

Über
Hipparion mediterraneum.

Von

REINHOLD HENSEL.

Aus den Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1860.

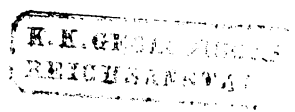
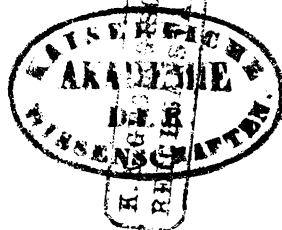
Mit vier Tafeln.

Berlin.

Gedruckt in der Druckerei der Königl. Akademie
der Wissenschaften.

1860.

In Commission von F. Dümmler's Verlags-Buchhandlung.



Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 28. Juni 1860. Die Seitenzahl bezeichnet laufende Pagina des Jahrgangs 1860 in den Abhandlungen der physikalischen Klasse Königl. Akademie der Wissenschaften.

Keine Abtheilung der Säugethiere hat durch die Entdeckung fossiler Formen so viel gewonnen wie die der Hufthiere. Ihre Vereinigung zu einer Ordnung, die schon von G. Cuvier⁽¹⁾ angedeutete, aber erst von R. Owen⁽²⁾ mit so viel Scharfsinn durchgeführte Gruppierung ihrer Arten nach dem Baustyle der Extremitäten sind die Frucht einer glücklichen Vereinigung embryologischer und paläontologischer Morphologie. Doch ist das Werk erst zur Hälfte gethan, denn noch sind viele Lücken durch thatsächliches Material auszufüllen, welche bisher durch die Combinationsgabe hervorragender Forscher überwunden wurden. Die Kluft, welche *Equus* von *Rhinoceros* trennt, war lange ein Hinderniß für eine allgemeine Erkennung ihrer Verwandtschaft. Hier, wo die embryologische Morphologie uns im Stiche läßt, denn der Typus der lebenden Einhufer hat sich bereits so weit von seinem Urbilde entfernt, daß schon der Embryo in seinem Skelet die meisten Verhältnisse des vollendeten Individuums besitzt, hier war es der Paläontologie vorbehalten, das Räthsel durch die Darstellung fossiler Zwischenstufen zu lösen.

(¹) „*Les uns ont la face tarsienne en forme de poulie divisée en deux gorges par une arête saillante, comme dans les cochons et les Hippopotames, en un môt, les pachydermes à doigts pairs et comme dans les ruminans; les autres ont cette face tarsienne presque plane avec une facette cuboïdienne étroite, comme dans les Tapirs, les Rhinocéros et les Chevaux, en un môt, les pachydermes à doigts impairs.*” *Ossem. foss. Ed. 1822. Tom III, p. 72.*

(²) *Description of teeth etc. with an attempt to develop Cuvier's idea of the Classification of Pachyderms by the Number of their Toes. Quarterly journal of the Geological Society of London 1848. (Artiodactyla, Perissodactyla etc.) Odontography London 1840-45 (Isodactyla und Anisodactyla).*

Die erste wissenschaftliche Nachricht über fossile, von den lebend verschiedene Pferde verdanken wir Hrn. v. Meyer, welcher in einem Brief vom 2. Februar 1829 (Zeitschrift für Mineralogie von Leonhard, Jah. 1829, 1. Bd. pag. 280) die bei Eppelsheim in Hessen-Darmstadt vorkommenden Pferdezähne, zwei Species, dem *Equus primigenius* und *E. angustidens* zuschrieb, ohne jedoch ihre Unterschiede von den lebenden Pferden genauer anzugeben. Dieses geschah erst im Jahre 1833 in den am 26. Januar 1832 bei der Leopold. Akademie eingegangenen Beiträgen zur Petrefactenkunde ⁽¹⁾ In diesen werden die Pferde von Eppelsheim durch den abweichenden Bau ihrer Backenzähne von den diluvialen und lebenden Pferden unterschieden und in die Species getheilt: *Equus caballus primigenius*, *E. mulus primigenius* und *E. asinus primigenius*. Fast gleichzeitig, im Februar 1832, wurde von de Christol die Entdeckung fossiler Pferde zu Curon im Département Vaucluse in den *Annales des sciences et de l'industrie du midi de la France*, Tom. I, p. 180 ⁽²⁾ mitgetheilt und für dieselben die Gattung *Hipparion* aufgestellt. Da mir die genannten Annalen nicht zugänglich gewesen sind, so bin ich genöthigt, als Gewährsmann Hrn. Gervais zu nennen, welcher (*Zoologie et Paléontologie Françaises*, Paris 1848-49, Tom I, p. 178) sich hierüber folgendermassen vernehmen läßt: „*Ce naturaliste (M. de Christol), en indiquant en 1832, dans les Annales etc., principaux caractères du genre Hipparion, signale avec raison, comme étant alors nouvelle pour la science, l'espèce type de ce genre.*“ Die „*principaux caractères*“ der Gattung *Hipparion* müssen jedoch nur in den eigenthümlichen Formen der Zähne bestanden haben, denn in T. I der *Zool. et Paléontologie Français.* p. 65 und 66 wird nirgends der Dreizehigkeit der *Hipparien* gedacht, und sie werden von *Equus* nur durch die Form ihrer Backenzähne

⁽¹⁾ *Nova Acta Acad. Caes. Leopold. Carol. Vol. XVI, P. II, p. 425-462. Taf. XXXII.*

⁽²⁾ Dieses Citat findet sich bei Gervais l. c. p. 178. Pag. 65 heisst es jedoch — „T. II, p. 25; 1832.“ Ein ähnlicher Widerspruch kommt bei de Christol selbst vor, der (*Bulletin de la soc. géol. de France IX, II. Serie, 1851-1852 p. 255*) 1832 als das Jahr seiner Publication angiebt, indem er hinzufügt „*Hipparion était totalement inconnu avant mes recherches*“, in den *Compt. rend. hebdomadaires, Tom 35. 1852. p. 566* aber sagt . . . „*le genre Hipparion, que j'ai découvert et établi en 1831*“ (ebenso in *Rev. et mag. de zool. 2. Ser. IV. 1852, pag. 484*). Der oben genannte Umstand hindert mich, eine Auflösung dieser Widersprüche zu versuchen.

unterschieden; erst in dem viel später erschienenen Tom. II des genannten Werkes, welcher die Erklärungen der Abbildungen (Plch. XIX) enthält, wird die so auffallende Fußbildung der Hipparien, jedoch ohne Angabe der Quelle erwähnt. Sicher ist also, daß, als Hr. Kaup im Jahre 1834 (*Nova Acta Acad. Caes. Leop. Vol. XVII, P. I, p. 173-182, Taf. XII B.*) ohne, wie es scheint, die Arbeiten de Christol's zu kennen, da diese nicht erwähnt werden, die erste genaue Beschreibung der Zähne und Knochen der fossilen Pferde von Eppelsheim bekannt machte und dieselben einer „Unter-gattung“ *Hippotherium* zuschrieb, die Gattung *Hipparion* bereits in der Literatur Eingang gefunden hatte. Durch die Untersuchungen Kaup's l. c. wurde erwiesen, daß die fossilen Pferde von Eppelsheim, wenigstens an den Hinterbeinen, Griffelbeine besitzen, welche am unteren Ende mit einer convexen Gelenkfläche versehen sind und also jedenfalls Phalangen getragen haben müssen. Außerdem entdeckte noch Kaup (l. c. p. 178) an der Außenseite des äußeren Griffelbeines am Vorderfusse eine kleine Gelenkfläche, welche offenbar für ein Rudiment des fünften Fingers bestimmt war, so daß man am Vorderfusse der Hippotherien von Eppelsheim mit Sicherheit 4 Zehen annehmen konnte. Auch die Zähne hat Kaup einer sorgfältigen Vergleichung unterzogen und sie namentlich durch ihre wunderbar verzogenen Schmelzfältchen von denen der Gattung *Equus* unterschieden. Genauer noch wurden diese Unterschiede im Jahre 1850 von Hrn. Quenstedt (Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte III. Jahrgang 1850. p. 165 u. ff.) festgestellt, indem zugleich eine Analyse des Pferdebackenzahnes gegeben wurde. Das vollständigste Material zur Kenntniß des Skeletes der dreihufigen Pferde lieferte jedoch die Entdeckung der ungeheuren Lager fossiler Säugethierknochen zu Pikermi bei Athen. Den Forschungen des Hrn. A. Wagner, welche in den Abhandlungen der Königl. Bair. Akademie der Wissenschaften⁽¹⁾ niedergelegt sind, verdanken wir die Kenntniß des Schädels, des Hufes und der drei Phalangen selbst, welche sich an den Griffelbeinen aller Füße befinden.

Die Sendung fossiler, noch im Gestein steckender Knochen von Pikermi, welche durch Hrn. Dr. Krüper an das hiesige paläontologische

(¹) Bd. III. Abth. I. 1840, 166—168. Bd. V. Abth. II. 1848, 335—349. Bd. VII. Abth. II. 1854, 438—444. Bd. VIII. Abth. I. 1857, 111—188.

Museum gelangte, gab Gelegenheit, eine Reihe wichtiger Skelettheile Hipparien zu Tage zu fördern. Der Güte des Hrn. Ewald verdanke die erwünschte Gelegenheit, jene Reste mit denen der Hipparien von Curon zu vergleichen, welche letztere von den Hrn. Ewald und Beyrich Jahre 1839 an Ort und Stelle gesammelt worden waren. Eine Anzahl Zähne der Pferde von Eppelsheim so wie einzelne Skelettheile derselben theils im Besitz des Hrn. Ewald theils im hiesigen paläontologischen und anatomischen Museum vorhanden, konnten gleichfalls verglichen werden ⁽¹⁾.

Die Knochen aus den reichen Fundgruben bei Pikermi haben jedenfalls den Einfluß eines ungeheuren Druckes erfahren, denn alle langen Skelettheile, wie Unterkiefer, Arm- und Beinknochen, sind zerbrochen, selbst kurze Knochen sind zusammengedrückt, wenn sie, wie die Wirbel, nicht durch massiven Bau Widerstand leisten konnten. Dagegen sind die Theile der Hand- und Fußwurzeln so wie die Phalangen nicht bloß vortrefflich erhalten, sondern auch mehr oder weniger in ihrer natürlichen Lage geblieben ein Umstand von besonderer Wichtigkeit, da sich vorzüglich in den Formen dieser Theile die Hipparien von *Equus* unterscheiden.

Die Arm- und Beinknochen der Hipparien. *Ulna* und *Fibula* des Pferdes.

Das vorliegende Material enthält bloß Bruchstücke der langen Extremitätenknochen. Der *Humerus* ist nur durch ein Rudiment des unteren Endes repräsentirt, welches das Gelenk und ein kurzes Stück des Körpers umfaßt. Es unterscheidet sich in Nichts von demselben Theile des Pferdes. Seine Breite am unteren Ende beträgt 61 Mm., seine Dicke an der Aufseitsseite desselben 63 Mm. — Der *Femur* ist in zwei Bruchstücken vorhanden, das eine derselben ist das untere Ende des linken Oberschenkels. Seine größte Breite an den Condylen beträgt 80 Mm., der Raum zwischen diesen 17 Mm. Das andere Bruchstück besteht in dem Körper des Knochens; an beiden Enden desselben sind weggebrochen, und auch der erhaltene Theil ist so beschädigt, daß sich nur wenige Maße nehmen lassen. Die Dicke des Knochens in der Mitte, d. h. sein Durchmesser von außen nach innen

(1) Ein Auszug dieser Untersuchungen befindet sich im Monatsberichte der Akademie Juni 1860.

beträgt 27 Mm., seine Breite, der Durchmesser von vorn nach hinten, 40 Mm. Nur wenig besser sind die Knochen des Unterarmes und Unterschenkels erhalten. Doch lassen jene einige nicht unwichtige Thatsachen erkennen. Man kann nämlich das Skelet der Pferde als das reducirteste aller Hufthiere betrachten. Die Ausbildung einer einzigen Zehe, die Verkümmern und Unbeweglichkeit der Knochen des Unterarms und Unterschenkels finden sich in dem Grade wie bei *Equus* bei keiner einzigen der übrigen Gattungen der Ungulaten. Doch hält man in der Regel diese Reduction für größer, als sie in der That ist. Nach der am Meisten verbreiteten Ansicht ist die *Ulna* der Einhufer nur in ihrem Ellenbogentheile vorhanden⁽¹⁾. Dagegen hat sich Hr. Lavocat⁽²⁾ schon im Jahre 1852 l. c. p. 60 folgendermaßen ausgesprochen: „*Mais on admet, que dans le cheval l'extrémité inférieure du cubitus se termine en pointe et s'efface sur le corps du radius, de sorte que ce dernier os forme à lui seul la surface articulaire contiguë aux os carpiens du premier rang. Cette exception n'est pas fondée: il est vrai que le cubitus se soude au radius dans presque toute son étendue, et même que les deux os sont confondus dans le milieu de leur longueur; mais, vers la partie inférieure, le cubitus reparait sous forme d'une petite colonne saillante, parfois même détachée, au bord externe du radius; et c'est à lui, qu'appartient la tubérosité inférieure externe, considérée jusqu'à présent comme faisant partie du radius.*“ Diese Darstellung ist jedoch weder vollständig genau noch auch neu, welches Letztere aus einem Einspruch hervorgeht, den Hr. de Christol dagegen erhoben hat. . . . „*Or ces faits ont été signalés par moi, depuis plus de quinze ans, dans mon cours à la Faculté des Sciences de Dijon.*“⁽³⁾ Hr. de Christol drückt l. c. p. 566 dagegen das Verhältniß der Unterarmknochen des Pferdes folgendermaßen aus: „*Dans le genre de chevaux, le cubitus est interrompu vers son tiers inférieur; il y a là arrêt de développement, comme il y a arrêt de développe-*

(¹) „*In Solidungula the middle digit only is present, and the ulna is reduced to its olecranon portion.*“ G. M. Humphry: *Observations on the Limbs of vertebrate Animals.* Cambridge 1860. p. 9.

(²) *Observations sur les rayons osseux supérieurs des membres thoraciques dans quelques Mammifères* (deuxième partie). *Compt. rend. hebd. Tom. 35.* Paris 1852.

