

O. Sickenberg: Über den Wert von Wirbeltierresten für die Stratigraphie des Tertiärs. (15. Februar 1935.)

Im Gegensatz zu den Forschungen im vergangenen Jahrhundert werden heute Reste von Wirbeltieren zur Klärung chronologischer Fragen wenig herangezogen; auch fehlt es vielfach auf geologischer Seite an einer richtigen Einschätzung ihrer Bedeutung und Verwendbarkeit für stratigraphische Zwecke. Die Gründe hierfür sind mehrfach. Dem Paläozoologen stehen naturgemäß Probleme rein morphologischer, biologischer und systematischer Art näher als stratigraphische. Der Geologe andererseits ist heute aus naheliegenden Gründen vielfach kaum mehr in der Lage, Studien wie Ergebnisse aus dem Bereich der Wirbeltierpaläontologie entsprechend zu würdigen und seinen Zwecken dienstbar zu machen. Dazu kommt noch, daß gerade auf diesem Gebiete besonders säugetierpaläontologisch allzu häufig ohne entsprechende Voraussetzungen, also ohne gründliche morphologische und biologische Schulung gearbeitet wurde und leider noch immer wird. Die auf Grund derartiger Untersuchungen vorgenommenen Altersfestsetzungen der jeweiligen Fundschichten mußten sich dann notwendigerweise über kurz oder lang als fehlerhaft erweisen und von geologischer Seite her mit anderen stratigraphischen Methoden richtiggestellt werden. Unter diesen Umständen stellte sich ein gewisses Mißtrauen an und für sich ein und man bediente sich lieber anderer Hilfsmittel zur Altersfestsetzung. Ein derartiges Verhalten ist zwar auf Grund der gegebenen Sachlage verständlich, aber nicht berechtigt, da die Fehlerquellen nicht in der Sache und im Material liegen, sondern ausschließlich auf einem Nichtbeherrschen der Methodik beruhen.

Die Vertreter der einzelnen Klassen und Stämme der Wirbeltiere sind in sehr verschiedenem Maße geeignet, als Grundlage für die Stratigraphie des Tertiärs zu dienen.

Den marinen Fischen kommt zweifellos ein ziemlich bedeutender Wert als Leitformen zur Eingliederung fischresteführender

Schichten zu, doch stehen dem Biostratigraphen in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle meist weitaus reichere und somit verwendungsfähigere Evertebratenfaunen aus dem gleichen Horizont oder aus unmittelbar über- oder unterlagernden Schichtkomplexen zur Verfügung, so daß eine Benützung der Fischfauna meist entbehrlich wird. Nur einen geringen Wert besitzen dagegen in dieser Hinsicht die Süßwasserfische, da gut erhaltene Reste nicht allzu häufig sind, zum anderen aber, weil sich seit Beginn des Tertiärs keine bedeutenden Veränderungen, zumindest in Europa, hinsichtlich Charakter und Zusammensetzung der Fauna vollzogen haben und schon zu Beginn des Jungtertiärs im wesentlichen die gleichen Gattungen wie heute, hauptsächlich aus den Familien der Cypriniden, Leucisciden, Salmoniden, Perciden die europäischen Gewässer besiedelten. Ebendasselbe, nur in noch verstärkterem Maße gilt auch für die Amphibien. Etwas günstiger liegen die Verhältnisse bei den Reptilien und Vögeln. Aber auch von diesen Gruppen sind im allgemeinen die Reste zu spärlich, als daß sie stratigraphischen Zwecken mit Erfolg nutzbar zu machen wären. Lediglich bei den Schildkröten liegen, dank ihrer in ausgedehntem Maße erhaltungsfähigen Hartteile die Dinge etwas günstiger. Aber auch da muß berücksichtigt werden, daß im europäischen Gebiet, abgesehen von den Trionychiden, die hier heute noch lebenden Emydinen und Testudininen bereits im Neogen vorherrschen.

Hinter den Säugetieren bleiben die anderen Gruppen an Bedeutung weit zurück. Dies beruht einmal auf der verhältnismäßig großen Häufigkeit ihrer Reste in den verschiedensten Ablagerungen, zum anderen sind es zwei Eigenschaften, welche den Angehörigen dieser Tierklasse einen so außerordentlichen Wert als Leitformen verschaffen: die geologische Kurzlebigkeit der einzelnen Arten und Gattungen, ja vielfach selbst der Unterfamilien und Familien nahezu sämtlicher Ordnungen einerseits, die große horizontale Verbreitung infolge der Fähigkeit und Neigung zu ausgedehnten Wanderungen andererseits. Von den marinen Säugetieren gilt ähnliches wie von den Meeresfischen. Die Landsäugetiere sind und bleiben hingegen die Hauptgrundlage für die Biostratigraphie der tertiären terrestrischen Bildungen. Im folgenden möchte ich daher die Ausführungen, die im wesentlichen ebendieselbe grundsätzliche Gültigkeit auch für die anderen Gruppen besitzen, auf die Säugetiere allein beschränken.

