

Die Tierwelt Griechenlands
im Unterpliozän.

Von

Prof. Dr. Othenio Abel.

Vortrag, gehalten den 18. Dezember 1912.



Hochansehnliche Versammlung!

Im mittleren Miozän, also zu der Zeit, in welcher das Meer alle Niederungen Österreich-Ungarns überflutete und das „Wiener Becken“ durch einen schmalen Kanal längs des Außensaumes der Alpen mit dem tief in das heutige Rhônetal eindringenden Mittelmeere in Verbindung stand, bildeten die aus den Niederungen noch heute aufragenden Gebirgszüge und Gebirgsteile ein Gewirre kleinerer und größerer Inseln. Wir müssen uns von dieser Inselwelt ein Bild machen, wie es in der Gegenwart am ehesten durch den indomalaiischen Archipel dargestellt wird; wir dürfen nicht so sehr an die Inselwelt der heutigen Adria mit ihrer charakteristischen Fauna und Flora denken, wenn wir uns ein Lebensbild der Inseln im mitteleuropäischen Miozänmeere rekonstruieren wollen, da die Fauna des Festlandes, deren Reste uns in den Sedimenten des miozänen Mittelmeeres erhalten geblieben sind, ein subtropisches bis tropisches Gepräge zeigt.

In der Zeit, da die Brandung an die Abhänge des Leopoldsberges in Wien schlug und die Küste sich über Grinzing, Sievering, Ottakring und weiter nach Süden

längs der Wiener Thermenlinie bis in die Gegend von Gloggnitz erstreckte, da sich das Leithagebirge, die Hundsheimer Berge und die Kleinen Karpathen als Inseln über den Meeresspiegel erhoben, war das Wiener Becken von einer reichen Tierwelt bevölkert. An den Ufern weideten im Dickicht des Urwaldes die Tetrabelodonten, Mastodonten und Dinotherien als Vertreter der im Tertiär überaus formenreichen Gruppe der Rüsseltiere oder Proboscidier; neben ihnen lebten hornlose „Nashörner“, die Aceratherien, gewaltige Schweine (*Listriodon splendens*), dreizehige Pferde (*Anchitherium aurelianense*), Hirsche (verschiedene Arten der Gattung *Palaeomeryx*), Wildhunde, Marder, Ottern, Katzen, Dachse, Zibethkatzen und andere Raubtiere von der Größe eines Hundes bis zu der eines Bären; im Gezweige kletterten Menschenaffen (*Pliopithecus*, *Griphopithecus*, *Dryopithecus*); in den Ufersümpfen sonnten sich träge, große Krokodile (*Tomistoma Eggenburgense*) und Schildkröten aus der Familie der Trionychiden, während sich auf den Wogen des blauen Meeres mächtige Seeschildkröten (*Psephophorus polygonus*), Bartenwale (*Cetotherium*), Zahnwale (*Cyrtodelphis sulcatus*, *Acrodelphis Krahuletzki*), Seekühe (*Metaxytherium Petersi*, *Metaxytherium Krahuletzki*) und mächtige Haie (*Carcharodon megalodon*) herumtrieben. Am Strande, und zwar ebenso an dem flachen Sandstrande wie an der Felsenküste herrschte ein buntes Gewimmel niederer Tiere; prächtige, große Seeigel (*Clypeaster* und *Scutella*), große Austern (*Ostrea crassissima*), riesige Kammuscheln (*Pecten*

Holgeri) und andere Formen besiedelten in reicher Artenzahl und stellenweise in ungeheuren Mengen den Strand, während sich in den schlammigen Tiefen, deren Ablagerungen uns in dem Tegel von Baden und Vöslau erhalten sind, eine reiche Schneckenfauna aufhielt, gekennzeichnet durch das Überwiegen der Gattungen *Pleurotoma*, *Fusus*, *Cassis*, *Cancellaria* usf.

Während wir die meisten lebenden Nachkommen der marinen Conchylienfauna dieser Zeit heute in der Fauna der Adria und des Mittelmeeres wiederfinden und somit sagen müssen, daß die miozäne Meeresfauna Mitteleuropas ein mediterranes Gepräge zeigt, finden wir die Nachkommen oder nächsten Verwandten der festländischen Wirbeltiere der Miozänzeit nicht mehr im Gebiete des Mittelmeeres. Erst im indomalaiischen Archipel treffen wir eine Fauna von gleichartiger Zusammensetzung und gleichem Charakter an. Diese Tatsache war die Veranlassung, der europäischen Landfauna der Miozänzeit ein indomalaiisches Gepräge zuzuschreiben. Diese Bezeichnung ist, genau genommen, unrichtig; wir sollten eigentlich sagen, daß die Landfauna des indomalaiischen Archipels ein miozänes Gepräge besitzt, da in diesem Gebiete heute die letzten Reste einer Fauna leben, welche im Miozän eine weite Verbreitung besessen hat und in ganz Europa und Asien heimisch war.