(³) *Sur l'anatomie comparée des Solipèdes vivants et fossiles.* *Compt. rend. hebd. Tom. 35.* Paris 1852. p. 565.

ment dans le péroné, qui est aussi interrompu vers son tiers inférieur". Doch auch diese Angaben, welche im weiteren Verlauf vorzugsweise in der Absicht gemacht wurden, um die Übereinstimmung in der Reduktion des Unterarmes und Unterschenkels mit der des *Metacarpus* und *Metatarsus* in den Einhufern darzulegen, erscheinen nicht hinreichend aufklärend. Daß möge es gestattet sein, hier mit wenigen Worten die Resultate einiger Beobachtungen mitzutheilen, welche in der Sammlung der hiesigen königl. Thierarzneischule von mir gemacht wurden. — Die *Ulna* des Pferdes ist keineswegs, wie Hr. Lavoocat angiebt, in ihrer Mitte mit dem Radius verschmolzen, sondern sie besteht aus zwei durchaus von einander getrennten oder wenigstens nicht durch Knochensubstanz mit einander verbundenen Theilen, deren oberer von dem *Olecranon* und einem schmalen Theile des Körpers gebildet wird. Dieser verwächst bald mit dem Radius, bleibt aber immer deutlich sichtbar und endet gewöhnlich unterhalb der Mitte des letzteren in einer ganz bestimmt abgesetzten Spitze. Das untere Ende dagegen ist bei einem neugeborenen Pferde ein noch selbstständiges, rundliches Knöchelchen, welches jedoch später mit dem Radius vollständig verwächst. Es bildet dann die äußere Ecke des unteren Gelenkes und artikulirt mit dem *pisiforme* und *triquetrum s. triangulare*. Die obere Grenze dieses *Ulna*-Bodimentes verschwindet immer durch Verwachsung spurlos, auf dem Handgelenk dagegen sieht man in den meisten Fällen und bei passender Beleuchtung eine Andeutung der Naht, welche zugleich den für das *os lunatum seminulare* bestimmten Theil des Handgelenkes von demjenigen scheidet, der mit dem *os triquetrum* artikulirt. In einem Falle ist diese Naht sogar bei einem alten Pferde ganz deutlich gewesen. Hier betrug die Breite des ganzen Handgelenkes in gerader Linie 67 Mm., deren 16 auf das Rudiment der *Ulna* kamen. Doch ist dessen Gelenkfläche nicht immer gleich breit, sondern verschmälert sich nach vorn und erweitert sich nach hinten, da die Naht von vorn und außen nach hinten und innen verläuft. Jene 16 Mm. geben aber den Durchmesser der Mitte. Der Durchmesser von vorn nach hinten beträgt 23 Mm.

Da nun der Charakter der Hipparien gegenüber der Gattung *Equus* in einer geringeren Reduktion des Skeletes besteht, so läßt sich von vorn herein erwarten, daß auch die Entwicklung der *Ulna* bei ihnen eine vollständigere sein werde. In der That finde ich auch an den vorhandenen

Fragmenten von Pikermi das bestätigt, was bereits de Christol ⁽¹⁾ über die *Ulna* der Hipparien gesagt hat. Diese Fragmente bestehen in 3 oberen und 2 unteren Enden des Radius und in einem etwa 56 Mm. langen Stück aus der Mitte. An diesen drei letzteren so wie an einem der oberen Enden, welches 170 Mm. lang ist und in der Tabelle unter No. II gemessen wurde, sieht man deutlich längs des Aufsenrandes an der Hinterfläche des Radius eine mehr oder weniger tiefe Furche, welche, wie besonders an dem erwähnten oberen Ende deutlich wird, als die Grenze zwischen *Ulna* und Radius angesehen werden muß. Sie mag in der Mitte des Radius ungefähr 7 Mm. vom Aufsenrand desselben entfernt sein, nähert sich ihm aber nach dem Handgelenk hin und verliert zugleich an Deutlichkeit. Doch läßt sie sich, namentlich bei günstiger Beleuchtung, immer noch bis zum Handgelenk selbst verfolgen, wo sie den zur Artikulation mit dem *os pisiforme* und *triquetrum* bestimmten Theil desselben abtrennt. Dieser Theil, so wie der für das *os naviculare*, springt viel schärfer nach hinten zu vor, als es bei *Equus* der Fall ist, ein bestimmter Charakter des Handgelenkes der Hipparien. Auf diesem selbst ist die Naht an dem einzigen hier unversehrten Exemplare ohne Mühe zu erkennen. Sie biegt sich nicht in einem schwachen Bogen, wie bei *Equus*, sondern in einem fast rechten Winkel gegen die Aufsenseite des Unterarmknochens und läßt sich auch daher in naher aber wechselnder Entfernung vom Hinterrande noch eine Strecke in Gestalt einer Gefäßfurche gleich verfolgen. 83 Mm. vom unteren Ende entfernt scheint sie den Hinterrand der Aufsenseite zu erreichen, diesen aber wieder allmählig zu verlassen. Doch sind diese Verhältnisse wegen sehr großer Undeutlichkeit kaum sicher zu ermitteln. An dem Fragment aus der Mitte des Radius, No. VI der Tabelle, ist die Aufsenseite ohne Spur einer Naht, während, wie schon erwähnt, auf seiner Hinterseite die Trennungsfurche ganz scharf ausgeprägt ist. Soviel steht jedoch fest, die *Ulna* der Hipparien ist ein vollständiger Knochen, der ohne Unterbrechung vom *Olecranon* bis zum Handgelenk vorläuft. Die oberen Enden des Unterarmknochens, deren eines, No. I der Tabelle, noch das *Olecranon* besitzt, unterscheiden sich nicht wesentlich von denen des Pferdes. Die wichtigsten Maafse aller vorliegenden Fragmente des Radius sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

(¹) l. c. pg. 566: „*Dans l'Hipparion, le cubitus n'est point interrompu; mais il est si grêle, si peu développé, qu'il reste intimement soudé, dans toute sa longueur, au radius.*”

	I	II	III	IV	V	V
	r.	r.	l.	l.	l.	l.
	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.
1. Länge der oberen Gelenkfläche.	59	58	—	—	—	—
2. Größte Breite des Knochens in der Nähe der Gelenkfläche.	65	62	60	—	—	—
3. Größte Dicke in der Nähe des inneren Theiles der Gelenkfläche.	31	33	—	—	—	—
4. Geringste Breite des Unterarmknochens.	—	34	—	—	—	31
5. Durchmesser des Handgelenkes von außen nach innen, dem Hinterrande näher als dem Vorderrande	—	—	—	—	46	—
6. Gelenkfläche für das <i>os naviculare</i>	—	—	—	—	19 ⁽²⁾	—
7. — für das <i>os lunatum s. semilunare</i>	—	—	—	—	17	—
8. — für das <i>os pisiforme</i> und <i>triquetrum</i> (also unteres Ende der <i>Ulna</i>).	—	—	—	—	10	—
9. Größte Breite des Unterarmknochens in der Nähe des Handgelenkes	—	—	—	57	55	—

Es steht zu erwarten, daß sich der Unterschenkel der *Hipparien* Bezug auf das gegenseitige Verhältniß seiner Knochen ähnlich verhalten werde wie der Unterarm, und daß auch sein Verhältniß zum Unterschenkel des Pferdes ein entsprechendes sein werde. Auch hier hat sich die verbreitete Ansicht, als werde der Unterschenkel des Pferdes nur von der Tibia dem Homologon des Radius, gebildet, als irrig erwiesen. De Christol hat auch hier gefunden, daß das Fußwurzelgelenk einen Theil der Fibula enthält⁽³⁾. Lavocat, welcher l. c. tom. 35 pg. 60 eine ähnliche Ansicht ausgesprochen hatte, hat die Priorität de Christol's für die Fibula wie für die Ulna anerkannt (l. c. Tom. 35, p. 739). Doch sind an den citirten Stellen von beiden Autoren, wie auch schon für den Unterarm, nur die Resultate

(¹) Am oberen Ende des Fragmentes, wo der Knochen vielleicht seine geringste Breite erreicht haben mag.

(²) Die Gelenkfläche für das *os naviculare* erweitert sich im vorderen Theile ein wenig nach außen, so daß hier der Durchmesser des Handgelenkes etwas größer ausfällt, als vorhin angegeben wurde.

(³) „... et cet os, toujours intimement soudé au tibia, dont il forme la malléole externe dans les trois genres de Solipèdes (*Chevaux, Hipparion, Hipparitherium*) constitue un exemple sans exemple dans la longue série des Pachydermes; il est essentiellement caractéristique des Solipèdes.“ Compt. rend. hebdom. Tom. 35. Paris 1852. p. 567.

ihrer Untersuchungen in kurzen Worten mitgetheilt. Nach diesen aber scheint es, als sei die Fibula (*intiment soudé au tibia, de Christol*) in ihrer ganzen Länge vorhanden. Nach meinen in der Sammlung der königl. Thierarzneischule gemachten Beobachtungen ist jedoch die Fibula auch nur an ihren beiden Enden erhalten. Das obere derselben ist ein dünner, griffelförmiger Knochen, welcher vom oberen Aufsrand der Tibia schräg gegen deren Körper herabsteigt. Seine Länge ist eine sehr verschiedene; oft fehlt er gänzlich, während er in einzelnen Fällen selbst die Mitte der Tibia erreichen kann. Das untere Ende dagegen ist immer vorhanden und befindet sich an derselben Stelle, welche bei den Wiederkäuern das Fibularudiment einnimmt. Bei einem neugeborenen Pferde stellt es einen noch isolirten, kleinen Knochen von länglicher Gestalt vor, der mit seiner Längsachse von aussen nach innen gerichtet, der Aufsenseite der Epiphyse der Tibia anliegt. Bald verwächst er jedoch mit dieser ohne auf der Aufsenseite eine Andeutung der Naht zurückzulassen. Dagegen erkennt man unter denselben Verhältnissen wie bei dem Radius gewöhnlich auf dem Fußwurzelgelenk der Tibia eine undeutliche Naht in Gestalt einer vertieften Linie, welche den äusseren Knöchel von der Tibia abtrennt, indem sie auferhalb der für die äussere Rolle des Astragalus bestimmten Gelenkfurche von vorn und aussen etwas schief nach hinten und innen verläuft. Bei dem rechten Unterschenkelknochen desselben Pferdes, dessen Ulnarudiment oben gemessen wurde, beträgt die Länge dieser ganz deutlichen Nahtlinie 28 Mm., die Breite der an der Aufsenseite etwas concaven Mitte 12 Mm. Das obere Ende der Fibula fehlt hier gänzlich. Es ist mit Bestimmtheit zu erwarten, dafs bei den Hipparien die Fibula minder reducirt sein wird, als bei *Equus*, allein das vorhandene Material, welches in 4 unteren und 2 oberen Enden der Fibula von Pikermi besteht, ist zu beschädigt, um mit Sicherheit die Verhältnisse der Fibula erkennen zu lassen. Die am Besten erhaltene Tibia, der linken Seite angehörend, ist in der Mitte 37 Mm. breit. Doch scheint das Verhältnifs der Dicke zur Breite, namentlich am unteren Ende, ein sehr wechselndes zu sein, wenn anders man da, wo wegen Verdrückung kein Maafs genommen werden kann, eine Schätzung gelten lassen will.

Um ein Urtheil über die Gröfse des *Hipparion mediterraneum* zu gewinnen, ist es nothwendig, die bisher gegebenen Maafse mit denen eines Pfer-

des bestimmter Gröfse zu vergleichen. Zu diesem Zwecke dienten die Knochen einer Stute der gewöhnlichen Landrasse, welche für die Cavallerie der Landwehr benutzt worden war, also wohl als „mäfsig groß“ bezeichnet werden kann. Die Maafse, welche oben vom unteren Ulna- und Fibularudimer gegeben wurden, rührten bereits von den Knochen dieses Thieres her. Obgleich specielle Maafse der anderen Knochen nicht gegeben worden sind, obwohl ein Pferdeskelet überall zur Hand ist, so sind sie doch verglichen worden, wodurch sich, wie auch aus dem Gelenktheil einer Skapula von 41 und 45 Mm. Durchmesser, ergeben hat, dafs keins der Hipparienindividuen, deren Knochen von mir gemessen wurden, die Gröfse eines mäfsig großen Pferdes erreicht hat.

Der Tarsus der Hipparien.

Er liegt weder von Pikermi noch von Cucuron ganz vollständig vor, doch sind in einigen Fällen mehrere Theile derselben Fufswurzel vorhanden; andere finden sich auch auferdem noch mehrfach einzeln, so dafs immerhin ein Bild des Baues dieses ganzen Skelettheiles gewonnen werden kann.

Der *Astragalus* ist von Pikermi 5 mal vorhanden, 3 mal von der rechten und 2 mal von der linken Seite. 2 Exemplare sind durchaus vollständig; an 2 anderen fehlt nur je eine kleine Ecke oder Kante, deren Abwesenheit jedoch genaue Messungen nicht hindert; 1 Exemplar ist stark beschädigt. Von Cucuron liegen ebenfalls 5 Exemplare vor, drei der rechten und zwei der linken Seite, doch ist ein Exemplar der rechten Seite wesentlich beschädigt, und von einem der linken Seite ist nur die innere Hälfte vorhanden. Alle Exemplare beider Fundorte, selbst die angebrochenen, sind unverdrückt, obgleich zwei derselben einige Sprünge zeigen. Mit dem *Astragalus* des Pferdes verglichen, zeigen die fossilen Knochen durchaus keinen Unterschied. Es findet sich an ihnen dieselbe Zahl der Gelenkflächen und auch die Ausdehnung derselben zeigt wesentliche Uebereinstimmung mit den Verhältnissen bei *Eq. caballus*. Unter einander gleichen die *Astragali* von Pikermi genau denen von Cucuron. Ihre Maafse sind folgende:

	Pikermi					Cucuron				
	r.		l.			l.			r.	
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.
1. Länge (von aussen nach innen) der Gelenkfläche für das <i>os naviculare</i> (¹).	36	39	38	41	37	36	33	38	36	—
2. Ihre Breite (von vorn nach hinten)	28	—	28	30	28	27	25	29	26	30
3. Durchmesser der inneren Rolle	—	52	51	57	—	49	42	48(²)	45	50
4. Durchmesser der äusseren Rolle	42	44	45	51	—	44	38(²)	—	43	—
5. Von der Mitte der Gelenkfläche für das <i>os naviculare</i> bis zur gegenüberstehenden Seite der Hohlkehle zwischen den beiden Gelenkrollen	40	41	41	43	41	40	37	39	39	40

Der *Calcaneus* liegt in 8 Exemplaren vor, deren 5 von Pikermi sind, und zwar 3 der rechten und 2 der linken Seite, während die übrigen von Cucuron stammen, eins der rechten und zwei der linken Seite angehörig. Nur ein einziges Exemplar (No. IV der Tabelle von Pikermi) ist ganz vollständig erhalten, ein anderes (No. I von Pikermi) ist nur ganz unerheblich beschädigt, die übrigen sind mehr oder weniger zerbrochen, aber nicht verdrückt, so daß sich wenigstens einzelne Maasse von allen haben nehmen lassen. Sämmtliche Exemplare unterscheiden sich von dem Fersenbein des Pferdes nicht wesentlich, denn nur im *processus anterior* findet sich eine erwähnenswerthe Abweichung. Dieser ist nämlich dünner und höher als bei dem Pferde. Daher ist auch die Gelenkfläche für *os cuboideum* lang und schmal und steht fast senkrecht zur Querachse des Knochens, während sie bei dem Pferde einen Bogen bildet, dessen untere Hälfte fast horizontal verläuft, dessen obere aber in ihrer grössten Breite doppelt so breit wie jene ist.

