz. bol.
- KRETZOI, M., 1959: Insectivoren, Nagetiere und Lagomorpha der jüngst pliozänen Fauna von Csarnota im Villanyer Gebirge (Südungarn). – Vert. Hung., Mus. Hist.-Nat. Hung., Tome I, 2.
- KRETZOI, M., 1959: Fauna und Faunenhorizont von Csarnota. Földt. Int., 1959.
- KUSS, S. E., 1965: Revision der europäischen Amphicyoninae (Canidae, Carnivora, Mamm.) ausschliesslich der vorstampischen Formen. – S. ber. Heidelberger Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl., Jg. 1965, 1. Abh.
- LAMBRECHT, K., 1964: Handbuch der Palaeornithologie. – Amsterdam.
- LARTET, E., 1851: Notice sur la colline de Sansan. – Annuaire du Département du Gers 1851. Auch.
- LECHE, W., 1901: Über den miocänen Insectivoren Galerix exilis. – Zool. Anz. Bd., XXV, No. 659.
- MAJOR, F., 1893: On some Miocene squirrels, with remarks on the dentition and classification of the Sciurinae. – Proc. Zool. Soc. Lond.
- MAJOR, F., 1899: On fossil and recent Lagomorpha. – Transact. of the Linnean Soc. of London, 2nd ser. Zoology, Vol. VII, Part. 9.
- MAJOR, F., 1899: Fossil Dormice. – Geol. Mag. N. S. Decade IV, Vol. VI.

- MAWBY, J. E., 1960: A new american occurrence of *Heterosorex Gaillard*. – Journ. of Pal., Vol. 34, No. 5.
- MEIN, P., 1958: Les mammifères de la faune sidérolithique de Vieux-Collonges. – Nouv. Arch. du Mus. d'hist. Nat. de Lyon, Fasc. V.
- MEIN, P., 1970: Les Sciuroptères (Mamm., Rod.) néogènes d'Europe occidentale. – Geobios, Vol. 3, Fasc. 3.
- MÜLLER, A., 1967: Die Geschichte der Familie der Dimylidae auf Grund der Funde aus tertiären Spaltenfüllungen Süddeutschlands. – Bayer. Akad. der Wissensch., Math.-Naturw. Klasse, Abh., Neue Folge, Heft 129.
- REPENNING, CH. A., 1967: Subfamilies and Genera of the Soricidae. – Geol. Survey, Prof. Paper 565.
- REVILLIOD, P., 1919: Contribution à l'étude des Chiroptères des terrains tertiaires. 2. partie. – Mém. de la Soc. Paléont. Suisse, Vol. XLIV.
- ROGER, O., 1885: Kleine palaeontologische Mitteilungen. – 28. Ber. des Nat. hist. Vereins in Augsburg.
- SCHAUB, S., 1925: Die hamsterartigen Nagetiere des Tertiärs. – Abh. der Schweiz. Pal. Ges., Bd. XLV (1921–1925).
- SCHAUB, S., 1947: Los Cricetodontidos del Valles-Panades. – Estudios geologicos, No. 6, Madrid.
- SCHAUB, S. & ZAPFE, H., 1953: Die Fauna der miocaenen Spaltenfüllung von Neudorf a. d. March. Simplicidentata. – Sitzungsber. der Österr. Akad. der Wissensch., Math.-Naturw. Kl., Abt. I, 162. Bd., 3. Heft.
- SCHLOSSER, M., 1884: Die Nager des europäischen Tertiärs. – Palaeontographica, XXXI. Bd.
- SCHLOSSER, M., 1887/88: Die Affen, Lemuren, Chiropteren, Insectivoren, Marsupialier, Creodontier und Carnivoren des europäischen Tertiärs. – Wien.
- SCHLOSSER, M., 1899: Über die Bären und bärenähnlichen Formen des europäischen Tertiärs. – Palaeontographica, XLVI. Bd.
- SCHREUDER, A., 1940: A Revision of the fossil Water-Moles (*Desmaninae*). – Arch. Néerl. de Zool., T. IV, 2me et 3me livraison.
- SEEMANN, I., 1938: Die Insektenfresser, Fledermäuse und Nager aus der obermiocaenen Braunkohle von Viehhausen bei Regensburg. – Palaeontographica, Bd. LXXXIX, Abt. A.