Nach dem Rückzuge des Mittelmeeres aus Mitteleuropa und Trockenlegung des Kanals am Außensaume der Alpen wurde das große innerösterreichische Meerbecken in einen Binnensee von wechselndem Salzgehalte

verwandelt. Die Organismen, welche nur in einem Meerwasser von normalem Salzgehalt leben können, verschwanden entweder vollständig oder degenerierten. So blieb eine stark dezimierte Fauna übrig, in welcher einzelne, wenige Gattungen und Arten, dafür aber in ungeheurer Individuenzahl dominierten. Das ist die Zeit des oberen Miozäns, in welcher sich in den Niederungen Österreich-Ungarns das weite Binnenmeer ausspannte, welches nach dem typischen Auftreten der Ablagerungen aus dieser Zeit im Bereiche der sarmatischen Tiefebene als das sarmatische Meer dem mittelmiozänen Mittelerranmeer gegenübergestellt wird.

Die tiefgreifenden Veränderungen, welche die Welt der Meeresorganismen durch die Bildung eines Binnenmeeres an Stelle eines mit dem Mittelmeere verbundenen Beckens betroffen haben, ließen die Landfauna unberührt; wir finden in den sarmatischen Bildungen Österreich-Ungarns dieselben Landwirbeltiere wie in den mediterranen Ablagerungen.

Gegen Ende der sarmatischen Zeit vollzieht sich wie mit einem Schlage ein vollständiger Wechsel des Charakters der Landfauna. In den Bildungen, welche über den sarmatischen Ablagerungen folgen und welche Absätze aus großen Binnenseen darstellen, in welchen die Muschelgattung *Congeria* und die Schneckengattung *Melanopsis* dominieren, liegen die Reste von Landwirbeltieren begraben, welche in ihrer Gesamtheit ein durchaus anderes Gepräge als die Landfauna der mediterranen und der sarmatischen Zeit besitzen.

Das dreizehige Pferd *Anchitherium aurelianense* ist verschwunden und ein anderes dreizehiges Pferd, *Hipparion mediterraneum*, an seine Stelle getreten. Vereinzelt finden sich noch Nashörner vom selben Typus wie in der älteren Fauna, aber neben ihnen treten fremdartige Gattungen neuen Gepräges auf. Es erscheinen mächtige Katzen mit gewaltigen, säbelartig zugeschärften Hauern (*Machairodus*); neben ihnen finden wir die Reste von Giraffen, Stachelschweinen, Antilopen, Gazellen, Tapiren, Hyänen; nur die Elefanten aus der Familie der Tetrabelodontiden sind bodenständig geblieben und aus der im mediterranen und sarmatischen Miozän weit verbreiteten Art *Tetrabelodon angustidens* ist das *Tetrabelodon longirostre* als Leitform der neuen Fauna hervorgegangen, während die kleinen Dinotherien der sarmatischen Zeit von einem mächtigen Nachfolger abgelöst werden.

Diese ganze Fauna gehört nicht mehr der Miozänzeit, sondern schon der Pliozänzeit an, und zwar der unteren Abteilung dieser Formation.

Man kennt diese Fauna von zahlreichen Stellen Europas und Asiens, im ganzen von ungefähr sechzig Fundorten. Der berühmteste unter ihnen ist Pikermi in Attika, wo viele tausende von Leichen und Leichenteilen in einem roten Ton begraben liegen. Nach diesem klassischen Fundorte wird diese Landfauna allgemein die Fauna von Pikermi oder kurzweg „Pikermifauna“ genannt.

Eine zweite berühmte Fundstelle von Überresten derselben Fauna liegt auf der Insel Samos. Ich will es

nun versuchen, aus den in Pikermi und Samos aufgedeckten Funden Ihnen ein Bild vom Tierleben zu entrollen, das sich in der unteren Pliozänzeit mit bunter Mannigfaltigkeit an Arten und großem Reichtum an Individuen auf dem Gebiete entfaltete, das durch die Inseln des Ägäischen Meeres und das heutige griechische Festland gekennzeichnet ist, ein Gebiet, das zu dieser Zeit ein geschlossenes Festland darstellte. Der Einbruch des Ägäischen Meeres ist erst in sehr später Zeit, erst in der Eiszeit erfolgt; vorher erstreckte sich eine geschlossene Landbrücke vom griechischen Festland nach Kleinasien, so daß die europäischen Landfaunen mit den asiatischen in freier Verbindung standen.