(¹) Für die Bezeichnung der Knochen habe ich die bei dem Menschen skelet gebräuchlichen Namen gewählt, wie dies schon von Gurlt (Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haussäugethiere) eingeführt ist, da allein die Homologie über die Benennung entscheidet.

(²) Hier ist der Knochen etwas beschädigt, so daß das Maass nicht als ganz genau gelten kann.

	Pikermi.					Cucuron.		
	r.			l.		r.	l.	
	I	II	III*)	IV	V	I	II	III
	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.
1. Größte Länge	102	—	—	99	—	—	—	—
2. Größter Durchmesser von außen nach innen senkrecht zur Längsachse	39	—	40	42	—	40	—	—
3. Größter Durchmesser der Epiphyse von außen nach innen	29	28	—	27	—	24	—	—
4. Höhe des Körpers zwischen der Epiphyse und den Fortsätzen	39 $\frac{1}{2}$	40	—	37	44	34 $\frac{1}{2}$	—	3
5. Größte Dicke eben daselbst	18	—	—	20	21	18	20	1
6. Dicke daselbst in der Mittellinie	17	15	—	15	17	14	15	1
7. Länge der Gelenkfläche für das <i>os cuboideum</i> in grader Linie	—	—	—	30	—	—	—	2
8. Ihre Breite in der Mitte	—	—	—	7	—	—	—	—
9. Die größte Breite im oberen Drittheile	—	—	—	10	—	—	—	—

Anmerkung *). Dieses Exemplar gehört zu dem *Astragalus* No. I (

Das *os naviculare* ist 3mal von Pikermi vorhanden, das Exemplar No. I gehört zu dem *Astragalus* No. V der Tabelle, das Exemplar No. II dem *Metatarsus* No. VI der unten folgenden Tabelle und das 3te Exemplar zu dem *Astragal.* No. I und dem *Calc.* No. III. Die Gestalt des Knochens ist dieselbe wie bei *Equus*, denn wenn auch einzelne Abweichungen vorkommen, so müssen sie als individuell angesehen werden, da man bei Vergleichung mehrerer Kahnbeine des Pferdes leicht zu der Überzeugung kommt, daß die Grenzen für das Variiren ihrer Gelenkflächen nicht eng sind. Ich kann ich die Bemerkung nicht unterdrücken, daß mir allen 3 Exemplaren eine vordere Gelenkfläche für das *os cuboideum*, wie sie bei *Equus* vorkommt, zu fehlen scheint. Möglicherweise kann sie aber auch durch Verwitterung der Oberfläche undeutlich geworden sein, da sie auch bei dem Pferd nicht immer mit gleicher Schärfe entwickelt ist.

	I	II
	Mm.	Mm.
1. Durchmesser des Knochens von vorn nach hinten	33	32
2. Derselbe von außen nach innen	38	40
3. Dicke in der Mitte des horizontalen Theiles	11 $\frac{1}{2}$	9

(') Da für die einzelnen Skelettheile besondere Maafstabellen gegeben werden, so der Name des in Rede stehenden Knochens auch die bezügliche Tabelle an.

Das *os cuboideum* liegt nur einmal mit Sicherheit vor. Das Exemplar gehört, wie das *os naviculare* No. I, zu dem *Astragalus* No. V. Leider ist aber dieser ganze, ziemlich vollständig erhaltene *Tarsus* etwas verwittert, so daß sich kleine Gelenkflächen der Fußwurzelknochen nicht immer mit wünschenswerther Deutlichkeit erkennen lassen, während sie bei dem Skelet der lebenden Pferde wegen der geringen Beweglichkeit des *Tarsus* in der Regel durch ihre Ebenheit mit großer Schärfe gegeneinander hervortreten. Das in Rede stehende würfelförmige Bein von Pikermi unterscheidet sich in mancher Beziehung von dem des Pferdes. Daher dürfte es nicht überflüssig sein, dessen Form genauer anzugeben. Die Oberseite (nach der Stellung bei dem Pferde) wird von einer Gelenkfläche eingenommen, durch welche der Knochen mit dem *processus anterior* des *Calcaneus* artikuliert, diese ist daher in ihrem hinteren Theile schmal, im vorderen aber breit. Hieran stößt fast rechtwinklig auf der Innenseite eine Gelenkfläche für das *os naviculare*, während die von beiden gebildete Kante gewöhnlich durch eine andere Gelenkfläche für einen kleinen Theil des *Astragalus* abgestumpft wird. Die untere, d. h. die dem *Metatarsus* zugekehrte Seite des Knochens, zeigt als Regel in ihrem vorderen Theile eine im Winkel gebrochene Gelenkfläche, deren innere Hälfte mit dem *Metatarsus*, deren äußere mit dem Griffelbein artikuliert. Hinter diesem Theile der Gelenkfläche befindet sich ganz isolirt noch eine andere kleine, welche gleichfalls für das Griffelbein bestimmt ist. An der Innenseite unterscheidet man außer der schon erwähnten Gelenkfläche noch eine andere am unteren Rande, welche für das *os cuneiforme tertium* bestimmt ist und mit der daran stoßenden Gelenkfläche für den *Metatarsus* einen rechten Winkel bildet. An dem Hinterrande der Innenseite befindet sich endlich noch eine in ihrer Länge von oben nach unten verlaufende Gelenkfläche, deren oberes Drittel häufig isolirt erscheint und mit dem *os naviculare* artikuliert, während die beiden unteren Drittel sich auf einem kurzen Fortsatze zwischen das *os naviculare* und *cuneiforme tertium* einschieben und mit jedem derselben artikulieren. Man kann also im Ganzen 9—10 Gelenkflächen unterscheiden. Diese Theile nun erscheinen bei dem fossilen würfelförmigen Beine in etwas anderer Form. Es ist nämlich die Gelenkfläche für den *processus anterior* des *calcaneus* in ihrer hinteren Hälfte lang und schmal ($6\frac{1}{2}$ Mm. breit), wird von der Mitte an nach innen zu plötzlich viel breiter (13 Mm. breit) und

nimmt nach vorn wieder schnell an Breite ab. Möglicherweise ist auch innerste Theil dieser Erweiterung die Gelenkfläche für den *Astragalus*, ist es wegen zu großer Verwitterung nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Ihre Länge beträgt 29 Mm., zugleich der Durchmesser des Knochens vorn nach hinten am oberen Ende. Daher erscheint auch die Vorderseite des Knochens nicht oben und unten ungefähr gleich breit wie beim Pferd, sondern während sie unten eine Breite von 15 Mm. besitzt, verjüngt sie sich nach oben so bedeutend, daß die Außen- und Innenseite fast zusammenfallen. Eine Gelenkfläche für das *os naviculare* fehlt an dieser Stelle. Die beiden aneinander stoßenden Gelenkflächen für den *Metatarsus* und Griffelbein sind vorhanden, liegen aber nicht genau nebeneinander, in die innere für den *Metatarsus* sehr weit nach vorn gerückt ist, die Vorderseite des Knochens also nach Außen schräg abgedacht ist. Der kurze Fortsatz der Innenseite, welcher sich mit zwei Gelenkflächen zwischen das *os naviculare* und *cuneiforme tertium* einschiebt, ist verhältnißmäßig stark gewickelt und fast in die Mitte der Innenseite gerückt. Der größte Durchmesser des ganzen Knochens (von vorn nach hinten) beträgt 37 Mm. Er kann er nicht als die eigentliche Länge oder die Länge des Körpers betrachtet werden, da, wie schon erwähnt, die Ecke der Innen-Unterseite am Hinterrand nach vorn vorspringt. Die Dicke des Knochens in der hinteren Hälfte d. h. der Durchmesser von der oberen Gelenkfläche nach der Unterseite 24 Mm., in der vorderen Hälfte dagegen nur 20 Mm. Der größte Durchmesser des Hinterrandes von außen nach innen, in der Nähe der Unterseite ist 14 Mm. Im Ganzen ist der fossile Knochen bedeutend kleiner als der gleichnamige des schon oben zum Vergleich gewählten Pferdes. Daher ist es um so auffälliger gewesen, unter dem Materiale von Pikermi ein *os naviculare boideum* zu finden, welches ohne Zweifel einem Einhufer angehört haben muß, aber sich durch Größe und Gestalt wesentlich von dem eben beschriebenen unterscheidet und darin mehr mit dem würfelförmigen Beine des Menschen übereinstimmt. Die Gelenkfläche für den *Calcaneus* zerfällt bei demselben ebenfalls in einen hinteren, schmälern und vorderen, breiteren Theil. Die Dicke ist im Mittel 9 Mm., dieser an der breitesten Stelle 19 Mm. breit, verjüngt sich aber nicht nach vorn, sondern endet stumpf eiförmig. Dem entsprechend verjüngt sich auch nicht die Vorderseite des Knochens nach vorn zu, sondern ist hier immer noch 15 Mm., unten aber 18 Mm. breit.

hat daher fast dieselben Verhältnisse wie bei dem Pferde. Die vordere, breite Hälfte der Gelenkfläche für den *Calcaneus* ist von vorn nach hinten flach concav, von außen nach innen aber ein wenig convex mit ziemlich regelmäßiger Wölbung, so daß man nirgends eine Gelenkfläche für den *Astragalus* wahrnimmt, wenn nicht etwa ihr innerer Theil eine solche vorstellen soll. Eben so fehlt hier die daran stoßende, bei dem Pferde schmale Gelenkfläche für das *os naviculare*, was um so mehr auffällt, als der Knochen an seiner Vorderseite breit genug und im Übrigen auch durchaus gut erhalten ist. Die Gelenkflächen der Innen-, so wie der Unterseite unterscheiden sich zwar auch von denen des zuerst beschriebenen *os cuboideum*, doch dürften sie wohl nicht die Grenzen individuellen Variirens überschreiten. Vielleicht kommt auch einer ungewöhnlich starken Entwicklung der Außen-Hinterkante des Knochens da, wo ungefähr das *ligamentum plantare calcanei et metatarsi* liegt, keine andere Bedeutung zu. Doch wird es eines reicheren Materials bedürfen, um hierüber mit Sicherheit entscheiden zu können. Auffallend bleibt immer die Größe des Knochens, die auf ein Thier von der Größe des oben erwähnten Pferdes hinweist, obgleich sich vorzugsweise die Fußknochen der Hipparien durch besondere Schlankheit auszeichnen. Die Länge des Knochens an der Oberseite beträgt 35 Mm., der größte Durchmesser von vorn nach hinten 40 Mm., die Länge der Vorderseite 24 Mm., die größte Dicke an der Hinterseite unterhalb des Fortsatzes an der Innenseite 20 Mm.

Das *os cuneiforme tertium* ⁽¹⁾ oder äußere keilförmige Bein, welches unterhalb nur mit dem *Metatarsus* artikulirt, ist dreimal von Piker mi vorhanden. Das Exemplar No. I ist durchaus gut erhalten und gehört zu dem *Metatarsus* No. VI in der später folgenden Tabelle; das Exemplar No. II ist weniger gut erhalten, da es mit dem *Astragalus* No. V von Piker mi einem und demselben etwas verwitterten *Tarsus* angehört. Das dritte Exemplar, der linken Seite angehörig, hat sich einzeln vorgefunden. Die Form

(¹) Irrthümlicherweise ist bei Humphry l. c. pag. 12 und Pl. II Fig. 11 dieser Knochen als bei den Einhufern immer mit dem *os naviculare* verwachsen dargestellt, ein Fall, der nur den Anfang des Spat bezeichnet, also pathologisch ist. Vergl. Gurlt, Nachträge zum 1. Theil des Lehrbuchs der pathologischen Anatomie der Haussäugethiere. Berlin 1849, pg. 47. „Bei dem Spat zeigen sich die ersten Zeichen der Entzündung und die darauf folgende Verwachsung zwischen dem *os naviculare* und *cuneiforme tertium*.“

aller ist im Allgemeinen wie bei dem Pferde, doch läßt sich an keinem selben im Vordertheil der Aufsenseite eine Gelenkfläche für das *os cubum* auffinden. Die Gelenkfläche der Oberseite hat bei No. I und III und leicht auch bei No. II keine Lücken, die der Unterseite ist bei No. I ununterbrochen, scheint aber No. III keine Lücke zu besitzen.