Voraussetzung zu einer erfolgreichen Verwertung eines gefundenen Restes ist selbstverständlich die genaue Festlegung seiner systematischen Zugehörigkeit und Stellung. Dabei muß vor allem Klarheit darüber herrschen, ob alle Elemente des Säugetierskelettes — daß irgendwelche andere Teile außer den Knochen zur Erhaltung gelangen, ist seltene Ausnahme — in gleicher Weise taxonomisch verwertbar sind. Diese Frage ist, rein theoretisch betrachtet, hinsichtlich der Einordnung in höhere systematische Einheiten, angefangen von der Gattung, sofern der Gattungsbegriff nicht allzu eng gefaßt wird, im allgemeinen zu bejahen, das heißt die Unterschiede machen sich im gesamten Bereich des Skelettes geltend. Eine gewisse Wertigkeit läßt sich allerdings schon feststellen, etwa in folgender Reihenfolge: Schädel und Gebiß, Gliedmaßen, Achsenskelett. Ausnahmen gibt es natürlich hin und wieder. So unterscheiden sich die Angehörigen der Gattungen *Capra* und *Ovis* in Gebißmerkmalen kaum, während eine Unterscheidung auf Grund gewisser Merkmale in der Ausbildung der Knochenelemente der Extremitäten als möglich erscheint. Praktisch liegen die Verhältnisse allerdings so, daß in der Mehrzahl der Fälle nur Schädel- und Gebißreste eine sichere Zuordnung erlauben. Die Systematik namentlich der ausgestorbenen Säugetiere begründet sich fast ausschließlich auf Merkmale des Zahn- und Schädelbaues, da dem Paläozoologen in der Mehrzahl der Fälle nicht vollständige Skelette, sondern Funde von Einzelteilen vorliegen, so daß er zwangsläufig den Aufbau seiner Systematik auf Grund von solchen vornehmen muß. Das morphologische Korrelationsprinzip ist nun nicht soweit anwendbar, daß in allen Fällen irgend ein aufgefundener Knochenrest auf die gewählte taxonomische „Operationsbasis“, gewöhnlich Schädel und Gebiß, bezogen werden kann und darf. Im Gegenteil, die Mehrzahl von isolierten Funden erweist sich derzeit zumindest für die Art- und Gattungsbestimmung bei einem einigermaßen kritischen Vorgehen als unbestimmbar, auch wenn das betreffende Knochenelement vollständig ist, sofern nicht anderwärts Funde von vollständigen Skeletten gemacht und entsprechend beschrieben wurden oder die Art der Fundumstände eine Zuordnung erlauben, so, wenn beispielsweise Zähne und Gliedmaßenreste an einem Fundplatz zwar isoliert vorliegen, nahe verwandte Formen aber sonst nicht vertreten sind. So sind wir, um nur ein Beispiel zu nennen, gegenwärtig vielfach nicht