Daß ich gerade Griechenland gewählt habe, um Ihnen das Tierleben dieser Zeit zu schildern, ist dadurch bedingt, daß ich im Frühjahr 1912 eine Expedition nach Pikermi geführt habe, welche Aufsammlungen im größeren Stile durchzuführen hatte. Obwohl die Bearbeitung der außerordentlich reichen Sammlungen noch nicht in Angriff genommen werden konnte, ist doch in großen Zügen das Bild deutlich zu erkennen, das die Pikermifauna darstellt, und ich will es versuchen, auf Grundlage unserer bisherigen Kenntnisse von dieser reichen Tierwelt eine Übersicht ihrer einzelnen Elemente in kurzen Strichen zu skizzieren.

In jeder Fauna gibt es eine oder mehrere Charakterformen, d. h. Arten, welche in ihrer Individuenzahl dominieren und so einer Fauna das entscheidende Gepräge aufdrücken. Das Charaktertier der Pikermifauna war ein dreizehiges Pferd, das Hipparion, das überall, wo Reste der Pikermifauna gefunden worden sind, im Vordergrund steht und geradezu als die Leitform dieser Fauna betrachtet werden kann. Von China läßt sich diese Hipparion fauna, d. h. Hipparion und seine Begleitformen, über Ostindien und Persien durch Europa bis nach Spanien und Portugal verfolgen.

Hipparion war, wie schon erwähnt, ein dreizehiges Pferd. Die bei den lebenden Pferden weit vorgeschrittene Reduktion der Seitenfinger und Seitenzehen bis auf ein schwaches, griffelförmiges Rudiment der Mittelhand- und Mittelfußknochen war bei den unterpliozänen Hipparionen noch nicht so weit vorgeschritten. Der Mittelfinger und die Mittelzehe übertrafen zwar schon hier die Seitenfinger und Seitenzehen bedeutend an Länge und Stärke, aber die letzteren trugen noch alle Phalangen und die letzte Phalange war von einem, wenn auch sehr kleinen Huf umkleidet.

Man hat in früherer Zeit bei der Rekonstruktion des Skelettes vom Hipparion viel zu sehr an das moderne Araberpferd gedacht. Untersuchungen, die ich im Vorjahre an einem Materiale anstellen konnte, welches wir gelegentlich der zweiten Universitätsreise am 17. April 1911 in Pikermi gesammelt hatten, führten zu dem Ergebnisse, daß Hipparion in seiner Gesamtform, namentlich aber

in der Halshaltung und den Größenverhältnissen des Schädels, weit eher mit dem lebenden Wildpferde Zentralasiens verglichen werden muß als mit dem domestizierten Araberpferde. Die jetzt durchgeführte Rekonstruktion von Hipparion zeigt diesen Habitus in sehr charakteristischer Weise. In Griechenland haben sicher mehrere Arten gelebt, von denen bisher nur zwei, *Hipparion mediterraneum* und *Hipparion minus*, scharf unterschieden worden sind.

Im Gebisse unterscheidet sich Hipparion vom lebenden Pferde hauptsächlich dadurch, daß in den oberen Backenzähnen der Innenfeiler der Zahnkrone vom übrigen Kronenfelde abgetrennt, beim lebenden Pferde aber vereinigt zeigt. Dieser Unterschied wurde früher als so wichtig erachtet, daß Hipparion aus der Ahnenreihe der lebenden Pferde ausgeschaltet wurde; Untersuchungen von Max Schlosser haben jedoch seither gezeigt, daß Übergänge vorliegen und daß Hipparion, trotz des scheinbaren Gegensatzes in der Isolierung des Innenfeilers der oberen Backenzähne und der stärkeren Fältelung des Schmelzbleches, in die Vorfahrenreihe der lebenden eurasiatischen Pferdearten gehört.

Jedenfalls hat Hipparion nicht vereinzelt, sondern in großen Herden wahrscheinlich unter ähnlichen oder gleichen Bedingungen wie die afrikanischen Zebras gelebt. Die kleinen, flinken Pferdchen haben wahrscheinlich ein gestreiftes Fell besessen, dessen letzte Reste noch heute an lebenden Pferden dann und wann zu beobachten und überhaupt für den ganzen Pferdestamm kennzeichnend sind.