	I	II
	Mm.	Mm.
1. Durchmesser von vorn nach hinten an der Unterseite . .	29	30
2. Größter Durchmesser von außen nach innen	37	36
3. Dicke des Körpers ungefähr in der Mitte	9	—

In Bezug auf das kleine oder innere keilförmige Bein, *os cuneiforme secundum* der Autoren, ist zu bemerken, daß dieser letztere Name ihm keineswegs zukommt, denn wie schon im Jahre 1843 durch Hrn. Gurl nachgewiesen worden ist, besteht es zuweilen aus zwei getrennten Knochen welche sodann das erste und zweite keilförmige Bein darstellen. In der That läßt sich bei jedem neugeborenen Pferde eine solche Trennung des genannten Knochens in zwei Theile nachweisen, die, wie einige Präparate in der Sammlung der Königl. Thierarzneischule nachweisen, zuweilen das ganze Lamm hindurch besteht. Selbst an den regelmässig verwachsenen Knochen läßt sich noch ihre Grenze erkennen. Sie trennt den hinteren flacheren breiteren Theil, das *os cuneiforme primum*, von dem vorderen rundlichen Theil, dem *os cuneiforme secundum*, so daß jenes oben mit dem *os naviculare* artikulirt, während dieses oben mit dem *os naviculare*, vorn mit dem *os cuneiforme tertium*, unten mit dem *Metatarsus* und dem inneren Griffe verbunden ist. — Dieses innere keilförmige Bein oder das vereinigte *os cuneiforme primum et secundum* ist in zwei Exemplaren von Pikermännchen erhalten. Das erste gehört zu *Metatarsus* No. VI der betreffenden Tabelle, das zweite fand sich einzeln vor; beide rühren von der rechten Seite her. Ihre Gestalt ist im Ganzen wie bei dem Pferde. Auf der oberen Seite befindet sich eine concave Gelenkfläche, welche für das *os naviculare* bestimmt ist und wie bei *Equus* zum Theil dem ersten, zum Theil dem zweiten keilförmigen Beine angehört. Auf der Unterseite des ersteren sind zwei in ei-

(*) Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haussäugethiere. 2. Auflage. Berlin Bd. I. pg. 150. Anmerk.

Winkel aneinander stossende Gelenkflächen für das innere Griffelbein und den *Metatarsus*, während seine Innenseite durch eine verhältnissmässig kleine Gelenkfläche mit dem *os cuneiforme tertium* in Verbindung steht. Die Unterseite oder genauer Unterkante des Theiles, welcher das erste keilförmige Bein vorstellt, zeigt eine kleine Gelenkfläche für das Griffelbein. Seine Innenseite ist bei dem Exemplar No. II an ihrer hervorragendsten Stelle mit einer runden, 7 Mm. langen und 6 Mm. breiten Gelenkfläche für das *os cuneiforme tertium* versehen, die jedoch nicht als beständig anzusehen ist, da sie bei dem anderen Exemplare fehlt.

	I	II
	Mm.	Mm.
1. Länge des ganzen Knochens von vorn nach hinten in grader Linie	30	31
2. Durchmesser des <i>os cuneiforme secundum</i> von vorn nach hinten	16	15
3. Seine mittlere Höhe	10	9
4. Höhe des <i>os cuneiforme primum</i>	18	19
5. Seine Dicke, bei II an der Gelenkfläche, bei I an der entsprechenden Stelle gemessen	7	9½

Vergleicht man die gegebenen Maafse der beschriebenen Fufswurzelknochen, so ergibt sich, dafs keiner derselben Verhältnisse zeigt, welche darauf hinwies, dafs die Hipparien von Pikermi und Cucuron die Dimensionen eines mäfsig grossen Pferdes erreicht haben. Nur das einzelne, so abweichend gebildete *os cuneiforme* macht eine Ausnahme, indem es dem eines mäfsig grossen Pferdes an Gröfse gleichkommt.

Der *Carpus* der Hipparien konnte keiner Vergleichung unterzogen werden, da sich nicht ein einziger seiner Knochen vorgefunden hat. Es läfst sich nur aus der Gestalt des *Metacarpus* und Unterarmknochens vermuthen, dafs ihre Zahl dieselbe wie bei *Equus* gewesen sein mufs, und dafs höchstens in der speciellen Form einzelner Handwurzelknochen bemerkbare Abweichungen stattgefunden haben, da sich, wie schon oben erwähnt wurde, das Handwurzelgelenk des Unterarmknochens durch eine mehr ausgeprägte Form seiner die Gelenkflächen tragenden Theile vor dem des Pferdes auszeichnet.

Der *Metacarpus* der 3ten oder Mittelzehe.

Taf. I, Fig. 5. Taf. II, Fig. 4, 8 und 9.

Leider liegt von diesem Theile kein vollständiges Exemplar vor. Der vollständigste Mittelhandknochen (No. I von Pikermi) fehlt das untere Viertel; ein anderer (No. II von Pikermi) ist blofs im oberen Drittel vorhanden. Ausserdem finden sich noch drei mehr oder weniger vollständige untere Enden des *Metacarpus*, welche theils wegen ihrer verhältnismäfsig bedeutenderen Breite, theils wegen der weiter unten angegebenen Merkmale als zu dem *Metacarpus* gehörig angesprochen werden müfsen. Dafs der *Metacarpus* eine verhältnismäfsig gröfsere Breite als der *Metatarsus* besitzt, ergibt sich, abgesehen von dem Vergleich mit den entsprechenden Knochen bei *Equus*, aus folgenden Maafsen des vollständigsten *Metacarpus*-Überrestes und des später zu beschreibenden vollständigen *Metatarsus*, an beiden 150 Mm., von dem oberen Ende entnommen.

	<i>Metacarpus.</i>	<i>Metatarsus.</i>
Seitlicher Durchmesser	27 Mm.	24½ Mm.
Durchmesser von vorn nach hinten	19 „	23 „

Die Hinterseite des *Metacarpus* ist ihrer Länge nach concav, am stärksten etwa im zweiten Viertel von oben her. Nach oben und unten zu schwindet diese Concavität, um sich in eine mehr oder weniger deutliche Ebene zu verwandeln. Man könnte noch mit weit mehr Recht sagen: Die Ränder der Hinterseite, auf welchen die Griffelbeine aufliegen, treten deutlich hervor und am schärfsten da, wo jene Furche am tiefsten zu sein scheint. Daher scheint auch der *Metacarpus*, von der Seite gesehen, an seiner Hinterfläche convex zu sein, wie man Ähnliches bei den Wiederkäuern, nämlich den Renthieren, allerdings in gröfserem Maafsstabe, findet. Die Gelenkfläche ist im Allgemeinen wie bei *Equus*. Das *os hamatum* artikuliert mit dem äufseren Griffelbein und dem Hauptmittelfufsknochen in der Weise, dafs die entsprechende Gelenkfläche jenes gröfser ist, als an diesem, was viel steiler als bei *Equus* gegen die Gelenkfläche für das *os capitatum* steigt. Diese letztere ist an ihrer Hinterseite viel schmaler als bei den Pferden, so dafs die oberen Enden der Griffelbeine verhältnismäfsig weit voneinander stehen. Bei dem *Metacarpus* No. I von Pikermi beträgt der gegenseitige Abstand ungefähr 13 Mm. Die Vorderseite des ganzen

Knochens geht ohne merkliche Vertiefungen oder Niveau-Veränderungen in die Gelenkfläche des unteren Endes über. Dieses letztere (Taf. I, Fig. 5), hat eine Gestalt, welche in vieler Beziehung von der bei *Equus* abweicht. Da nämlich die Griffelbeine bis in die Nähe der Gelenkrolle des *Metacarpus* reichen und an ihrem unteren Ende für die Artikulation mit der ersten Phalange stark erweitert sind, so ist auch hier am *Metacarpus* eine besondere Ebene zu ihrer Aufnahme vorhanden. Diese Ebene wird nach vorn von einem stumpfen Höcker begränzt, welcher wahrscheinlich als Anheftungs-Stelle für die Seitenbänder (*lig. lateral. radial. et ulnar. phalang. prim.*) dient. Diese Höcker befinden sich aber nicht in der Mittellinie der Aufsenseite des *Metacarpus*, sondern dicht vor derselben. Ihre Stellung giebt, wie auch weiter unten aus der Beschreibung des *Metatarsus* (Taf. I, Fig. 4) hervorgehen wird, ein gutes Mittel an die Hand, die unteren Enden des Letzteren von denen des Ersteren leicht unterscheiden zu können, was namentlich bei den Knochen von Pikermi von Wichtigkeit ist, da sie meistens zerbrochen sind. Die Mitte der Aufsenseite der unteren Gelenkrolle wird von einer Grube eingenommen, welche im Vergleich mit der Form bei *Equus* oder beim Hinterfusse der Hipparien eng und tief genannt werden muß. Die Ansatzstellen für die Seitenbänder verlaufen nach oben zu allmählich, indem sie Anfangs noch die Andeutung einer stumpfen Kante bilden. Hinter dieser Kante befindet sich jene ebene Stelle, welche zur Aufnahme für das untere Ende der Griffelbeine bestimmt ist. Die Ausdehnung dieser ebenen Stelle gestattet einen Schluß auf die Gröfse des untern Griffelbeinendes. Ob das untere Ende eines *Metacarpus* der linken oder rechten Seite angehört, läßt sich sehr leicht aus der Verschiedenheit in der Stärke der inneren und äufseren Seite entnehmen. Bei dem Pferde ist nämlich, wie sich aus der nachstehenden Tabelle ergibt, die innere Seite des *Metacarpus* stets stärker als die äufseren (bei einem Pferde gewöhnlicher Gröfse, dessen *Metacarpus* am unteren Ende 55 Mm. breit war, wie 100 : 89,8). Ein ähnliches Verhältniß findet bei dem Esel, dem Zebra und Quagga, so wie bei *Hippotherium gracile* Kaup statt, wie ich an dem Modell eines *Metacarpus* von Eppelsheim sehe, dessen Maafse in der nachstehenden Tabelle angegeben sind. Die bedeutendere Dicke der inneren Seite des *Metacarpus* ist nicht blofs eine äufseren, sondern selbst auf dem Querschnitt desselben sichtbar. Der *Metacarpus* des Pferdes, dessen Dimensionen am unteren Gelenk

so eben angegeben wurden, besitzt 108 Mm. vom unteren Ende einen Querdurchmesser von 39 Mm. Die Markhöhle liegt jedoch flacheren Hinterseite näher als der gewölbteren Vorderseite und ist nach vorn zu convexer, daher beträgt der Durchmesser, den man auf Querschnitt in der Längsachse der Markhöhle zieht, nur 38 Mm., da auf den äußeren Rand, 18 auf die Längsachse der Markhöhle und 1 auf den inneren Rand kommen. Bei dem *Metacarpus* von Pikermi, in der Tabelle unter No. III, beträgt der Querdurchmesser 26 Mm. Davon kommen 5 auf den äußeren, 6 auf den inneren Rand und 15 auf die Längsachse der Markhöhle, welche zugleich im Querdurchmesser des Knochens liegt.

	Von Pikermi.					Von Cucuron.				Hippotherium gracile Kaup von Eppelshelm.	Equus ba
	I.	II.	III.	IV.	V.	I.	II.	III.	IV.		
	r.	l.	r.			l.	l.	l.	l.		
	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.
1) Länge des <i>Metacarpus</i> , von der Mitte des Vorderrandes am oberen Ende bis neben die hervorragende Leiste in der Mitte der unteren Gelenkrolle	(⁴) 203	—	—	—	—	—	—	—	—	211	132
2) Größte Breite des oberen Endes (ohne Griffelbeine) . . .	36	32	—	—	—	—	—	—	—	43	30
3) Größte Dicke desselben . . .	26	25	—	—	—	—	—	—	—	29	18
4) Größter Durchmesser der Gelenkfläche für das <i>os capitatum</i> von außen nach innen	30	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5) Breite der Gelenkfläche für das <i>os hamatum</i> an ihrem Vorderrande	9	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6) Ihre Länge in gerader Linie	19	—	—	—	—	—	—	—	—	29	20
7) Breite in der Mitte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29	20
8) Geringste Breite (ungefähr in der Mitte oder ein wenig darüber)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29	19

(¹) Skelet eines Pony, No. 2876 in der Sammlung der Königlichen Thierarzneis Die Höhe des aufgestellten Skeletes bis zum Widerrüst beträgt 830 Mm.

(²) Skelet eines arabischen Hengstes von sehr zierlichen Formen, No. 7 derselben Samm

(³) Skelet eines Pferdes von bedeutender Größe, No. 1772 der genannten Samm Die Basilarlänge des Schädels beträgt 588 Mm.

(⁴) Da kein vollständiger *Metacarpus* vorhanden war, so konnte diese Länge nur den vorliegenden Bruchstücken des oberen und unteren Endes geschätzt werden.

	Von Pikermi.					Von Cucuron.				Hippotherium gracile Kaup von Eppelsheim.	Equus ca- ballus.		
	I.	II.	III.	IV.	V.	I.	II.	III.	IV.		(¹)	(²)	(³)
	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.
9) Breite 68 Mm. vom unteren Ende entfernt (von der Seite der Gelenkrolle aus gemessen)	27	—	27	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10) Dicke an derselben Stelle . .	29	—	22	17 $\frac{1}{2}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11) Breite der Gelenkrolle des unteren Endes	—	—	32	—	30	33	30	28	29 ⁽⁴⁾	38	30	55	63
12) Breite an den Ansatzstellen für die <i>ligamenta lateralia</i> am unteren Ende	—	—	34	—	—	—	—	—	—	42	30	53	62
13) Dicke in der Mitte.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22 ⁽⁵⁾	13	29	30
14) Geringste Dicke (dicht über dem Gelenk des unteren Endes).	—	—	21	—	—	—	—	—	—	22	11	26	27
15) Durchmesser des unteren Gelenkes an der Außenseite. .	—	—	23	—	23	23	21	19 ⁽⁴⁾	23	25	17	30	37
16) Derselbe an der Innenseite .	—	—	24 $\frac{1}{2}$	—	26	25	23	23	24	26	18	33	40

Der *Metatarsus* der Mittelzehe.

Taf. I. Fig. 1-4. Taf. II. Fig. 1 und 2. Taf. IV. Fig. 8 und 10.

Er liegt von Pikermi in einem vollständigen Exemplare der rechten Seite (Taf. I Fig. 2, Taf. IV Fig. 8 und No. I der folgenden Tabelle) vor. Ferner ist von ihm, gleichfalls von der rechten Seite, die untere Hälfte (Taf. II Fig. 1 u. 2 u. No. II der Tabelle), das untere Drittel (Taf. I Fig. 4 u. No. III der Tabelle), das untere Gelenk (No. IV der Tabelle) und von der linken Seite das obere Ende (No. V der Tabelle) vorhanden. Von Cucuron liegen vor ein vollständiger *Metatarsus* der linken Seite (Taf. I Fig. 1 u. No. V der Tabelle) und 4 Stücke (No. I—IV der Tabelle), welche die unteren Drittel einzelner *Metatarsi* der rechten Seite sind. Mit den entsprechenden Theilen des Pferdes verglichen, zeichnen sich alle durch ihre große Schlankheit aus, wie auch aus den Maassen in der Tabelle hervorgeht. An der Hinterseite befindet sich eine mäfsige Rinne, welche dicht unter der

(¹) (²) (³) Siehe die drei ersten Noten der vorhergehenden Seite.