- SHOTWELL, J. A., 1956: Hemphillian mammalian assemblage from Northeastern Oregon. – Bull. of the geol. Soc. of America, Vol. 67.
- SIMPSON, G. G., 1945: The Principles of Classification and a Classification of Mammals – Bull. of the Amer. Mus. of Nat., Hist. Vol. 85.
- STEHLIN, H. G., 1899/1900: Über die Geschichte des Suiden-Gebisses. – Abh. der Schweiz. Paläont. Ges., Vol. XXVI u. XXVII.
- STEHLIN, H. G., 1914: Übersicht über die Säugetiere der schweizerischen Molasseformation, ihre Fundorte und ihre stratigraphische Verbreitung. – Verh. der Naturf. Ges. Basel, Bd. XXV.
- STEHLIN, H. G., 1917: Miocäne Säugetierreste aus der Gegend von Elm (Prov. Hessen). – Verh. der Naturf. Ges. Basel, Bd. XXVIII, 2. Teil.
- STEHLIN, H. G., 1928: Bemerkungen über die Hirsche von Steinheim am Aalbuch. – Eclogae geol. Helv., Bd. 21, No. 1.
- STEHLIN, H. G., 1934: Über das Milchgebiss der europäischen Schlafmäuse. – Verh. der Naturf. Ges. Basel, Bd. XLV.
- STEHLIN, H. G., 1940: Zur Stammesgeschichte der Soriciden. – Eclogae geol. Helv. Vol. 33, No. 2.
- STEHLIN, H. G. & HELBING, H., 1925: Catalogue des Ossements de Mammifères Tertiaires de la Collection Bourgeois. – Bu.l. No. 18 de la Soc. d'Hist. nat. et d'Anthrop. de Loir-et-Cher.

- STEHLIN, H. G. & SCHAUB, S., 1951: Die Trigonodontie der simplicidentaten Nager. – Schweiz. Paläontol. Abh., Bd. 67.
- STIRTON, R. A., 1935: A review of the Tertiary beavers. – Univ. of Calif. Press Berkeley Calif., Vol. 23, No. 13.
- STROMER, E., 1928: Wirbeltiere im obermiocaenen Flinz Münchens. – Abh. der Bayer. Akad. der Wissensch., Math.-Naturw. Abt., XXXII. Bd., 1. Abh.
- STROMER, E., 1940: Die jungtertiäre Fauna des Flinzes und des Schweissandes von München. – Nachträge und Berichtigungen. – Abh. der Bayer. Akad. der Wissensch., Math.-Naturw. Abt., Neue Folge, Heft 48.
- STUMM, F., 1964: Das Tertiär des Basler Tafeljura. Mit besonderer Berücksichtigung der miocaenen Ablagerungen. – Verh. der Naturf. Ges. Basel, 75. Bd., No. 2.
- SULIMSKI, A., 1959: Pliocene insectivores from Weże. – Acta Palaeont. Polonica, Vol. IV, No. 2.
- SULIMSKI, A., 1964: Pliocene Lagomorpha and Rodentia from Weze 1 (Poland). Part. XIX. – Acta Palaeont. Polonica, Vol. IX.
- THALER, L., 1965: Une échelle de zones biochronologiques pour les Mammifères du Tertiaire d'Europe. – C. R. Somm. des séances de la Soc. géol. de France, Fasc. 4.
- THALER, L., 1966: Mém. du Mus. nat. d'Hist. nat., Nouv. série, Série C, Tome XVII.
- THENIUS, E., 1949: Zur Revision der Insektivoren des steirischen Tertiärs. – Sitzungsber. der Österr. Akad. der W., Math.-naturw. Kl., Abt. I, 158. Bd., 9. Heft.
- THENIUS, E., 1951: Über das Vorkommen von *Trimylus Schlosseri* (Soricidae, Mammal.) im Pannon des Wiener Beckens. – Anz. der math.-naturw. Kl. der Österr. Akad. der W., Jahrg. 1951, No. 11.
- THENIUS, E., 1952: Die Säugetierfauna aus dem Torton von Neudorf an der March (CSR). – N. Jb. Geol. und Paläont., Abh. 96, 1.
- THENIUS, E., 1956: Die Suiden und Tayassuiden des Steirischen Tertiärs. – Sitzungsber. der Österr. Akad. der W., Math.-Naturw. Kl., Abt. I, 165. Bd., 4. und 5. Heft.