in der Lage, Wirbel- oder Extremitätenknochen von Proboscidiern, Caniden, Rhinocerotiden den auf Grund von Schädel- und Zahnmerkmalen aufgestellten Gattungen und Arten zuzuordnen. Eine Erweiterung und Fortführung der Grabungstätigkeit und gründliche monographische Bearbeitungen können aber in dieser Beziehung eine entschiedene Besserung der derzeitigen Lage herbeiführen. Wesentlich anders und noch schwieriger gestaltet sich die Bestimmung der artlichen Zugehörigkeit eines Restes. Die moderne Artaufstellung begründet sich auf dem Vorhandensein meist nur einiger weniger unterscheidender Merkmale, natürlich vorwiegend im Bereich des Schädels und der Bezahnung. Bei nahe verwandten Arten ist dann die Mehrzahl der Skelettelemente überhaupt nicht verschieden und daher nicht unterscheidbar. Sind die merkmalttragenden Teile auch bei sonst noch so vollständigen Funden nicht zur Erhaltung gelangt, dann sind die betreffenden Reste artlich eben nicht bestimmbar. So kann eine gesicherte artliche Diagnose der pliozänen Arten der Gattung *Arvicola* nur dann vollzogen werden, wenn gewisse Partien, so besonders das Hinterhaupt, vorliegen. Zur Bestimmung von Gazellenresten ist das Vorhandensein des Hornzapfenpaares notwendig, bei den Arten der Gattungen *Microtus* und *Pitymys* etwa sind der M_1 und der M^3 die entscheidenden Merkmals-träger. Gegen diese Gegebenheit wird am meisten gesündigt, auch von sonst vorsichtigen Fachleuten. Natürlich sei gerne zugegeben, daß eine Faunenliste, die ausschließlich fein säuberlich per genus et speciem bestimmte Formen umfaßt, schöner aussieht und besser wirkt als eine Zusammenstellung mit sparsamer Verwendung von Art- und Gattungsbestimmungen, allein das Außerachtlassen der gebotenen Vorsicht führt bestenfalls zur Selbsttäuschung, wenn nicht schlimmere Folgen sich ergeben. Andererseits darf aber nicht übersehen werden, daß vielfach auch von Natur aus nicht art- oder gattungsmäßig bestimmbar Resten unter gewissen Umständen eine genauere Zuordnung mit Hilfe der Analogieschlußmethodik erlauben. Die Anwendbarkeit eines derartigen Verfahrens begründet sich auf der Tatsache, daß die Zusammensetzung einer Fauna keine willkürliche ist, sondern streng gesetzmäßig bestimmt wird durch vier Faktoren: die geographische Lage, den ökologischen Charakter des Lebensraumes, durch die Vorgeschichte und schließlich durch das geologische Alter. So kann ich beispielsweise in ober-

miozänen oder unterpliozänen Schichten des westlichen Europas gefundene Reste von teleocerinen Nashörnern mit größter Wahrscheinlichkeit auf die Gattung *Brachypotherium*, solche aus dem östlichen Europa auf *Chilotherium* beziehen, da nach dem derzeitigen Stand unseres Wissens die beiden Gattungen die einzigen Vertreter der Teleocerinae in Eurasien sind und sich in der oben geschilderten Weise in ihrer Verbreitung abgrenzen (vgl. Ringström, 1924). Finden sich in einer pliozänen Steppenfauna Mitteleuropas Iltisreste, so erscheint die Annahme, daß sie das Auftreten des Steppeniltis (*Putorius evermanni*) anzeigen, nicht allzu gewagt. Daß aber derartige Schlüsse auf Grund ökologischer Erwägungen auch irrig sein können, beweist eine gerade in letzter Zeit erschienene Arbeit Stehlin's (1933). Allgemein betrachtete man bisher im Plistozän Europas gelegentlich auftretende Reste eines kleinen schlankfüßigen Equiden als Beweis für das Vorhandensein eines Halbesels (*Hemionus spec.*), der ja auch gegenwärtig ein charakteristisches Mitglied asiatischer Steppenfaunen ist. Die Untersuchung eines umfangreichen Materials ergab aber, daß, soweit überhaupt gattungsmäßig bestimmbare Reste vorlagen, sich diese ausnahmslos auf einen echten Wildesel (*Asinus hydruntinus*) und nicht auf *Hemionus* beziehen lassen; somit erscheint das Auftreten von *Hemionus* während der Eiszeit in Europa mehr als in Frage gestellt. Anthracotherienfunde aus burdigalen Ablagerungen des europäischen Gebietes können mit sehr großer Wahrscheinlichkeit als Reste der Gattung *Brachyodus* betrachtet werden, da bis jetzt, obwohl Faunen von zahlreichen Fundstellen dieses Alters untersucht wurden, außer dieser Gattung kein anderer Vertreter der Anthracotherien aufgefunden werden konnte. Derartige Bestimmungen auf Grund des geologischen Alters werden am häufigsten vorgenommen. Voraussetzung muß natürlich sein, daß das Alter der betreffenden Fundschicht sich wirklich mit Sicherheit festlegen läßt, sonst ist die Gefahr eines Zirkelschlusses nur allzu leicht gegeben. Auf Grund der vermeintlichen Altersstellung wird dann eine Faunenliste „konstruiert“, auch wenn die betreffenden Stücke eine genaue Festlegung der systematischen Zugehörigkeit von Natur aus oder infolge ungenügender Erhaltung nicht erlauben. Ein dermaßen konstruierter Faunenbestand dient dann, wenn nicht schon demselben Autor, was auch vorkommen soll, so doch anderen vielfach als Beweis für

die stratigraphische Position der Fundschicht. Gesellt sich zu einer derartig großzügigen Auffassung noch eine mangelhafte morphologisch-systematische Schulung, dann sind schwere Entgleisungen unvermeidlich. Ein Schulbeispiel dieser Art stellt die Bearbeitung der sogenannten Eichkogelfauna (Eichkogel bei Mödling, N.-Ö.) durch Vaček (1900) dar. Über den von diesem Autor ermittelten Formenbestand gibt nachfolgende Liste Aufschluß:

Mastodon pentelici,
Dinotherium laevius,
Aceratherium goldfussi,
Hipparion gracile,
Hystrix primigenia,
? *Helladotherium*,
? *Tragocerus*.