(⁴) Etwas beschädigt.

(⁵) Eine ziemlich tiefe Furche an der Hinterseite des *Metacarpus* verringert die Dicke ein wenig.

Hervorragung zwischen den oberen (fehlenden) Enden der Griffelbeine beginnt und sich bei dem vollständigen Exemplare von Pikermi erst im untern Drittel verflachend aufhört, während sie bei dem von Cucuron nicht einmal in der Mitte des Knochens erreicht. Daher treten auch bei diesem letzteren die Seitenränder der Hinterfläche, an welche sich die Griffelbeine anlegen, so deutlich hervor. Doch lassen sich keine andere wie individuelle Unterschiede an den Knochen von beiden Fundorten auffinden. Eigenthümlich ist bei beiden Exemplaren eine stärkere Entwicklung des Knochens auf der Außenseite des oberen Endes, welche hier dicht am Griffelbein leister hervortritt und durch eine flache Furche, zur Aufnahme der *Arteria interossea metatarsi dorsalis externa* bestimmt, begränzt wird. Sie findet sich im schwächerem Grade auch bei *Equus* entwickelt. An der Vorderseite, wo die Gelenkfläche des unteren Endes beginnt, befindet sich eine Vertiefung, welche bei *Equus* und am *Metacarpus* der Hipparien nur angedeutet erscheint. Ihr entsprechen auf der Hinterseite zwei kleine Gruben, welche durch die mittlere Rolle des Gelenkes von einander getrennt sind und auch nur wenig entwickelt bei *Equus* auftreten. Die schon oben bei Beschreibung des *Metacarpus* erwähnten stumpfen Höcker, vielleicht die Ansatzstellen der *ligam. laterat. phalang. prim.* sind am *Metatarsus* wegen der größeren Entwicklung der unteren Enden der Griffelbeine fast bis an die Vorderseite des Knochens gerückt und daher schärfer, kantenähnlicher hervortretend. In der Regel verlaufen sie nach oben zu, indem sie die Gränze für die Berührungsfläche des *Metatarsus* und der Griffelbeine bezeichnen. Durch ihre vorn gerückte Stellung ist auch der Grube, welche sich auf der Seitenfläche des unteren Gelenkes befindet, mehr Raum verstattet, als bei dem *Metacarpus*, daher erscheint sie weiter aber flacher. Dieses Verhältniß, so wie die Lage und Form jener kantenartigen Höcker, welche an den Zehen bei *Monoceros* und *Tapir* ebenfalls deutlich entwickelt sind, lassen, wie schon oben angegeben, leicht das untere Ende des *Metacarpus* von dem des *Metatarsus* unterscheiden. Eben so leicht kann man, wie an jenem auch bei diesem die Außenseite des unteren Gelenkes durch den größeren Querdurchmesser von der Innenseite unterscheiden. Die Maßstabse in der folgenden Tabelle enthalten die Beweise dafür. Auch auf dem Querschnitt scheint die Innenseite des *Metatarsus* als die stärkere. An einem Fragment von Pikermi (No. III der Tabelle), welches in einem 90 Mm. langen u

ren Ende besteht, ist an der Aufsenseite die Knochenwand 7 Mm., an der Innenseite 8 Mm. dick.

	<i>Hipparion</i> von Pikermi.					<i>Hipparion</i> von Cucuron.					<i>Hipp. grac.</i> v. Eppelsh.		<i>Equus caballus.</i> ⁽⁵⁾			
	I.	II.	III.	IV.	V.	I.	II.	III.	IV.	V.	I (⁴)	II (⁴)				
	r.	r.	r.	r.	l.	r.	r.	r.	r.	l.	r.					
	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.
1) Dicke des <i>Metatarsus</i> , von der Mitte des Vorderrandes der Gelenkfläche am oberen Ende bis neben die mittlere Rolle des unteren Gelenkes	228	—	—	—	—	—	—	—	—	242	233	—	162	290	310	
2) Breite am oberen Ende ohne die Griffelbeine . . .	36	—	—	—	39	—	—	—	—	38	43	—	30	56	67	
3) Breite in der Mitte	24 ⁽¹⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	26	32	—	19	34	39	
4) Geringste Breite (dicht unter der Mitte, bei <i>Hipp. gracile</i> in der Mitte der oberen Hälfte)	24 ⁽¹⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	26	31	—	18	33	38	
5) Breite des unteren Endes .	30	34	32	—	—	30	32	32	33	31 ⁽²⁾	38	38	30	57	62	
6) Breite an den Ansatzstellen der Seitenbänder	32	35	33	36	—	—	—	—	—	35	43	43	30	55	63	
7) Dicke des <i>Metacarpus</i> an der oberen Gelenkfläche . .	33	—	—	—	34	—	—	—	—	34	37	—	29	54	66	
8) Dicke in der Mitte	26	—	—	—	—	—	—	—	—	26	27	—	17 ⁽⁶⁾	34	35	
9) Geringste Dicke (dicht über der unteren Gelenkrolle) .	22	23	23	—	—	—	—	—	—	22 ⁽³⁾	25	—	13 ⁽⁷⁾	30	33	
10) Dicke der unteren Gelenkrolle an der Innenseite . .	24	26	25 $\frac{1}{2}$	25	—	24	26	24	24	25	28	27 $\frac{1}{2}$	20	34	40	
11) Dicke an der Aufsenseite .	22	24	23	23	—	21	23	21 $\frac{1}{2}$	22	—	25	—	18	30	36	

(¹) Eigentlich beträgt die Breite 23 Mm., allein es scheint eine fast unmerkliche Verdrückung stattgefunden zu haben, die man höchstens auf 1 Mm. schätzen kann.

(²) Obgleich das untere Ende beschädigt ist, so hat sich doch das gegebene Maafs mit Sicherheit nehmen lassen.

(³) Durch eine Verdrückung 23 Mm.

(⁴) In der Sammlung des anatomischen Museums, No. 14119; der vollständige vielleicht das Original zu Kaup l. c. Taf. XII. B. Fig. 7.

(⁵) Dieselben Skelete, deren *Metacarpus* schon gemessen wurde, und in derselben Reihenfolge wie dort.

(⁶) Eine Längsleiste auf der Hinterseite zwischen den Griffelbeinen bewirkt die bedeutendere Dicke, welche man ohne sie auf 15 Mm. schätzen könnte.

(⁷) Hier ist die unter (⁶) erwähnte Längsleiste schon verschwunden.

Die Phalangen der dritten Zehe.

Taf. II. Fig. 5 und 7. Taf. IV. Fig. 2.

Bei einer Untersuchung der Zehenglieder der Hipparien bereite Umstand große Schwierigkeiten, daß sie gewöhnlich nur einzeln vorkom oder doch so durch einander geworfen sind, daß die zusammengehör nicht ermittelt werden können. Man ist daher bei der Bestimmung Ortes in den meisten Fällen nur auf ihre Form angewiesen. Diese ab sehr mannigfaltig und ändert vielfach nach der Größe und Gestalt des viduums ab, so daß es nur durch ein sehr reiches Material möglich gen wird, die Form der einzelnen Phalangen und die Grenzen, innerhalb c sie variirt, mit Sicherheit anzugeben. Da das vorliegende Material durchans kein reiches ist, so erscheint es nothwendig, vorher die Merk der einzelnen Phalangen des Pferdes anzugeben, um durch sie die be fenden Skelettheile der Hipparien beurtheilen zu können. Den hier m theilenden Beschreibungen und Maafsen liegen die Phalangen eines Pferd Grunde, welche nach einer vergleichenden Betrachtung der zahlreichen lete in der Sammlung der Königl. Thierarzneischule als normal anges werden müssen, ohne daß jedoch zur Gewinnung dieses Resultates ver chende Messungen angestellt worden wären. Die Formverschieden der Phalangen sind entweder solche, welche den Vorder- und Hinter oder solche, welche die Füße beider Seiten von einander unterscheiden

Was nun die Form der ersten Phalangen des Pferdes betrifft ist sie an den Vorder- und Hinterfüßen fast gleich, denn nur im Allgem erscheint sie an jenen breiter, als an diesen, wie aus den nachstehenden fsen erhellt. Hat man die betreffenden Phalangen eines und desselbe dividuums vor sich, so läßt sich wohl mit Gewißheit angeben, welche Vorder- oder Hinterfüße angehört. Niemals aber kann man ein solches theil mit einiger Sicherheit bei einer einzelnen Phalange fällen, denn Grenzen des Variirens sind hier sehr weit. Deshalb ist es auch noth dig, die Maafse an solchen Theilen des Knochens zu nehmen, welche icht wenig durch zufällige Bildungen verändert werden können. Die L wird am Besten durch eine Linie gemessen, welche in der Mitte d. h. tiefsten Stelle einer Hälfte der oberen Gelenkfläche beginnt und bis äußersten Punkte der gegenüberstehenden Hälfte der unteren Gelenkf gezogen ist. Sie ist in beiden Hälften des Knochens, der äußeren und i

ren, gleich. Mißt man die Länge an den Seitenflächen oder als die Entfernung der äußersten Punkte der oberen und unteren Gelenkfläche, so erhält man nur sehr unsichere Zahlenwerthe, da die erste Phalange an solchen Punkten nicht selten eine obere Verlängerung oder Abstumpfung zeigt. Auch der Körper des Knochens giebt wenig brauchbare Maafse, denn namentlich an der Unterseite ist seine Oberfläche durch mehr oder weniger hervortretende Erhöhungen sehr variabel. Sehr leicht läßt sich an den Vorder- und Hinterfüßen die erste Phalange der einen Seite von der der anderen unterscheiden. Denn da, wie schon oben angegeben wurde, die innere Seite der vorderen und hinteren Mittelfußknochen die äußere an Stärke übertrifft, und die mittlere Rolle des Gelenkes der Aufsenseite näher steht als der Innenseite, so muß auch an allen Füßen die Innenseite der ersten Phalange sowohl am oberen und unteren Ende die stärkere sein, während auch die Mittelrinne des oberen Gelenkes der Aufsenseite näher steht, als der Innenseite (¹). Die dem Pferde entlehnten Maafse in der folgenden Tabelle enthalten die Beweise dafür.

Von Pikermi liegt die erste Phalange in drei Exemplaren vor, deren eine, No. I der Tabelle, mit Gewifsheit als dem linken Hinterfuß angehörig angesprochen wird, da sie sich noch in unmittelbarer Verbindung mit einem mehrfach verdrückten Metatarsus (dessen Maafse nicht angegeben worden sind) vorgefunden hat. Die beiden anderen Exemplare, No. II u. III der Tabelle, fanden sich einzeln vor und gehören nach den dem Pferdeskelet entlehnten Merkmalen der rechten Seite an. Von Cucuron liegen ebenfalls drei Exemplare vor, No. I u. No. II, vielleicht auch No. III der linken Seite angehörig. Von Pikermi ist nur No. II und von Cucuron No. I als unbeschädigt zu betrachten. Die übrigen Exemplare haben Verdrückungen erfahren, welche einzelnen Maafsen ihre Zuverlässigkeit nehmen.

(¹) Ich glaube daher, dafs in der von Kaup l. c. Fig. 4a gegebenen Abbildung des Vorderfußes des *Hippotherium gracile* von Eppelsheim, nach den im hiesigen paläontologischen Museum aufbewahrten Gypsmodellen zu urtheilen, die erste Phalange der linken Seite angehört.

	<i>Equus caballus.</i>		Hipparien von					
			Pikermi,			Cucuron.		
	v. r.	h. r.	I. h. l.	II. r.	III. r.	I. l.	II. l.	
1) Länge der ersten Phalange (in der oben angegebenen Richtung)	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	
2) Breite in der Mitte	48	86	50	57	51	48	53	
3) Dicke daselbst	39	38	24 ⁽¹⁾	23 $\frac{1}{2}$	23 ⁽¹⁾	24	25 ⁽¹⁾	
4) Breite am untern Ende	27	30	20 ⁽¹⁾	18	16 ⁽¹⁾	19	18 $\frac{1}{2}$	
5) Breite an der oberen Gelenkfläche in deren Mittellinie	49	48	—	28	28	27	27	
6) Dicke daselbst oder Länge der Rinne für die mittlere Gelenkrolle des Mittelknochens (in gerader Linie)	54	55	—	32	33 ⁽¹⁾	31	33	
7) Dicke an der äußeren Hälfte des unteren Endes	31	33	22	—	—	20 $\frac{1}{2}$	20	
8) Dicke an der inneren Hälfte desselben	27	26	17	16	—	16 ⁽¹⁾	17 $\frac{1}{2}$	
9) Entfernung des Mittelpunktes der Gelenkrinne am oberen Ende von der Aufsenseite der Gelenkfläche	28	27	—	17 $\frac{1}{2}$	19	18	18	
10) Dieselbe von der Innenseite	25	26	—	16	(¹) 15 $\frac{1}{2}$	15	16	
	29	29	15	17	17 $\frac{1}{2}$	16	16 $\frac{1}{2}$	

Vergleicht man die Maasse dieser Tabelle, so ergeben sich wohl stimmte Anhaltspunkte für die Ermittlung der Körperseite, welcher fossilen Phalangen angehört haben können, allein jeder Versuch, zu entscheiden, ob sie von dem Vorder- oder Hinterfuß herrühren, muß als sehr gewagter bezeichnet werden. Vielleicht könnte man die Phalange No. von Cucuron als zum Vorderfuß gehörig ansprechen, da sie bei verhältnismäßig geringer Länge doch eine bedeutende Breite besitzt. Doch würde es zu weit gehen, wollte man eine solche Vermuthung als Gewißheit ansehen. Ebenso gewährt die obere Gelenkfläche keine Anhaltspunkte. Bei No. von Pikermi ist die Gelenkrinne ungemein tief, bei No. II dagegen sehr flach, während die übrigen Exemplare beider Fundorte alle Zwischenformen zeigen.