Die zweite Gruppe von Charaktertieren der Pikermifauna wird durch die Antilopen und Gazellen bezeichnet. In Mitteleuropa treten sie als Begleittiere der Hipparionen seltener auf; in großen Mengen haben sie dagegen Südeuropa bevölkert. Namentlich sind die verschiedenen Fundstellen auf der Insel Samos überreich an Resten dieser schnellfüßigen Huftiere und auch in Pikermi in Attika, Drazi auf Euböa und an anderen Orten sind viele Antilopen und Gazellen ausgegraben worden.

Wenn wir das große Heer dieser fossilen, leichtfüßigen Hornträger überblicken, so tritt uns bei dieser Übersicht ein buntes Gemisch der verschiedensten Typen entgegen. Zwerghafte Gazellen mit kurzen Hörnern, wie die zierliche *Gazella brevicornis*, treten neben großen Formen mit mächtigem Gehörn auf, das entweder lyraartig gebogen, oder säbelartig geformt, oder spiralig gedreht ist; wieder andere besaßen stark nach hinten gekrümmte, im Querschnitte runde oder ovale Gehörne. Überreich ist besonders Samos an verschiedenen Antilopentypen, aber auch Pikermi ist eine reiche Fundgrube mannigfaltiger Formen, unter denen die letzten Ausgrabungen neuerer Expeditionen wieder einige neue zum Vorschein gebracht haben.

Die Cavicornier des griechischen Unterpliozäns verteilen sich auf verschiedene Familien. Die echten Gazellen sind durch zwei Arten (*Gazella brevicornis* und *G. deperdita*) in Pikermi, durch eine dritte Art (*G. Gaudryi*) auf Samos vertreten. Zu der Gruppe der echten Schafe

und Ziegen (*Ovicaprinae*) gehören *Oioceros Rothi* in Pikermi und *Oioceros proaries* auf Samos. *Protoryx Carolinae* kommt auf Samos und in Pikermi vor, während *Pseudotragus capricornis* und *Pachytragus crassicornis* bisher nur von Samos bekannt sind. *Protoryx*, *Pseudotragus* und *Pachytragus* gehören der erloschenen Gruppe der Pseudotraginen an. Die häufigste Gattung dieser Gruppe in der Pikermifauna ist der große *Tragocerus amaltheus*.

Die Kuhantilopen oder Bubalidinen hat man bisher in Pikermi nicht gefunden; zwei Gattungen, *Prodamaliscus* und *Criotherium*, sind im Unterpliozän von Samos entdeckt worden.

Die stattlichen Pferdeantilopen oder Hippotraginen, zu welchen die schönste lebende Antilope, die Rappenantilope (*Hippotragus niger*) gehört, sind in Pikermi durch *Palaeoryx Pallasi*, auf Samos durch *Tragoreas oryxoides* repräsentiert. Zu den Waldböcken (Tragelaphinen) gehören die Gattungen *Palaeoreas*, *Helicophora* und *Protragelaphus*, von denen alle drei in Pikermi, die letzte auch auf Samos gefunden wurden.

Aus diesen Vergleichen zwischen den Cavicorniern von Pikermi und Samos ergibt sich, daß es nicht dieselben Arten und Gattungen sind, welche an beiden Fundorten auftreten. Es scheint so, als ob Griechenland in der unteren Pliozänzeit eine überreiche Antilopenfauna beherbergt hätte, von welcher wir trotz zahlreicher überlieferter Reste nur einen durch lokale Verhältnisse beeinflussten, kleinen Ausschnitt kennen.

Die Hirsche scheinen zu dieser Zeit in Griechenland sehr selten gewesen zu sein, da bisher nur ein einziger Geweihrest aus Pikermi als Beweis für das Vorhandensein dieser Gruppe in der Pikermifauna anzusehen ist.

Häufiger sind die Funde großer Giraffen. Unter ihnen nimmt *Helladotherium* an Körpergröße den ersten Rang ein; neben dieser ungehörnten Giraffe von Pikermi — sie ist bisher auf Samos noch nicht entdeckt worden — treten in Pikermi und Samos gehörnte Formen auf. Bisher sind *Palaeotragus* von Pikermi, *Samotherium* von Samos und *Camelopardalis* von Pikermi und Samos beschrieben worden. Im Unterpliozän (?) von Adrianopel ist der Hornzapfen einer mächtigen Giraffe entdeckt worden, die mit *Sivatherium giganteum* aus den ostindischen Siwalikbildungen identisch ist. Ob sie auch weiter südlich im heutigen Griechenland lebte, ist eine der vielen noch offenen Fragen der Verbreitung der Faunenelemente im Unterpliozän.