Auf Grund dieses Befundes wurde die Fundschicht dem unteren Pliozän zugerechnet. Lange Zeit hindurch wurde von Geologen und Paläontologen an dieser Deutung festgehalten, was natürlich zahlreiche Irrtümer nach sich zog. Ausgangspunkt dieser systematisch-stratigraphischen Konstruktion war das vermeintliche Auftreten von *Hipparion*. Dann konnte der begleitende Proboscidier nur *Mastodon longirostris* oder *M. pentelici* sein, ein nagezahnähnliches Gebilde mußte selbstverständlich von *Hystrix primigenia* stammen, Artiodactylen-Astragali von *Tragocerus* herühren usw. Schon Stehlin gelang der Nachweis, daß der angebliche *Helladotherium*-Rest — ein unterer Incisiv — nicht von einer Giraffe, sondern von einem *Listriodon* stammt (Stehlin, 1900). Schlesinger erkannte, daß das *Mastodon pentelici* in Wirklichkeit ein *M. angustidens* sei und stellte auf Grund dieser Sachlage die gesamte Fauna ins Miozän (Schlesinger, 1917), ohne indes die übrigen Faunenelemente einer Revision zu unterziehen. Dies konnte ich anlässlich einer Katalogisierungsarbeit nachholen. Das Ergebnis war folgendes: Der Hipparionrest ist in Wirklichkeit ein subfossiler Pferde Zahn, ebenso erwies sich der Nagezahn von *Hystrix primigenia* als ein subfossiler, fragmentärer Pferdeeckzahn (1). Die Dinotherienreste sind nicht artlich, die verschiedenen Nashornreste nach dem derzeitigen Wissensstande nicht einmal gattungsmäßig bestimmbar, die beiden Astragali von *Tragocerus* schließlich gehören Cerviden an. In Anbe-

tracht dieser Sachlage erübrigen sich weitere Bemerkungen zu diesem Fall.

An dieser Stelle sei auf ein durchaus nicht unbedenkliches, in letzter Zeit ziemlich häufig angewandtes Verfahren hingewiesen, nämlich Überreste, deren Natur aus diesem oder jenem Grunde eine nähere Bestimmung nicht zuläßt, die sich aber nach dem Vorhandenen in keiner Weise von einer wohlbekanntem Form unterscheiden, nur aus dem Grunde von dieser abzutrennen und gesondert artlich zu benennen, weil das geographische Vorkommen oder die Altersstellung oder beide verschieden sind. In der Mehrzahl der Fälle wird bei größerer örtlicher Entfernung oder bedeutenderer Altersverschiedenheit sicherlich keine artliche Identität gegeben sein, eine Beweisführung ist aber unmöglich. Erkenntnisse werden bei einem derartigen Vorgehen nicht gewonnen, sondern lediglich Namenslisten und Kataloge „bereichert“. Entschieden zurückgewiesen muß aber werden, wenn genau bestimmbare Formen nur deswegen artlich getrennt werden, weil sie altersverschieden sind, da dies die gegebene systematische Sachlage nicht klärt, sondern verschleiert.

Von großer Wichtigkeit für die Beurteilung der stratigraphischen Bedeutung der Säugetiere ist die Frage, ob allen Gruppen und Formen der gleiche oder ein verschiedener Wert hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit zu chronologischen Zwecken beizumessen ist. Zunächst wird es scheinen, als ob sich dies nur auf Grund von Erfahrungstatsachen entscheiden ließe. In vielen Fällen konnte tatsächlich erst die Beobachtung ergeben, daß eine Verschiedenartigkeit besteht, doch läßt sich auch auf Grund von theoretischen Erwägungen eine Beantwortung dieses Problems herbeiführen. Zunächst ergibt sich eine Zerlegung in zwei Gruppen, in endemische und Wanderungsformen. Diese Begriffe sind natürlich nicht starr, denn was für ein Gebiet Wanderungsform ist, muß für ein anderes endemisch sein. Daß die Wanderungsformen für chronologische Zwecke in der Regel wertvoller sind, braucht nicht besonders betont zu werden. Die Möglichkeit, scharfe stratigraphische Grenzen zu ziehen, ergibt sich ja erst aus dem Vorhandensein bedeutender, durch Wanderungen hervorgerufener Verschiebungen in der Zusammensetzung der Biocönosen. (Einwanderung von Hipparionen, verschiedener Antilopen usw. an der Miozän-Pliozänwende, von Proboscidiern, *Anchitherium* usw. zu Beginn des Miozäns.) Unter den endemi-