- TOBIEN, H., 1963: Zur Gebiss-Entwicklung tertiärer Lagomorphen (Mamm.) Europas. – Notizbl. des Hess. Landesamtes für Bodenforschung zu Wiesbaden, Bd. 91.
- TOBIEN, H., 1968: Typen und Genese tertiärer Säugerlagerstätten. – Eclogae geol. Helv., Vol. 61, No. 2.
- VILLALTA, J. F. & CRUSAFONT, M., 1944: Nuevos insectivoros del Mioceno continental del Valles-Panades. – Notas y Com. del Instit. geol. y minero de Espana, No. 12.
- VIRET, J., 1931: Découverte de *Metacordylodon Schlosseri* à La Grive-St-Alban. – Bull. de la Soc. d'Hist. nat. de Toulouse, T. LXI, 2me trimestre.
- VIRET, J., 1938: Etude sur quelques Erinacéidés fossiles spécialement sur le genre *Palaerinaeus*. – Trav. du Lab. de Géol. de la Fac. des Sc. de Lyon, Fasc. XXXIV, Mém. 28.
- VIRET, J., 1940: Etude sur quelques Erinacéidés fossiles (suite), genres *Plesiosorex*, *Lanthanotherium*. – Trav. du Lab. de Géol. de la Fac. des Sc. de Lyon, Fasc. XXXIX, Mém. 28.
- VIRET, J., 1947: Nouvelles observations sur le genre *Necrogymnurus* Filhol. – Ecl. geol. Helv., Vol 40, No. 2.
- VIRET, J., 1951: Catalogue critique de la faune des mammifères miocènes de La Grive-St-Alban (Isère). – Nouv. Arch. du Mus. d'hist. nat. de Lyon, Fasc. III, prem. partie.
- VIRET, J. & SCHAUB, S., 1946: Le genre *Anomalomys*, rongeur néogène et sa répartition stratigraphique. – C. R. de la Soc. paléont. Suisse, 25me ass., Eclogae geol. Helv., Vol. 39, No. 2.
- VIRET, J. & ZAPFE, H., 1951: Sur quelques Soricides miocènes. – Eclogae geol. Helv., Vol. 44, No. 2.
- VOLLMAYR, TH., 1966: Oberoligozäne Gliridae aus der süddeutschen Faltenmolasse. – Mitt. Bayer. Staatssamml., Paläont. hist. Geol., 6.

- WAIBEL, A., 1961: Süßwasserkalk von Anwil. – In: Lexique stratigraphique international. Vol. I. Europe, Fasc. 7, Suisse, 7a, Jura-gebirge u. Rheintalgraben. Paris.
- WEGNER, R. N., 1913: Tertiär und umgelagerte Kreide bei Oppeln (Oberschlesien). – Palaeontographica, LX. Bd.
- WESTPHAL, F., 1967: Eine Fledermaus (Tadarida, Chiroptera) aus dem Obermiozän des Randecker Maars (Schwäb. Alb). – N. Jb. Geol. Paläont. Mh. 1967, 9.
- WILSON, R. W., 1960: Early Miocene Rodents and Insectivores from Northeastern Colorado. – Univ. of Kansas Paleontol. Contrib. Vertebrata, Art. 7.
- ZAPFE, H., 1950: Die Fauna der miocänen Spaltenfüllung von Neudorf a. d. March (CSR). Carnivora. S. B. Österr. Akad. Wiss. Math.-naturw., Kl. 159.
- ZAPFE, H., 1950: Die Fauna der miocänen Spaltenfüllung von Neudorf a. d. March (CSR). Chiroptera. – S. B. Österr. Akad. Wiss. Math.-naturw. Kl., Abt. I, 159. Bd., 1.–5. Heft.
- ZAPFE, H., 1951: Die Fauna der miocänen Spaltenfüllung von Neudorf a. d. March (CSR). Insectivora. – S. B. Österr. Akad. Wiss. Math.-naturw. Kl., Abt. I, 160. Bd., 5. Heft.
- ZDARSKY, A., 1909: Die miocäne Säugetierfauna von Loeben. – Jb. der k. k. Geol. Reichsanst., Bd. 59, 2. Heft.