Zu den gewaltigsten Huftieren der damaligen Fauna gehörten die verschiedenen Rüsseltiere, welche durch die Gattungen *Tetrabelodon* (*T. longirostre*) und *Dinotherium giganteum* (Samos und Pikermi) vertreten waren. Ihnen reihen sich die Nashörner an; hornlose Formen sind *Aceratherium samium* und *A. Schlosseri* von Samos, ein zweihörniges Nashorn das *Diceros pachygnathus* von Samos und in Pikermi.

Diesen gewaltigen Ungulaten reiht sich ein Vertreter der gänzlich erloschenen Familie der Chalicoo-

theriden an, die durch den Besitz gewaltiger und merkwürdig einlenkender Scharrkrallen gekennzeichnet sind. Man kennt Chalicotherien von Samos und Pikermi.

Den Beschluß der reichen Huftierfauna aus diesem Gebiete machen die Schweine. Der gewaltige *Sus erymanthius*, der aber mit dem „erymanthischen Eber“ außer dem Namen nichts weiter gemein hat, gehört in Pikermi zu den häufigen Funden. Sehr selten sind auf Samos und Pikermi Klippschliefer (*Pliohyrax*).

Den zahlreichen Huftieren steht eine reiche Raubtierfauna gegenüber. Eine wolfartige Form aus der Unterfamilie der Amphicyoninen, *Simocyon*, ist aus Pikermi bekannt; die Bären vertritt *Hyaenarctos sivalensis*; ein Marder (*Mustela palaeattica*), ein Dachs (*Promeles*) und ein Stinktief (*Promephitis*) repräsentieren die kleineren Räuber, welchen sich die große Zibethkatze *Ictitherium* anschließt. Hyänen sind häufig; neben der gewaltigen *Hyaena eximia* finden sich Vertreter der Gattungen *Lycyaena* und *Hyaenictis*. Der furchtbarste Räuber ist wohl *Machairodus* gewesen, die große Katze mit den mächtigen, säbelartig zugeschärften Eckzähnen des Oberkiefers, während die Gattung *Felis* nur durch die kleine *Felis attica* vertreten ist.

Zu den seltensten Funden fossiler Säugetiere in Pikermi gehören Reste von Mäusen; unsere Expedition hat zwei Unterkieferreste zutage gefördert. Es sind dies neben Resten von Stachelschweinen (*Hystrix primigenia*) die einzigen fossilen Nagetierreste, die wir aus dieser Zeit aus Griechenland kennen.

Ein Vertreter der Erdferkel ist aus Samos und Pikermi bekannt (*Orycteropus Gaudryi*). Dies ist ein Fund von großem tiergeographischen Interesse, da die Erdferkel heute auf Südafrika beschränkt sind.

Sehr häufig sind in den roten Tönen von Pikermi Affenreste zu finden. Der am besten bekannte fossile Affe *Mesopithecus Pentelici*, dessen Entdeckung durch einen bayrischen Soldaten unter der Regierung des Königs Othon die Veranlassung zu wissenschaftlichen Grabungen in Pikermi war, ist ein naher Verwandter der noch heute bei Gibraltar lebenden Gattung *Macacus* und ist wahrscheinlich ebenso wie dieser ein Felsenaffe gewesen. Von Anthropomorphen hat sich bisher trotz eifriger Nachforschungen keine Spur in Pikermi gefunden.

Vogelreste sind in Pikermi überaus selten. Von Reptilien finden sich nur die Panzerreste der kleinen *Testudo marmorum* stellenweise häufig.

Versuchen wir, aus diesen Daten ein Gesamtbild der Fauna zu gewinnen, die im unteren Pliozän das griechische Festland und die mit ihm damals verbundenen ägäischen Inseln bevölkerte, so tritt uns ein ganz ähnliches Bild entgegen, als wenn wir die lebende Fauna überblicken, welche heute in der Region des Kilimandscharo und Kenia lebt. Die mächtigen Elephanten, die Nashörner und Giraffen, vor allem aber die Antilopen und Gazellen, die großen Zebraherden, die verschiedenen großen Katzen und Hyänen, die Erdferkel und Felsenaffen — alle diese Formen finden wir zwar nicht in denselben Arten, aber doch zum Teil in denselben oder nahe verwandten Gat-