schen Formen lassen sich ebenfalls wieder zwei, nach ihrer Verwendbarkeit verschiedene Gruppen auseinanderhalten; die eine umfaßt Stämme, denen die Neigung zukommt, sich phyletisch aufzuspalten und zahlreiche selbständige Zweige zu bilden, der anderen gehören die sogenannten Konservativstämme an. So entwickeln sich im Kreis der Amphicyoninen in Europa im Laufe des Tertiärs verschiedene, morphologisch klar getrennte Linien (*Amphicyon*, *Pseudocyon*, *Pseudarctos*, *Thaumastocyon* usw), die sich selbst wieder in mehr oder weniger zahlreiche Arten aufspalten, denen gewöhnlich nur eine kurze geologische Lebensdauer zukommt. Die Dinotherien hingegen entwickeln sich, einmal in Europa heimisch geworden, langsam und allmählich orthogenetisch weiter, vorwiegend in der Richtung einer bedeutenden Größenzunahme, ohne daß es zu deutlich erkennbaren morphologischen Umgestaltungen oder gar zu Abspaltung von Seitenzweigen kommt (Sickenberg, 1929). Der chronologische Wert einer Gruppe wie der erstgenannten ist naturgemäß bedeutend höher. Bei Formen, die ein ähnliches Verhalten wie die oben genannten Dinotherien aufweisen, wurde der Versuch gemacht, Reste nach ihrem phylogenetischen Entwicklungsgrad zu Zeitfestsetzungen heranzuziehen, eine Methode, die gerade in letzter Zeit mit mehr oder weniger Erfolg versucht wurde. Von vornherein muß aber abgelehnt werden, Glieder verschiedener Stammesreihen selbst der gleichen phyletischen Einheit untereinander in dieser Hinsicht zu vergleichen. Erinnerung sei nur daran, daß es heute zum Beispiel noch Nashörner von miozänem, bzw. frühpliozänem Gepräge gibt. Es können also lediglich Glieder einer direkten Stammesreihe Verwendung finden. Soll die Durchführung einer derartigen Aufgabe aber nicht zu groben Fehlschlägen führen, so ist eine Reihe von Punkten aufmerksamst zu beobachten. Vor allem ist es notwendig, daß über die phylogenetischen Verhältnisse völlige Klarheit herrscht. Weiters muß auf das nachdrücklichste betont werden, daß ein Einzelrest wohl über die vom betreffenden Individuum erreichte phylogenetische Stufe Aufschluß gibt, keineswegs aber über den Spezialisationszustand der gesamten Population, der allein maßgebend sein kann. Daß sich die durchschnittliche Entwicklungshöhe einer Population und der Spezialisationsgrad eines Populationsangehörigen in einem oder mehreren Merkmalen gewöhnlich nicht decken, haben sorgfältige Variationsanalysen eines zeitlich einheitlichen Mate-

rials verschiedentlich gezeigt. Über den jeweiligen, für chronologische Schlüsse verwertbaren Specialisationsgrad kann also nur die Untersuchung eines sehr umfangreichen Materials Aufschluß geben. Vielfach wird ja überhaupt der stratigraphische Wert von phylogenetischen Zwischenformen angezweifelt (vgl. Schlesinger, 1918, S. 154). Ferner ist zu berücksichtigen, daß die Entwicklung einer Reihe nicht bodenständig zu sein braucht, sondern durch Zuwanderungen ortsfremder Populationen von geringerer oder größerer Entwicklungshöhe empfindlich gestört werden kann. Vernachlässigt darf ferner auch nicht der Umstand werden, daß sich eine Stammesreihe in zwei Parallelreihen auflösen kann, von denen sich die eine als orthogenetisch progressiv erweist, während die andere als Konservativstamm kaum verändert daneben weiterlebt, etwa ähnlich wie *Ursus arctos* neben *U. spelaeus*. Die Verhältnisse sind mithin unter Berücksichtigung dieser Umstände recht verwickelt und zum Teil problematisch, da wir über die Gesetze der Artumwandlung und -bildung, über die Entwicklungsgeschwindigkeit, über die Bedeutung der Konservativstämme noch zu wenig wissen (Ehrenberg, 1928). Mit voller Klarheit geht aus dem oben Dargelegten aber hervor, daß die Grundprobleme der Chronologie rein biologischer Natur sind, deren befriedigende Lösung von der Beantwortung verschiedener, oben teilweise aufgezeigter biologischer Grundfragen abhängt. Von Bedeutung ist vor allem die Frage, ob sich innerhalb einer phylogenetischen Einheit das Entwicklungstempo gleichmäßig vollzieht oder nicht, mit anderen Worten, ob die, eine Art zusammensetzenden, verschiedenen Populationen, Lokalrassen usw. auch bei größerer räumlicher Entfernung während gleicher Zeiträume in gleicher Weise eine gerichtete Entwicklung durchmachen oder nicht, denn nur bei Zurechtbestehen der erstgenannten Voraussetzung kann ein bestehender Entwicklungszustand auch über größere Entfernungen hin chronologisch ausgewertet werden. Allem Anschein nach läßt sich diesbezüglich keine Regel aufstellen, wie theoretisch nicht anders zu erwarten ist, eine Ungleichmäßigkeit ist sogar das Wahrscheinlichere. Es hat natürlich nicht an Versuchen gefehlt, auf Grund des Entwicklungstempos innerhalb einer Stammesreihe Längen geologischer Zeitabschnitte zu berechnen. So unternahm es beispielsweise Matthew (1914), mit Hilfe der Pferdereihe die zeitliche Größenordnung der verschiedenen Unterabteilungen des nord-