Von der zweiten Phalange gilt mit demselben oder noch größeren Rechte, was von der ersten bereits gesagt wurde. Man muß es nach den bei dem Pferde gemachten Erfahrungen für unmöglich halten, von einer einzelnen Phalange zu entscheiden, ob sie dem Vorder- oder Hinterfuß

(¹) Dieses Maass ist wegen einer nur unbedeutenden Verdrückung des Knochens eine Schätzung corrigirt.

angehört. Es ist dieses sogar nicht ohne Schwierigkeit bei den Phalangen eines und desselben Individuums der Fall. Dagegen läßt sich wieder die Phalange der linken Seite von der rechten leicht unterscheiden, indem auch hier die innere Seite stets die stärkere ist. Die in der Tabelle gemessenen zweiten Phalangen des Pferdes gehören demselben Individuum an, dessen erste Phalangen schon vorhin gemessen wurden. Die Hipparien haben blofs 5 Exemplare geliefert, 4 derselben von Pikermi, eins von Cucuron. Unter jenen gehört No. I, Taf. II Fig. 5, zu dem Metatarsusfragment No. IV der Tabelle, rührt also vom rechten Hinterfuß her und ist vollständig erhalten, No. II, welches sich zugleich mit einem Hufsegment vorfand, gehört wahrscheinlich der linken Seite an, ebenso No. III. No. IV ist nur an der Aufsenseite gut erhalten und gehört zu der ersten Phalange des linken Hinterhufes, welche unter No. I gemessen wurde. Das einzige Exemplar von Cucuron gehört zu der unter No. I gemessenen ersten Phalange, rührt also gleichfalls von der linken Seite her. Die wichtigsten Maafse sind folgende:

	<i>Equus caballus.</i>		Hipparien von				Cucuron.
	v. r.	h. r.	Pikermi,				
			I. h. r.	II. l.	III. l.	IV. h. l.	L.
	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.
1) Länge von der Mitte einer Hälfte der oberen Gelenkfläche bis zum äußersten Ende der unteren Gelenkfläche.	42	42	29	27	28 $\frac{1}{2}$	28	27
2) Größte Breite der oberen Gelenkfläche . .	50	50	34 $\frac{1}{2}$	34	33	28 $\frac{1}{2}$	28
3) Ihre Höhe	23	23	16 $\frac{1}{2}$	17	16	18	16
4) Breite der Phalange in der Mitte.	49	46	33 $\frac{1}{2}$	32 $\frac{1}{2}$	29	—	28
5) Ihre Dicke daselbst	24	24	17 $\frac{1}{2}$	18	16	—	15 $\frac{1}{2}$
6) Größte Breite der unteren Gelenkfläche. .	57	56	36	34	33	—	28
7) Dicke des unteren Endes an der äußeren Hälfte.	27	27 $\frac{1}{2}$	19	—	17	17	17
8) Dicke an der inneren Hälfte	28 $\frac{1}{2}$	28 $\frac{1}{2}$	19	17	18	—	19

Die dritte oder Huf-Phalange Taf. II Fig. 7, Taf. IV Fig. 2, liegt von Pikermi in einem fast vollständigen Exemplar des rechten Hinterfußes vor, welches mit dem Metatarsus No. IV und der zweiten Phalange No. I zu demselben Fufse gehört hat. Der Huf ist nur an der inneren Ecke etwas zerbrochen, läßt sich aber nach der anderen, vollständigen, ergänzen. Außerdem scheint auch der Außenrand der Sohle durch Verwitterung ge-

litten zu haben, denn er zeigt hier, wie auch in der Zeichnung Taf. II Fig. 7 angedeutet ist, eine eigenthümliche Einbuchtung, welche schwerlich natürlichen Ursprunges sein kann, obgleich eine deutliche Bruchfläche nicht zu unterscheiden ist. Hr. A. Wagner⁽¹⁾ hat bereits einen Huf der Hippurien von Pikermi abgebildet, ohne sich jedoch über den Ort desselben äußern. Nur wird von ihm gesagt, er komme mit der normalen Bildung der lebenden Arten ganz überein. Seine Länge wird zu 1" 8 $\frac{1}{2}$ " (französisch?) und seine Breite am hinteren Ende zu ungefähr 1" 7" angegeben. Diese Maasse sowohl wie auch die in natürlicher Grösse gegebene Abbildung zeigen, daß dieser Huf viel kleiner ist, als der unsrige. Auffallender Weise hat Hr. Wagner Nichts über eine in der Zeichnung angedeutete Eigenthümlichkeit des Hufes gesagt. Derselbe besitzt nämlich an der vorderen Spitze einen, in der Projection gemessenen, etwa 13 Mm. langen, ganz engen Spalt, wenn man nämlich das an der rechten Seite des Hufes fehlende, wahrscheinlich weggebrochene Stück ergänzt. Einen solchen Spalt besitzt aber der vorliegende Huf ebenfalls, nur ist er viel breiter, da er bei einer absoluten Länge von 16 Mm. am vorderen Ende eine Breite von 9 Mm. hat. Ungachtet dieser Breite dringt er doch nicht vollständig bis auf die Sohle durch, wenigstens nicht in seiner centralen Hälfte, da man hier noch einen hinreichend starken Boden bemerkt. An seiner vorderen Hälfte fehlt jedoch dieser Boden, und man sieht hier eine bedeutende Lücke. Ob diese aber ursprünglich die jetzige Ausdehnung hatte oder auch überhaupt vorhanden war, wird bei genauerer Betrachtung ihrer Ränder mindestens zweifelhaft. Im Vergleich mit dem Pferdehuf ist, wie schon die Abbildung zeigt, unser Hipparienhuf entschieden schmaler. Seine Maasse sind:

Länge der Vorderseite	50 Mm.
Länge der Sohle in der Mittellinie	55 -
Von der rechten Spitze des Vorderendes bis zum hintersten Ende der rechten Seite	70 -
Größte Breite der Sohle	55 -
Höhe der Gelenkfläche	16 -
Ihre Breite (von außen nach innen) in der Mitte	34 -

(¹) Abhandlungen der Münchener Akademie der Wiss. V. Bd. II. Abtheil. pag. 34 Taf. X. Fig. 1 u. 2.

Aufser dem gemessenen Exemplar liegt noch ein anderes von Pikermi vor, welches zu der 2ten Phalange No. II gehört. Leider ist es aber zu sehr beschädigt, um ein sicheres Maafs zu gestatten, doch scheint es im Allgemeinen mit dem gemessenen übereinzustimmen, namentlich ist der Winkel der Vorderfläche und Sohle der gleiche. Von Cucuron befindet sich in der Sammlung des Hrn. Ewald gleichfalls ein Fragment des Hufes, welches den Gelenktheil desselben bildet. Die grösste Breite der Gelenkfläche beträgt ungefähr 35 Mm., ihre Höhe in der Mitte 15 Mm.

Die Sesambeine der Mittelzehe.

Taf. IV. Fig. 3 und 4.

Sie liegen nur von Pikermi vor, und zwar befanden sich zwei derselben (Taf. IV. Fig. 4 ⁽¹⁾) noch in Verbindung mit dem unteren Ende eines *Metacarpus*, also in ihrer natürlichen Lage. Ein drittes Exemplar (Taf. IV. Fig. 3) gehört zu dem *Metatarsus* No. II, und stellt dessen inneres Sesambein vor. Es war gleichfalls noch in seiner natürlichen Lage. Diese günstigen Verhältnisse sind aber nicht einmal nothwendig gewesen, um jedem Sesambeine seinen Ort anweisen zu können, denn, wie aus einer Vergleichung der entsprechenden Theile des Pferdes hervorgeht, unterscheiden sich die Sesambeine der Vorderfüsse wesentlich von denen der Hinterfüsse, und auch das innere Sesambein zeichnet sich durch bedeutendere Grösse vor dem äusseren aus. Zu einem Vergleich dienten die Sesambeine des Pferdes, dessen Phalangen bereits gemessen wurden. Betrachtet man ihre nach unten gekehrte Fläche als Basis, so erscheinen bei dem Pferde die Sesambeine der Vorderfüsse höher, indem sie sich nach oben zu in eine abgestumpfte Spitze verlängern. Aber auch ihre Hinterseite erhebt sich am *Metacarpus* in einen spitzigeren Gipfel, als am *Metatarsus*. Von diesem Gipfel erstreckt sich im Bogen eine Firste bis zu dem oberen Ende der Sesambeine, welche aber nach den von der Achse des Fusses abgewendeten Seitenflächen umgeschlagen ist, so dafs diese concav erscheinen und zwar an den Vorderfüssen bedeutend mehr, als an den Hinterfüssen, und hier wieder am inneren Sesambeine

(¹) Diese Figur stellt das äussere Sesambein von seiner der Achse des Fusses zugewandten Seitenfläche dar, da dieses das vollständigere war, ist aber in der Zeichnung umgekehrt worden, um die Vergleichung mit dem Sesambein des Hinterfusses in Fig. 3 zu erleichtern.

mehr, als am äußeren, so daß dessen Aufsenseite die flachste ist. Die den Sesambeinen des Pferdes entnommene Beschreibung paßte ganz gut auf die des *Hipparion* von Pikermi, dessen Sesambeine am *Metacarpus* sind namentlich durch große Schmalheit und bedeutende Verlängerung nach oben auszeichnen. Noch ist zu bemerken, daß bei den Sesambeinen der Pferde eine Senkrechte von dem Gipfel der Hinterseite auf die Ebene des größeren Theiles der Gelenkfläche gezogen, an den Vorderfüßen in die Gelenkfläche selbst, an den Hinterfüßen auf ihren freien Rand, bei den Hipparien aber stets ganz außerhalb der Gelenkfläche fällt.

	<i>Equus caballus.</i>				<i>Hipp von Pikermi</i>		
	v. r.		h. r.		v. r.		h.
	i.	a.	i.	a.	i.	a.	i
	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.
1) Länge der Kante zwischen den beiden Theilen der Gelenkfläche in gerader Linie . . .	27	28	26	25	—	20	17
2) Breite des schmalen Theiles der Gelenkfläche	7	7½	7½	8	5	3	6
3) Größte Breite des breiten Theiles der Gelenkfläche	19	19	20	18	9	9	10
4) Größte Breite beider Theile in gerader Linie	26	25	26	24	12½	12	14
5) Von dem freien Seitenrande des schmalen Theiles der Gelenkfläche bis zum Gipfel der Hinterseite in gerader Linie	26	25	27	25	16½	16½	18

Das Strahl- oder Weberbein.

Taf. II. Fig. 6.

Es ist so wie die Sesambeine des Mittelfußes von den Hipparien bisher nicht bekannt gewesen. Unter dem vorliegenden Materiale von Pikermi befindet sich ein vollständiges Exemplar dieses Knochens, welches noch seiner natürlichen Lage zwischen den Hinterecken des schon beschriebenen vollständigen Hufes lag und also gleich diesem nebst dem unteren Ende des *Metatarsus* No. IV zum rechten Hinterfüße gehört. Ohne diesen günstigen Umstand würde sich schwerlich der Fuß haben ermitteln lassen, dem das Strahlbein angehört, denn, wie sich aus der Betrachtung der Strahlbeine des Pferdes ergibt, unterscheidet sich die der Vorderfüße nur durch eine wenig größere Länge (Durchmesser von außen nach innen) und kaum merklich geringere Dicke von denen der Hinterfüße, so daß sich auch bei einem einzelnen Strahlbein Nichts über dessen Ort entscheiden läßt. Auch üb

Unterschiede, welche diese Skelettheile je nach der Seite des Thieres zeigen, der sie angehören, liefs sich nichts Sicheres ermitteln. Die Vermuthung, die innere Seite werde die stärkere sein, hat sich nicht bestätigt, im Gegentheil schien an der Unterseite die äufsere Hälfte die gröfsere zu sein, während sich die Oberseite ganz symmetrisch verhielt. An dem oben erwähnten fossilen Strahlbeine No. I (Taf. II Fig. 6) ist an der Unterseite die innere Hälfte die stärkere. Ein zweites Exemplar, No. II der Tabelle, welches zu dem oben erwähnten aber nicht gemessenen Fragmente eines Hufes und der zweiten Phalange No. II gehörte, ist von wesentlich verschiedener Gestalt. Es erscheint viel kürzer, aber breiter und dicker, selbst wenn man einen Theil der Längendifferenz auf die Art der Reinigung bringen wollte; es ist nämlich nach vorherigem Aufweichen in Wasser mittelst einer Bürste von den anhängenden Theilen des umschliessenden Gesteins befreit worden, während das Exemplar No. I durch den Grabstichel trocken herausgearbeitet wurde. Die in der folgenden Tabelle gemessenen Strahlbeine des Pferdes gehören zu den oben gemessenen Phalangen desselben Thieres.

	<i>Equus caballus.</i>		Von Pikermi.	
	v. r. Mm.	h. r. Mm.	I. h. r. Mm.	II. h. l. ? Mm.
1) Gröfste Länge, d. h. Durchmesser von ausfen nach innen	57	56	42	33
2) Dicke in der Mitte der Aufsenhälfte	8 $\frac{1}{2}$	9	6	6
3) Dicke in der Mitte der Innenhälfte.	8 $\frac{1}{2}$	9	6	6 $\frac{1}{2}$
4) Gröfste Dicke	15	15	10	10
5) Breite in der Mitte der Oberseite	11 $\frac{1}{2}$	11	5	11
6) Breite in der Mitte der Unterseite	18	18	(¹)	14 $\frac{1}{2}$
7) Länge der Gelenkfläche für das Hufbein	29	33	22	
8) Ihre Breite in der Mitte	5	6	5 $\frac{1}{2}$	

Die Griffelbeine oder Mittelfufsknochen des zweiten und dritten Fingers der Vorder- und Hinterfüfse.

Taf II Fig. 1, 2, 4, 8 u. 9. Taf. IV. Fig 6. u. 7.