tungen noch heute im tropischen Afrika vertreten. Und während wir der Fauna der Miozänzeit unserer Gegenden ein indomalaiisches Gepräge zusprachen, müssen wir der Pikermifauna ein afrikanisches Gepräge zuerkennen. Die Ausdrucksweise jedoch, daß die Pikermifauna einen afrikanischen Charakter besitzt, ist ebenso falsch wie die Bezeichnung der mitteleuropäischen Miozänfauna als eine Landfauna von indomalaiischem Gepräge. Die heutige Landfauna des indomalaiischen Archipels hat eben noch den Charakter einer miozänen Landfauna bewahrt, ebenso wie die heutige Tierwelt Afrikas den Charakter der unterpliozänen Landfauna Eurasiens bis auf unsere Tage behalten hat. Wir können mit vollem Rechte sagen, daß uns die lebende Tierwelt des Gebietes am Fuße des Kilimandscharo eine treffende Vorstellung vom Tierleben Griechenlands und Mitteleuropas überhaupt zur unteren Pliozänzeit vermittelt, und wir dürfen daher die lebende afrikanische Tierwelt als den letzten Rest der aus Eurasien verschwundenen Pikermifauna betrachten.

Ich wende mich nun der Schilderung eines Lebensbildes der Pikermifauna auf dem klassischen Gebiete, d. i. in der Umgebung von Pikermi zu.

Am Südabhange des Pentelikon dehnt sich bis zum Meere an der Ostküste Attikas ein flachwelliges, mit Macchie oder Phryganaheide oder großen Strandföhrenwäldern bewachsenes, flachhügeliges Land aus, das stellen-

weise kultiviert ist und zahlreiche Ölwälder und Weingärten trägt. Dieses Hügelland wird von dem Wildbache Megalorhevma durchflossen, der vom Pentelikon herab an Pikermi vorüberzieht und bei dem Fischerdörfchen Rhapsina ins Meer mündet. Im Norden erheben sich die waldigen Höhen des Pentelikon.

Im großen und ganzen scheint die Konfiguration des Landes auch in der unteren Pliozänzeit von der gegenwärtigen nicht sehr verschieden gewesen zu sein. Nur müssen wir uns die Vegetation reicher denken, wie dies wärmeren Klimaten entspricht. Im wesentlichen dürften die Landschaftsbilder und der Vegetationstypus ähnlich gewesen sein wie in den Steppen und Buschgebieten des heutigen Deutsch-Ostafrika im Gebiete des Kenia und Kilimandscharo.

Analysieren wir die Fauna von Pikermi, so sehen wir sofort, daß es sich um zwei heterogene Elemente handelt. Der eine Teil umfaßt die Tiere der Buschwälder und der Steppe, der zweite Teil die Tiere der felsigen Bergregion. Busch- und Steppentiere sind die Gazellen, Antilopen, Elefanten, Dinotherien, Nashörner, Hippationen, Giraffen, Hyänen, Erdferkel usw., während die Tiere der Bergregion durch die Klippschliefer, die Felsenaffen und die großen Feliden repräsentiert sind, welche ihre Schlupfwinkel in den Höhlen des Pentelikon hatten.

Der Wildbach Megalorhevma hat schon zu dieser Zeit das Gebiet durchflossen und die rote Verwitterungskrume des Kalkgebirges, die Terra rossa, welche wir aus unserem Karstgebiet kennen, in die Niederungen

herabgeschwemmt. Dieser tiefrote Lehm ist das knochenführende Gestein. Die Reste liegen aber nicht verstreut in der alten Terra rossa von Pikermi, sondern in Haufen und nesterweise beisammen. Selten sind ganze Skelette anzutreffen und wenn man solche auffindet, so sind es ausnahmslos Skelette von Raubtieren, wie von dem in der Wiener Universität aufbewahrten Marder, oder vereinzelte Leichen großer Katzen, wie des Säbelzahn timers *Machairodus*. Sonst trifft man in den Knochennestern die Knochen in wirrer Vermengung und dicht in- und übereinandergepackt an, so daß Reste von *Hipparion* in buntem Gemisch neben Nashornschädeln, Gliedmaßenresten von Giraffen, Hörnern, Schädelbruchstücken und Unterkiefern von Gazellen, vereinzelt Schweinekiefern und Mastodonknochen lagern.