amerikanischen Tertiärs festzulegen. Gegen eine derartige Methode erheben sich die gleichen Bedenken wie zuvor. Wir können nichts über die Gleichmäßigkeit des Entwicklungstempos dem Raume und der Zeit nach auch innerhalb einer engbegrenzten phyletischen Einheit aussagen.

Zweifellos werden Fälle einer räumlich gleichmäßigen Entwicklung wohl auch vorhanden sein, sie lassen sich aber wohl nur sehr schwer nachweisen. So könnte möglicherweise der Entwicklungsgang der Wühlmaus *Microtus ratticeps* ein derartiges Beispiel sein. Nach den Darlegungen von Young (1934) wäre an der Wende von Tertiär und Plistozän aus dem *M. ratticepoides* im Laufe des Plistozäns *M. ratticeps* in Europa hervorgegangen, in Ostasien zu ungefähr gleicher Zeit aus dem *M. epiratticeps* ebenfalls *M. ratticeps*.¹⁾ Wer bürgt aber dafür, daß der ostasiatische *M. ratticeps* nicht ein Einwanderer sei oder umgekehrt die europäische Form? Annähernd gleichzeitig scheint auch an der Tertiär-Quartärwende — um einen anderen Fall anzuführen — im gesamten eurasiatischen Bereich aus der Wühlmausgattung *Mimomys* die Gattung *Arvicola* hervorzugehen. Ein rein biologisches Problem ist auch die Frage der Ausbreitungsgeschwindigkeit einer auf Wanderung befindlichen Tiergesellschaft, deren Beantwortung namentlich für die Parallelisierung der Schichtsysteme von untereinander weit abliegenden Gegenden von Wichtigkeit ist. In diesem Zusammenhang muß eines weiteren Problems gedacht werden, das zwar für die Tertiärstratigraphie eine mehr untergeordnete Bedeutung hat, um so bedeutungsvoller aber für die Diluvialchronologie ist: Kann eine durch klimatische Einflüsse verdrängte Tiergemeinschaft nach Ablauf eines längeren Zeitraumes wieder unverändert sowohl hinsichtlich ihrer Zusammensetzung als auch des morphologischen Zustandes ihrer einzelnen Elemente zu ihren alten Wohnplätzen zurückkehren (zum Beispiel Wiedereinwanderung der Antiquus-Fauna)? Vielfach wird diese Frage bejaht, obwohl gewichtige Bedenken biologischer Natur sich gegen eine derartige Vorstel-

¹⁾ Dies wäre auch rein theoretisch ein sehr interessanter Fall, wenn die Dinge wirklich so liegen, wie sie geschildert werden. Die Namensgebung ist aber unter allen Umständen eine verfehlte. Sind die Ausgangsformen ident, dann hätte die ostasiatische Form ebenfalls *M. ratticepoides* zu heißen, anderenfalls hätte die ostasiatische Endform einen anderen Namen zu bekommen.

lung erheben lassen. Der Zweck dieser etwas in die Breite gehenden, beiweitem aber nicht erschöpfenden Ausführungen ist der; nachdrücklichst darauf hinzuweisen, wie innig auf dem Gebiete der Stratigraphie geologische und biologische Forschung verknüpft sind, und ferner, daß stratigraphische Untersuchungen, welche diesem Umstande nicht gebührend Rechnung tragen, sich auf mehr als unsicheren Boden begeben. Da leider heute eine entsprechende geologische und biologische Durchbildung sich kaum mehr in einer Person vereinigen läßt, erscheint eine vertrauensvolle Zusammenarbeit der Angehörigen der beiden Wissenszweige um so notwendiger.