Sie liegen nur von Pikermi vor und zwar in zerbrochenem und mangelhaftem Zustande, so dafs sich nicht eins derselben vollständig zusammensetzen liefs. Doch ist die Zahl und Form der Bruchstücke hinreichend, um

(¹) Die Unterseite bildet nach vorn eine dünne, weit hervorragende Kante, welche jedoch gröfstentheils weggebrochen ist, daher sich hier kein genaues Maafs nehmen läfst.

ein ziemlich vollständiges Bild des ganzen Knochens zu erlangen. Am Best erhalten sind die Griffelbeine der Hinterfüße, daher auch mit ihrer Beschreibung der Anfang gemacht werden soll. Die oberen Enden derselben besitzen dieselbe Form wie bei *Equus*, d. h. das äußere Griffelbein überragt wenig das obere Ende des Hauptmetatarsus und zeigt diesem zugewendet eine Gelenkfläche, welche sich unter einem stumpfen Winkel an eine entsprechende desselben anschließt und mit ihr gemeinschaftlich zur Aufnahme des *Os cuboideum* bestimmt ist, und das obere Ende des inneren Griffelbeines articuliert nur mit dem kleinen keilförmigen Beine (*Os cuneiforme primum et secundum*). Auffallend ist, daß das obere Ende des äußeren Griffelbeines um vieles stärker ist, als das des inneren. Wollte man auch damit die bedeutendere Größe des *Os cuboideum* im Vergleich zum *Os cuneif. prim. et sec.* in Beziehung bringen, so ist doch nicht zu übersehen, daß die Gelenkfläche für das *Os cuboid.* eine im Verhältniß zum ganzen Ende des Griffelbeines sehr kleine ist. Bei dem vollständigen *Metatarsus* von Pikermi (No. I der betreffenden Tabelle) befindet sich das 40 Mm. lange obere Ende des Griffelbeines, welches eine größte Breite von 21 Mm. besitzt, die sich also der des *Metatarsus* wie 1 : 1,71... verhält. Das äußerste Ende des Griffelbeines besitzt eine Dicke von 16 Mm., was durch einen starken Höcker der Innen- resp. Hinterseite bedingt wird. Daher auch die Dicke schnell abnimmt und 17 Mm. tiefer nur noch $11\frac{1}{2}$ Mm. beträgt. Das Griffelbein der Innenseite ist am oberen Ende merklich dünner. An einem anderen *Metatarsus*-Fragment von Pikermi (No. V der Tabelle), dessen äußeres Griffelbein fehlt, und von dessen innerem nur 30 Mm. des oberen Endes vorhanden sind, beträgt dessen größte Breite 16 Mm., verhält sich also zu dem des *Metatarsus* am oberen Ende wie 1 : 2,43 . . . Die größte Dicke, die unter dem äußersten Ende ist 12 Mm., 17 Mm. tiefer nur 8 Mm. Sich allmählich verjüngend laufen die Griffelbeine auf den Kanten hinab, welche die Hinterseite des *Metatarsus* seitlich begrenzen. Am unteren Drittel derselben wenden sie sich allmählich nach der Außenseite (vergl. die restaurierte Figur Taf. 4. Fig. 11, so daß sie mit ihrem unteren Gelenkende vollständig auf dieser und zwar auf einer schwach concaven Ebene liegen. Wo die Griffelbeine die geringste Dicke und welchen Querschnitt sie daselbst besitzen, liefs sich aus Mangel an sicherem Material nicht bestimmen. Der wichtigste Theil ist ohne Zweifel das untere mit einem Gelenk versehene

Ende, welches schon Kaup l. c. die Anwesenheit besonderer Phalangen hatte voraussetzen lassen. Es liegt in 4 Exemplaren von Pikermi vor. No. I der folgenden Tabelle gehört dem äußeren Griffelbeine des vollständigen *Metatarsus* (No. I der Tabelle) an. No. II u. III sind von beiden Griffelbeinen des *Metatarsus* No. II der Tabelle. No. IV ist der einzeln gefundene Gelenktheil eines Griffelbeines und gehört, seiner Stärke nach zu urtheilen, jedenfalls einem Hinterfusse an und wahrscheinlich dem rechten, denn die bedeutende Convexität der Gelenkfläche deutet auf ein äußeres Griffelbein. Es läßt sich nämlich aus den Gelenkenden No. II u. III (Taf. II. Fig. 1 u. 2), welche demselben *Metatarsus* angehören, da beide noch in ihrer natürlichen Lage mit ihm verbunden waren, ersehen, daß das äußere Griffelbein des Hinterfusses, obgleich am oberen Ende bedeutend stärker, am unteren dagegen schwächer ist, als das innere, was mit dem Verhalten des *Metatarsus* selbst genau übereinstimmt. Daher erscheint auch die rollenförmige Gelenkfläche des seitlich zusammengedrückten Endes bei dem äußeren Griffelbeine als Theil der Peripherie eines kleineren Kreises im Vergleich zu demselben Theile des inneren Griffelbeines. Um von der Hinterseite des *Metatarsus* auf dessen Seitenfläche zu gelangen, müssen sich die Griffelbeine im unteren Dritttheile des Knochens nach vorn biegen; nahe ihrem Gelenkende jedoch biegen sie sich wieder nach hinten, so daß also hier ein Knie entsteht. Dieses Knie ist bei No. I so stumpf, daß man sogar eine allmähliche Beugung ohne Knie annehmen kann, bei No. II ist das Knie zwar noch stumpf aber ganz deutlich, indem unter ihm, also dicht über dem Gelenk, der Knochen einen ganz merklichen Einschnitt besitzt. Sehr hervortretend ist das Knie bei No. III u. IV, wo auch der Einschnitt beträchtlich ist, besonders bei No. III. Die Gelenkfläche, welche ganz schmal beginnt und sich nach hinten erweitert, steigt auf der Hinterseite bedeutend weiter in die Höhe, als vorn. Ebenso ist sie auch auf der Aufsenseite höher, indem sie eigentlich nur diese und die untere Seite einnimmt und gegen die innere ziemlich scharf abgesetzt ist, ein Verhalten, welches die Gelenkenden beider Griffelbeine eines und desselben Fusses leicht von einander unterscheiden läßt.

	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.
1) Durchmesser des Griffelbeines von vorn nach hinten an dem Knie über dem Gelenke des unteren Endes	12 (¹)	15	14	15
2) Durchmesser an dem Einschnitte darunter	12½ (¹)	15	12	14
3) Länge der Gelenkfläche in gerader Linie	17	18	17	15
4) Ihre größte Breite (am hinteren Ende)	9	9	9	7
5) Dicke des Griffelbeines in der Gegend des Knies	6 (¹)	7	7	7
6) Breite desselben 34 Mm. vom äußersten Gelenkrande entfernt	—	—	9	10
7) Dicke desselben ebendasselbst	—	—	6	6

Die Griffelbeine der Vorderfüße liegen gleich denen der Hinterfüße nur von Pikermi vor. Ihre Fragmente gehören dem Mittelhandknochen No. I und No. II (Taf. II Fig 8 u. 9) der Tabelle an, und zwar besteht sie bei No. I aus ungefähr 8 Bruchstücken beider Seiten, unter denen jedoch die des unteren Drittels mit dem Gelenkende fehlen, während die oberen Enden beiderseits gut erhalten sind. Bei No. II sind nur die oberen Enden nebst einigen Splintern vorhanden, jedoch nicht ganz so gut erhalten wie die vorhergehenden. Außerdem hat sich noch das wohlerhaltene obere Ende eines inneren Griffelbeines des linken und des rechten Vorderfußes vorgefunden. — Die vorderen Griffelbeine zeigen an ihren Tarsalflächen, mit denen des Pferdes verglichen, keine Abweichung. Sie sind schwächer, als die der Hinterfüße, und verlaufen seitlich zusammengedrückt gleich diese auf der Hinterfläche und den Seitenflächen des *Metacarpus*. Da, wo sie sich nach vorn biegender auf die Seitenflächen übergehen, sind sie sehr schwach geworden und zeigen auf dem Querschnitte ein stumpfwinkliches Dreieck. Ihre unteren Enden fanden sich, wie schon gesagt, nicht, doch läßt sich aus der Form des *Metacarpus* schließen, daß sie weniger stark sind, als die der hinteren. Die wichtigsten Maße an den Griffelbeinen des rechten *Metacarpus* No. I der Tabelle sind folgende.

	a.	i.
	Mm.	Mm.
1) Größter Durchmesser der oberen Gelenkfläche der Griffelbeine von vorn nach hinten	17	12½

(¹) Da bei No. I ein eigentliches Knie und der Einschnitt darunter fehlt, so ist hier das Maß an den entsprechenden Stellen genommen.

	a.	i.
	Mm.	Mm.
2) Durchmesser in der Mitte derselben Gelenkfläche von außen nach innen	11	8
3) Breite der Griffelbeine, 80 Mm. vom oberen Ende entfernt	10	10
4) Ihre Dicke ebendasselbst	5	5
5) Länge der Gelenkfläche für den fünften Finger	8	
6) Ihre Breite	4	
7) Durchmesser der Gelenkfläche für den ersten Finger	—	3

Die Phalangen und Sesamknochen der Griffelbeine.

Taf. II. Fig. 3, 8 u. 9. Taf. IV. Fig. 5 u. 9.

Unter dem vorliegenden Materiale sind mit Sicherheit die Phalangen der Griffelbeine des rechten Hinterfusses anzusprechen. Sie gehören ohne Zweifel zu dem *Metatarsus* der dritten Zehe, dessen Maasse unter No. II der Tabelle gegeben wurden, da sich alle an ihrem natürlichen Orte nur ein wenig übereinander geschoben vorfanden, während die unteren Enden der Griffelbeine, wie schon erwähnt, selbst noch ihre Stellung zum grossen *Metatarsus* bewahrt hatten. Erhalten sind die vollständige erste Phalange des inneren, so wie alle drei Phalangen des äusseren Griffelbeines, doch ist deren erste an ihrem centralen Ende unvollständig, indem ihr die obere Gelenkfläche fehlt. Diese ist jedoch an der ersten Phalange des inneren Griffelbeines (Taf. II Fig. 1) ganz vollständig erhalten und erscheint hier, dem Gelenk des Griffelbeines entsprechend, lang und schmal, dabei verhältnissmässig wenig vertieft (¹). Ihr Innenrand, d. h. in Bezug auf die Längsachse des Thieres, erscheint höher, als der dem Hauptmetatarsus anliegende, wie auch aus der Form des unteren Griffelbeinendes zu erwarten war. Es ist daher auch die Ebene der oberen Gelenkfläche nicht senkrecht gegen die Achse des Knochens, sondern ein wenig geneigt. Dem entsprechend ist auch die ganze Phalange an ihrer dem Hauptmetatarsus zugekehrten Seite ein wenig concav, an der abgewendeten convex. Die untere Gelenkfläche ist durch eine Längsfurche in zwei Theile getheilt, die der Symmetrie entbehren, da der dem

(¹) In der Abbildung ist der Ansatz der Phalange an das Griffelbein nicht richtig dargestellt. Sie darf nicht so hoch hinauf gerückt sein, da über der oberen Ecke noch Raum für ein kleines Sesambein bleiben muss.

Metatarsus zugekehrte Theil etwas kürzer ist, als der andere, und daher nicht so weit nach hinten reicht. Ebenso ist auch die Hinterseite der Phalange nicht symmetrisch, indem sie in ihrer unteren Hälfte eine Kante besitzt, welche diese von der der Achse des Thieres zugewendeten Seitenfläche trennt. Die erste Phalange des äußeren Griffelbeines (Taf. II Fig. 1) stimmt in ihrer Form mit der des inneren ganz überein, nur ist sie nach dem Verhalten des ganzen Fusses etwas kleiner, was aus den unten folgenden Maassen hervorgehen wird. Die zweite Phalange des äußeren Griffelbeines zeigt die Unsymmetrie der beiden Seiten noch deutlicher. Die obere Gelenkfläche ist flach concav, in der Mitte aber, wie zu erwarten, durch eine stumpfe Kante in zwei Theile getheilt, deren äußerer in Folge der Unsymmetrie länger und breiter ist. Die Hinterseite der Phalange ist unsymmetrischer, als es schon bei der ersten Phalange der Fall war, indem die Außenseite des Knochens bedeutend breiter ist, als dessen innere. Die untere Gelenkfläche ist ebenfalls durch einen flachen Eindruck ihrer Länge nach in zwei Theile getheilt, deren Unsymmetrie noch dadurch erhöht wird, daß die äußere nicht bloß länger ist, sondern auch ungefähr parallel der oberen Gelenkfläche unter einem spitzen Winkel gegen die Längsachse des Gliedes gerichtet ist, während die Richtung der inneren, kürzeren Seite ungefähr einen rechten Winkel beträgt. Die dritte oder Huf-Phalange ist durchaus unsymmetrisch, indem die convexe Außenseite bedeutend größer ist, als die mehr flache Innenseite, wobei auch noch der Durchmesser des ganzen Gliedes von vorn nach hinten viel länger ist, als der von einer Seite zur andern. Das Überwiegen der Außenseite zeigt sich auch in einer Hervorragung, welche die hintere Ecke des Hufes bildet, und auf welcher sich noch die äußere Hälfte der gleichfalls nicht ganz symmetrischen oberen Gelenkfläche fortsetzt. Auch diese letztere wird ihrer Länge nach durch eine stumpfe Kante in zwei unsymmetrische Theile getheilt, deren äußerer die längere ist. — Außerdem liegen von Pikermi noch im Zusammenhange miteinander gefunden die zweite und dritte Phalange eines Griffelbeines von welcher entweder der Außenseite eines linken oder der Innenseite eines rechten Fusses angehören. Sie unterscheiden sich durch ihre Gestalt wesentlich von den schon beschriebenen, indem sie viel flacher, dünner und unsymmetrischer sind. An der zweiten Phalange, welche namentlich sehr flach erscheint, ist dadurch die sonst breite Vorderfläche in eine scharfe Kante verwandelt, eine Bildung, welche sich auf der Hinterseite wiederholt, doch g

hört hier die Kante der Grenze der Aussen- und Hinterfläche an. Selbst die schmale obere Gelenkfläche ist durch eine so hervorragende Längskante getheilt, daß sie dachförmig erscheint. Die dritte Phalange hat ihre Huf-Form ganz verloren, indem die Sohle zugleich die dem Hauptmetatarsus zugekehrte Fläche bildet und sich von der anderen Seite nur durch geringere Convexität unterscheidet. Diese eigenthümliche Bildung rechtfertigt wohl die Vermuthung, daß die betreffenden Phalangen dem Vorderfusse angehört haben möchten. Dazu kommt noch, daß auch von Cucuron zwei zusammengehörige Griffelbein-Phalangen, die zweite und dritte, vorliegen, welche sich in ihrer Gestalt ziemlich genau an die von Pikermi anschließen, die oben als der Aussen- und Hinterfusses angehörig beschrieben wurden. Es fehlt also hier eine Zwischenstufe, obgleich nicht geleugnet werden soll, daß bei größerem Materiale sich möglicherweise noch eine solche finden könnte. Ein einzelner Huf der Griffelbeine von Pikermi (Taf. II Fig. 3) zeichnet sich durch seine bedeutende Größe aus und dürfte daher wohl am Wahrscheinlichsten dem inneren Griffelbeine des rechten Hinterfusses angehören. Man kann an ihm noch eine Art Sohle unterscheiden, welche aber unvermerkt in die dem Hauptmetatarsus zugekehrte Seite übergeht. — Die folgende Tabelle giebt die Maße aller so eben beschriebenen Phalangen der Griffelbeine.