Diese Anhäufung von Knochenresten ist eine sehr eigentümliche und hat in Verbindung mit einer anderen merkwürdigen Erscheinung zu eingehenden Nachforschungen über die Entstehung dieser Knochenlager angeregt. Wir finden nämlich die Gliedmaßenreste der Hipparionen fast immer derart zerbrochen, daß die Brüche entweder unter dem Kopf des Oberarmknochens oder des Oberschenkelknochens verlaufen oder die Speiche und das Schienbein durchsetzen, so zwar, daß die Knochen mit einem spitz nach oben zulaufenden Splitter enden. Eine sorgfältige Untersuchung zeigte, daß die Knochen in dieser Weise zerbrochen eingebettet wurden und daß die Bruchflächen vor der Umhüllung durch das Gestein entstanden sind. Dabei ist die sehr merkwürdige Erschei-

nung zu beobachten, daß z. B. von den Zehenhufen angefangen die Knochen in ihrem ursprünglichen Gelenkverbande liegen, so daß die Knöchelchen des Tarsus unversehrt und in natürlicher Lage erhalten sind; daran schließt sich das Schienbein und dieses ist durch einen der erwähnten schiefen Brüche wie abgeschnitten, ohne daß sich in der Nähe die Fortsetzung der Gliedmaße finden würde.

Daraus ergibt sich also, daß diese Gliedmaßen zwar mit durchbrochenem Schienbein, aber sonst bei unversehrtem Zusammenhang aller Elemente in den roten Lehm eingebettet worden sein müssen. Mit anderen Worten, die Gliedmaßenelemente können bei ihrer Einbettung noch nicht durch vorgeschrittene Verwesung in ihrem Zusammenhang gelockert gewesen sein, aber es war die Gliedmaße durch den Schienbeinbruch vom übrigen Kadaver losgerissen.

Ferner sehen wir, worauf A. Smith-Woodward gelegentlich der Ausgrabungen der englischen Expedition (1901) hingewiesen hat, daß bei Gliedmaßenresten von Nashörnern zwar mehrere Zehen intakt nebeneinander liegen, daß aber diese Zehen von einem queren Bruch durchsetzt sind und die Fortsetzung der Zehen fehlt.

Weiters finden sich neben tadellos erhaltenen, sehr zart gebauten Affenschädeln und Affenhändchen stark gescheuerte, von Hyänen, Schweinen und großen Katzen benagte Knochen. Überdies findet man da und dort Koprolithen von Hyänen.

Die sorgfältige Analyse dieser Erscheinungen hat mich zu einer Deutung geführt, die ich in meinen „Grund-

zügen der Paläobiologie der Wirbeltiere“ vor kurzem eingehend dargelegt habe. Es ist dieser ganze Komplex merkwürdiger Fossilisationserscheinungen nur durch das Eintreten großer Katastrophen zu erklären, die wiederholt, und zwar zu verschiedenen Zeiten die Tierwelt von Pikermi dezimierten. Um das Verständnis dieser Vorgänge näher zu rücken, muß ich nur noch hervorheben, daß es unter normalen Verhältnissen niemals zu einer Anhäufung von Knochen wie in den Ablagerungen des Megalorhehma zur unteren Pliozänzeit kommen kann. Die Tiere verenden vereinzelt auf der Steppe oder im Busch, die Kadaver werden von Hyänen und anderen Raubtieren benagt, zerrissen und verschleppt, aber es können sich heute in Ostafrika nirgends Knochenmassen in solchen Mengen wie in Pikermi anhäufen.

A. Smith-Woodward hat zur Erklärung des haufenweisen Vorkommenseine Katastrophe angenommen, ohne sie näher anzudeuten; die Knochenbrüche schreibt er der Tätigkeit des angeschwollenen Wildbaches zu, der nach heftigen Regengüssen die Kadaver gegen Felsblöcke im Bachbett oder gegen Stämme schleuderte, so daß dabei Knochenbrüche eintraten.

Eine nähere Untersuchung der Gliedmaßenfrakturen hat mich auf eine andere Lösung des Problems geführt. Diese Frakturen gleichen durchaus jenen, welche bei Stürzen und unglücklichen Sprüngen von Skifahrern zu beobachten sind. Die Röhrenknochen reißen bei solchen Sprüngen und Stürzen, wo ein scharfer Aufprall des Körpers erfolgt, schief oder spiralig durch.

Diese Beobachtung legt den Gedanken nahe, daß die ganz charakteristischen Frakturen der Schienbeine, Speichen, Oberarmknochen und Oberschenkel der Hipparionen und Gazellen gleichfalls durch unglückliche Stürze entstanden sind.