Die mir hier gebotene Gelegenheit möchte ich nicht vorübergehen lassen, ohne einen kurzen Überblick über den derzeitigen Stand der auf Grund der verschiedenen Säugetierfaunen sich ergebenden Stratigraphie des österreichischen Tertiärs zu geben, da gerade in letzter Zeit diesbezüglich recht abwegige Ansichten geäußert worden sind. Vorausschicken möchte ich, daß meine Ergebnisse keineswegs durchgreifende Änderungen bringen, sondern sich in den wesentlichen Punkten mit denen der Mehrzahl meiner Vorgänger decken.²⁾ Säugetierreste finden sich sowohl in rein marinen Sedimenten als auch in fluviolakustrinen Ablagerungen, und zwar sowohl in reinen Braunkohlenbildungen wie auch in ausgesprochen fluviatilen Sanden und Schottern. Die Ergebnisse hinsichtlich der Altersstellung von marinen Schichten auf Grund von Säugetierfunden widerspricht in keinem Fall jenen, die sich mit Hilfe der Evertebratenfaunen ermitteln lassen. Die Linzer Sande sind demnach oberoligozän, ebenso bestätigen die Säugetiere das burdigale Alter der Hauptmasse der Sedimente der Horner Bucht, das tortone jener des inneralpiner Wiener Beckens. Auffallend bleibt der Mangel an Wirbeltierresten im Bereich der marinen Serien der steirischen Bucht, ebenso fehlen, von den Linzer Sanden abgesehen, Säugetierfunde fast ausnahmslos aus den paläogenen Ablagerungen des österreichischen Tertiärs. Die verschiedenen fossilführenden Braunkohlenfelder beschränken sich auf den Südostteil des Landes (südliches Niederösterreich, Steiermark, Burgenland). Die einzelnen

²⁾ Betont muß werden, daß die folgende Aufstellung nur einen vorläufigen Charakter haben kann, da die meisten Musealbestände noch gar nicht oder nur teilweise kritisch durchgearbeitet sind; den größten Teil des Materials kenne ich allerdings aus eigener Anschauung.

Braunkohlenbecken scheinen nun nicht durchgehends altersgleich zu sein. Es hat den Anschein, als ob die südlich gelegenen etwas älter als die nördlicheren wären. So könnte ein Teil der Eibiswalder Braunkohlen noch burdigal sein, die Hauptmasse der steirischen Braunkohlen ist aber sicherlich helvetisch, für die oberen Lagen der Tertiärbildungen des Mur- und Mürztales käme sogar ein tortones Alter in Frage.³⁾ Die Braunkohlen von Pitten sind keinesfalls älter als helvetisch, ob sie ins Torton hinaufreichen, ist zweifelhaft. Zu einem viel späteren Zeitpunkt ist das nördlichste Vorkommen, die Lignite von Zillingsdorf, entstanden, nämlich im Unterpliozän. Diese Befunde sprechen für eine gewisse Gesetzlichkeit in der Entstehung und Anlage der einzelnen Becken, wie nachfolgende Zusammenstellung zeigt:

Aquitän: Trifail, Sagor (außerhalb des Staatsgebietes);

Oberburdigal: Eibiswalder Revier;

Unterhelvet: Eibiswalder Revier;

Helvet: Köflach usw.;

Oberhelvet-Torton: Göriach, Leoben, Pitten;

Unterpliozän: Zillingsdorf, Wolfau (südliches Burgenland).

Das dritte wichtige Fundgebiet sind die fluviatilen Sande und Schotter des nordöstlichen Niederösterreich und der Oststeiermark. Gerade im Bereiche solcher Ablagerungen ist auf die Wirbeltierfunde besonders zu achten, da sie meistens die einzigen organischen Reste überhaupt sind und somit für die Altersfestsetzung eine erhöhte Bedeutung erlangen und geeignet sind, die vielfach sehr verwickelten Lagerungsverhältnisse aufzuklären. So geht aus dem im nördlichen Niederösterreich gesammelten Säugetiermaterial hervor, daß die fluviatilen Ablagerungen des Tertiärs einem Stromsystem entsprechen, das aus dem W oder NW kommend, im Laufe des Neogen sein Hauptsedimentationsgebiet ständig weiter nach Osten verlagerte. Schottermassen burdigalen Alters konnten bis jetzt noch nicht nachgewiesen werden, wohl aber solche, die dem Helvet angehören (Guntersdorf, Poysdorf usw.). Hingegen ist es noch nicht gelungen, fluviatile Bildungen aus dem Torton aufzufinden, obwohl solche sicherlich vorhanden sein werden. In der Gegend von Hollabrunn ist das Auftreten von sarmatischen Schottermassen durch Fossilfunde belegt. In