Schon M. Neumayr hat als Erklärung für die massenhafte Anhäufung von Knochen in Pikermi die Möglichkeit erörtert, daß die großen Herden von Hipparionen, Antilopen, Gazellen u. a. m. in Zeiten der Dürre zu den Wasseradern und Lachen drängten und dabei zugrunde gingen, wie es von Darwin in seinem Reise- werke von den südamerikanischen Pferde- und Rinder- herden geschildert wird.

Im Zusammenhang mit dieser Annahme erhalten diese merkwürdigen und in großer Zahl zu beobachtenden Gliedmaßenfrakturen an den Huftieren der Pikermifauna eine neue Beleuchtung.

Sicher sind die Reste vom Wildbache Megalorheuma zusammengeschwemmt, aber die große Zahl der Knochen, die nesterweise beisammenliegen, weist mit aller Entschiedenheit darauf hin, daß die Tiere nicht unter normalen Verhältnissen, an Altersschwäche oder durch Raubtierüberfälle zugrunde gingen, sondern daß die Fauna durch ein plötzliches Ereignis, d. h. eine Katastrophe betroffen wurde, so daß gleichzeitig ein großer Bruchteil der gesamten Tierwelt des Gebietes den Tod fand.

Eine solche Katastrophe, wie Steppenbrände in den attischen Niederungen, mußte die Pikermifauna zusammen- drängen und gegen das Gebirge treiben. Bei solchen

Bränden suchen die Herden instinktiv die Wasserlachen und Wasseradern auf und es findet ein panikartiges Flüchten nach diesen Orten statt. Die nachfolgenden Tiere drängen vorwärts und stoßen die voranstürmenden die Abhänge hinab, so daß die vordersten Trupps über die Steilränder abstürzen und sich die Gliedmaßen zerschmettern.

Wahrscheinlich sind diese Paniken in Zusammenhang mit vielleicht durch Blitzschläge entstandenen Steppenbränden und nachfolgenden schweren Wolkenbrüchen gestanden. Von allen Höhen des Pentelikon stürzten hoch angeschwollene Gießbäche herab, die felsbewohnenden Affen, Klippschliefer und Schildkröten mit zur Tiefe reißend und die Terra rossa von der verkarsteten Hochfläche abspülend.

In der Tiefe schwoll die Oase von Pikermi zu einem See an, gestaut durch den östlich vorgelagerten Berg Etos; in diesem See trieben die faulenden Kadaver der verunglückten Tiere. Dabei lösten sich die Unterkiefer vom Schädel, die Gliedmaßen trennten sich an der Stelle der Frakturen vom Rumpfe und sanken zur Tiefe. Löwen, Hyänen, Marder und andere Raubtiere suchten diese Leichenfelder auf und fanden reichliche Nahrung. Langsam sanken die Wasserflächen, die Luft wurde verpestet und das Wasser vergiftet und so mögen viele der Raubtiere später an diesem Leichenfelde ihren Tod gefunden haben.

Diese Katastrophe muß sich in unregelmäßigen Zwischenräumen mehrmals wiederholt haben, da man in

verschiedenen Horizonten des roten Lehms von Pikermi derartige Knochenanhäufungen antrifft.

Merkwürdigerweise finden sich auch in Drazi auf Euboea die Reste der Pikermifauna unter ganz gleichartigen Umständen und daraus ergibt sich, daß solche Katastrophen zu derselben Zeit auch in Euboea eingetreten sein müssen.

Auf Samos liegen die Reste der Pikermifauna in vulkanischen Tuffen und hier sind gleichfalls Katastrophen anzunehmen: vulkanische Eruptionen, bei welchen die Fauna in größerem Maße dezimiert wurde. Auch diese Katastrophen scheinen sich auf Samos mehrmals wiederholt zu haben.

So sehen wir, daß wir diesen Ausschnitt aus der Tiergeschichte Griechenlands katastrophalen Vernichtungen verdanken, die eine größere Menge der damals lebenden Formen getötet und durch günstigere Verkettung mit geologischen Vorgängen aufbewahrt haben, als dies in anderen Gegenden der Fall war. Aus derselben Zeit wie die Knochenlager von Samos und Pikermi stammen die Kohlenflöze von Zillingsdorf bei Wiener-Neustadt in Niederösterreich. Hier haben sich nur ganz vereinzelt Reste von Zähnen und Knochen in dem zu Braunkohle verwandelten unterpliozänen Swamp gefunden, ein Bild normalen Lebens und Sterbens der Tierwelt, während Anhäufungen in so großem Maßstabe wie in Pikermi, Samos und anderen Orten stets auf außergewöhnliche Ursachen zurückzuführen sind.