³⁾ Die Unterscheidung von helvetischen und tortonen Säugerfaunen stößt derzeit noch auf große Schwierigkeiten; ob sich eine sichere Trennung wird überhaupt durchführen lassen, erscheint mir recht fraglich.

dieser Gegend befinden sich auch die westlichsten Vorkommen von Schottern und Sanden mit einer unterpliozänen Fauna; ihre Hauptverbreitung erreichen diese aber erst weiter östlich, in der Gegend von Mistelbach, Paasdorf, Laaerberg (zum Teil) usw. Noch weiter im Osten tritt dann oberes Unter- und Mittelpliozän auf (Mannersdorf bei Angern). Auch höheres Mittelpliozän, ja wahrscheinlich sogar Oberpliozän scheint diesen Gebieten nicht zu fehlen (Laaerberg zum Teil, südöstliches Marchfeld), jedoch sind Funde aus den höheren Abteilungen des Pliozäns sehr spärlich und stammen zum Teil aus alter Zeit, so daß eine vorsichtige Beurteilung der Altersfrage sehr am Platze ist. Die verschiedenen Schottermassen der Oststeiermark gehören, soweit sich dies nach dem vorliegenden Material feststellen läßt, ausnahmslos ins Pliozän, und zwar vornehmlich ins untere, doch scheinen auch mittelpliozäne Horizonte vertreten zu sein. Die fluviatilen Bildungen des Burgenlandes haben bis jetzt noch kein genügend zahlreiches und brauchbares Fundmaterial geliefert, so daß die Altersfrage mit anderen Methoden gelöst werden muß.

Viel Arbeit wird noch zu leisten sein, bis die Stratigraphie der österreichischen Tertiärbildungen allen Anforderungen gerecht wird und auf einer wirklich gesicherten Grundlage steht, aufbauend auf den Ergebnissen der Säugetierpaläozoologie. Ich darf an dieser Stelle der Hoffnung Ausdruck geben, daß eine gesteigerte Sammlungs- und Forschungstätigkeit in nicht allzuferner Zukunft dieses Ziel erreichen wird. Namentlich an die vielen privaten Sammler möchte ich meine Bitte richten, ihre Sammlungsbestände nicht ängstlich und eifersüchtig zu verbergen, sondern sie, wegen der Bedeutung jedes einzelnen Fundes eines fossilen Wirbeltierrestes, einer fachgemäßen Bearbeitung zugänglich zu machen. Eine vertrauensvolle Zusammenarbeit von Geologie und Paläontologie, von öffentlicher und privater Sammel-tätigkeit wird dann sicherlich gute Früchte zeitigen.

SCHRIFTTUM.

K. Ehrenberg, 1928: Gedanken zur Stammesentwicklung der Bären im Plistozän. *Pal. Ztschr.*, 1928, 11.

W. D. Matthew, 1914: Time Ratios in the Evolution of Mammalian Phyla. *Science*, N. S., 1914, Nr. 1024, 40.

Th. Ringström, 1924: Die Nashörner der Hipparionen-Fauna Nord-Chinas. *Pal. Sinica*, Ser. C, I, 1924, 4.

G. Schlesinger, 1917: Die Mastodonten des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. *Denkschr. Naturhist. Hofmus.*, 1917, 1. — 1918: Die stratigraphi-

ische Bedeutung der europäischen Mastodonten. Mitt. Geol. Ges. Wien, 193, 11.

O. Sickenberg, 1929: Eine neue Antilope und andere Säugetierreste aus dem Obermiozän von Niederösterreich. Palaeobiologica, 1929, 2.

G. H. Stehlin, 1900: Über die Geschichte des Suidengebisses. Abh. Schweiz. Pal. Ges., 1899/1900, 26/27. — 1933: Über die fossilen Asiniden Europas. Ecl. geol. Helv., 1933, 26.

M. Vaček, 1900: Über Säugetierreste der Pikermifauna vom Eichkogel bei Mödling. Jahrb. Geol. R.-Anst. Wien, 1900, 40.

C. C. Young, 1934: On the Insectivora, Rodentia and Primates usw. Pal. Sin., Ser. C, VIII, 1934, 3.