	P i k e r m i .							Cucuron.	
	1. Phal. des inneren, des rechten <i>Metatarsus</i> No. II der Tabelle.	1ste Phal. des äußeren Griffelb.	2te Phal.	3te Phal.	2te Phal. Zusammengehörig, wahrscheinlich vom Vorderf.	3te Phal.	3te Phal. einzeln.	2te Phal.	3te Phal. Zusammengehörig.
	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.
1) Gesammtlänge in d. Mitte d. vom Hauptmetatars. abgewendeten Seitenfl. in gerader Linie gemessen	30	—	13	16	12	12	—	12½	11
2) Dieselbe an d. entgegengesetzten Seitenfl. gem.	27½	—	13	—	13	—	—	13	—
3) Breite des oberen Endes ohne Rücksicht auf die Gelenkfläche.	11	—	11½	11	8	9	14	11	11
4) Durchmesser von vorn nach hinten ebendasselbst	18	—	15½	18	13½	13	19	16	16
5) Durchm. v. vorn nach hinten in d. Mitte an der v. Hauptmetat. abgewendeten Seitenfl. gemessen	14	13 ⁽²⁾	12½	14	14	14½	22	13	17
6) Derselbe von aussen nach innen	9	8	11	9	12½	8	13	11	10
7) Gesammtbreite des unteren Endes	10½	10	10½	—	9	—	—	10	—
8) Dessen Länge an dem dem Hauptmetatarsus zugewendeten Theile ⁽¹⁾	12	12	10	—	8	—	—	9½	—
9) Desgl. an dem von ihm abgewendeten Theile ⁽¹⁾	13	13	12	22 ⁽³⁾	9	18	27	12½	22
10) Länge an der Vorderseite	28	—	12	16	14	12½	20	11	16

⁽¹⁾ Die Richtung, in welcher hier die Maße genommen sind, läßt sich nicht genau durch Worte ausdrücken, daher eine wiederholte Messung leicht kleine Differenzen zeigen kann.

⁽²⁾ Die Gesammtlänge des vorhandenen Bruchstückes beträgt 23 Mm.

⁽³⁾ Bei den Huf-Phalangen ist hier der Theil gemessen, welcher bei einem ausgebildeten Hufe dessen Basis sein würde. Das Maß drückt also zugleich auch die größte Länge des Hufes aus.

Obgleich die Griffelbeine der Hipparien und ihre Phalangen längst bekannt sind, so hat man doch ihre Sesambeine noch nicht gekannt. In solches fand sich an dem unteren Ende des äußeren Griffelbeines des rechten Hinterfußes vor, welches unter No. I der betreffenden Tabelle gemessen wurde und zu dem vollständigen Hauptmetatarsus No. I gehört. Dieses Sesambein (Taf. IV Fig. 5) ist ein kleines, etwas rundliches Knöchelchen, welches, wie zu erwarten war, nur eine einfache Gelenkfläche besitzt. Die Gelenkfläche ist flach concav, 7 Mm. lang, $5\frac{1}{2}$ Mm. breit und paßt genau an den oberem Theil der betreffenden Gelenkfläche des Griffelbeines. Die Gestalt des Sesambeines ist unsymmetrisch, indem die innere Seite zum Theil concav, die äußere Seite convex erscheint. Darin, so wie in dem Umstande, daß die untere Seite breit ist und der Knochen sich nach oben zu verjüngt, um in einer stumpfen Spitze 5 Mm. hinter dem oberen Rande der Gelenkfläche zu enden, läßt sich eine gewisse Ähnlichkeit mit den großen Sesambeinen der dritten Zehe nicht verkennen. Die größte Höhe (von oben nach unten) des kleinen Sesambeines beträgt $10\frac{1}{2}$ Mm., sein größter Durchmesser von vorn nach hinten 12 Mm., seine größte Dicke (in der Nähe der unteren Seite) 7 Mm. Obschon sich nur dieses eine Exemplar vorgefunden hat, ist doch sehr wahrscheinlich, daß jedes der Griffelbeine mit einem Sesambein versehen gewesen sei, und zwar muß an den Hinterfüßen das des inneren Griffelbeines etwas größer gewesen sein, während die Sesambeine der Nebenzehen an den Vorderfüßen kleinere Dimensionen hatten.

Der erste und fünfte Finger des Vorderfußes.

(Taf. II, Fig. 4, 8 und 9. Taf. IV, Fig. 6 und 7.)

Zu den bemerkenswerthesten Theilen des Skeletes der Hipparien gehören ohne Zweifel die Rudimente des ersten und fünften Fingers der Vorderfüße. Schon durch Kaup l. c. pag. 178 ist aus dem Vorhandensein einer Gelenkfläche am äußeren Griffelbeine der Vorderfüße die Existenz des kleinen Fingers für die Hippotherien von Eppelsheim nachgewiesen worden, allein der Finger selbst ist weder von dieser Lokalität noch von Pikermi bisher bekannt geworden. Unter dem vorhandenen Material von letzterem Orte ist das äußere Griffelbein des *Metacarpus*, wenigstens in seinem oberem Ende, zweimal vorhanden, und zwar an den Mittelhandknochen No. I und II der Tabelle (Taf. II, Fig. 4, 8 und 9), also sowohl vom rechten, wie vom

linken Fufse. An beiden Exemplaren findet sich deutlich die Gelenkfläche für den fünften Finger, deren eine schon in oben stehender Tabelle gemessen wurde. In dem zweiten Falle, der also den *Metacarpus* No. II der Tabelle betrifft, fand ich sogar in fast unmittelbarer Berührung mit der 8 Mm. langen und 4 Mm. breiten, jedoch an ihrer Grenze nicht ganz deutlichen Gelenkfläche das Rudiment des fünften Fingers selbst vor (Taf. II Fig. 9.). Es besteht in einem einzigen kleinen Knöchelchen, welches also den *Metacarpus* vorstellen muß. Es ist $19\frac{1}{2}$ Mm. lang und 8 Mm. dick, nach unten in eine stumpfe Spitze endend. Die Aufsenseite ist etwas gewölbt. Die Gelenkfläche, welche sich an der inneren Seite befindet, ist 9 Mm. lang aber von ungleicher Breite, die im vorderen Abschnitt 6 Mm., in dem hinteren, kleineren 5 Mm. beträgt. Sie steht unter einem schiefen Winkel zur Längsachse des Knochens, daher dieser, da die entsprechende Gelenkfläche am Griffelbein eine horizontale Stellung hat, diesem nicht parallel ist, sondern mit der unteren Spitze ein wenig nach hinten zeigt. Ein einzeln vorgefundenes Exemplar des rudimentären *Metacarpus* ist ein wenig kürzer und stumpfer, als das so eben beschriebene, sonst aber diesem sehr ähnlich. Es ist 15 Mm. lang und hat vielleicht an seiner Spitze 2 Mm. durch Zerbrechen verloren. Der größte Umfang befindet sich in der Mitte, wo der Knochen 9 Mm. breit und $6\frac{1}{2}$ Mm. dick ist. Seine Gelenkfläche hat eine Länge von $6\frac{1}{2}$ Mm. Natürlich hat eine solche Verschiedenheit nichts Auffallendes, da ein so rudimentärer Skelet-Theil vielfachen Abänderungen unterworfen zu sein pflegt.

Noch überraschender aber, als die Auffindung des kleinen Fingers, ist die Entdeckung der sichersten Anzeichen für die Existenz eines Daumen-Rudimentes. Es zeigt sich nämlich an der Aufsenseite des inneren Griffelbeines am *Metacarpus*, und zwar dicht an dem oberen Ende desselben, eine kleine, fast kreisförmige Gelenkfläche (Taf. IV, Fig. 6 und 7), welche einen Daumen getragen haben muß. Dieser letztere selbst hat sich zwar bei dem Herausarbeiten der Knochen aus dem Gestein nicht vorgefunden, da er wahrscheinlich nur einige Millimeter lang und seine Existenz bisher unbekannt gewesen ist, allein es ist zu vermuthen, daß man ihn bei reicherm Material und einiger Aufmerksamkeit auf den Gegenstand leicht auffinden wird, da die Knochen der Hand- und Fußwurzel in der Regel dicht aneinander liegen. Das Vorkommen eines Daumen-Rudimentes bei den Hipparien ist so uner-

wartet, daß man in einem einzelnen Falle eher an eine Täuschung oder wenigstens zufällige Bildung glauben würde, allein das obere Ende der inneren Griffelbeine findet sich von Pikermi viermal vor, und zwar sind drei Exemplare desselben gut erhalten, das vierte jedoch besitzt eine ganz verwitterte und in Folge dessen abgeriebene Oberfläche, auf welcher selbst große Gelenkflächen nicht mehr würden erkannt werden können. Jene drei Exemplare aber zeigen die Gelenkfläche für das Daumen-Rudiment ganz deutlich namentlich das auf Taf. IV Fig. 6 und 7 von zwei Seiten abgebildete Exemplar, bei welchem sie sogar auf einer kleinen Hervorragung befindlich ist. Daß auch dieses Daumen-Rudiment von variabler Größe war, ist wohl zu erwarten, daher darf es nicht auffallen, wenn bei einem Fragment des inneren Griffelbeines am rechten *Metacarpus* die Gelenkfläche für den Daumen 6 Mm. mißt.

Die morphologische Bedeutung der Mittelfußknochen der Einhufer.

Die Morphologie besitzt zwei Wege, die Form des vollendeten Organismus empirisch zu deuten, die Entwicklungs-Geschichte des Individuums oder Embryologie, und die Entwicklungs-Geschichte der Species oder Palaeontologie. Diese beiden Wege müssen, einer den andern ergänzend, zu demselben Resultate führen. Wenn daher durch das Vorhandensein der fünf mehr oder weniger entwickelten Zehen an den Vorderfüßen der Hipparien die Deutung des großen Mittelfußknochens und seiner Phalangen als eines einzigen, und zwar des dritten Fingers der Pferde gegeben ist, so ist von vornherein vorauszusetzen, daß auch die Entwicklungsgeschichte seine Entstehung aus einer einfachen Grundlage nachweisen müsse. In der That ist dieses eine allgemein bekannte Thatsache, und würde überflüssig erscheinen, jetzt noch davon reden zu wollen, wenn nicht in neuerer Zeit der Versuch gemacht worden wäre, einer seit Langem veralteten Ansicht neue Geltung verschaffen zu wollen. Die Herren Joly und Livocat⁽¹⁾ haben sich nämlich bemüht, die Fünfzehigkeit, d. h. das Vorhandensein fünf nachweisbarer Zehen bei allen Säugethieren darzuthun. Ein Au-

(1) *Études d'Anatomie philosophique sur la main et le pied de l'homme et sur les extrémités des Mammifères, ramenées au type pentadactyle.* Toulouse 1853 aus den *Mémoires de l'Académie impériale des Sciences, Inscriptions et Belles Lettres de Toulouse, 1853.*

zug ihrer Arbeit in den *Compt. rend. hebdomadaires*. Tom. 35, 1852 p. 388-392, der allein von mir benutzt werden konnte, enthält nur die Resultate der Untersuchungen, ohne über den dabei eingeschlagenen Weg mehr als folgende Andeutung (l. c. p. 390) zu geben: „*Quant aux Solipèdes, si improprement nommées monodactyles, en nous basant sur des considérations empruntées à la tératologie, à l'anatomie comparée et à la paléontologie, nous croyons avoir démontré que: 1° Leur grand doigt, généralement regardé comme unique, est double en réalité et représente les deux grands doigts (index et annulaire) du porc et des Ruminants; 2° l'auriculaire et l'index sont évidemment représentés par les stylets métacarpiens; 3° le pouce, celui de tous les doigts qui, chez les mammifères marcheurs, se modifie le plus, en raison de son peu d'importance fonctionnelle, le pouce est indiqué, chez le cheval, par cette excroissance cornée à laquelle les vétérinaires ont donné le nom de châtaigne, et que l'on voit à la face interne des membres thoraciques et des membres pelviens dans la région carpienne et tarsienne.*” Wie man sieht, ist hierbei der Weg, welcher allein zum richtigen Ziel hätte führen können, die Embryologie, nicht betreten worden. Da aber auch diejenigen Thatsachen aus der Teratologie, auf welche sich obige Ansicht stützt, nicht mitgetheilt sind, so dürfte hier vielleicht der Ort sein, eines Falles eigenthümlicher Mißbildung zu gedenken, der für die Entstehung der Mittelfußknochen des Pferdes aus zwei Elementen zu sprechen scheint. Die an Mißbildungen so reiche Sammlung der Königl. Thier-Arzneischule bewahrt nämlich unter No. 3419 den rechten Vorderfuß eines neugeborenen Pferdes auf, dessen *Metacarpus* am unteren Ende gespalten ist und zwei symmetrisch gebildete Zehen trägt. Das seltene Präparat ist bereits durch Hrn. Gurlt beschrieben und abgebildet worden, ⁽¹⁾ daher nur das Folgende darüber bemerkt werden soll. Die Länge des Ganzen, etwas nach vorn gekrümmten *Metacarpus* beträgt ungefähr 172 Mm. Das innere Griffelbein ist 60 Mm. lang und mit dem *Metacarpus* fest verwachsen, das äußere hat etwa die doppelte Länge und ist etwas deutlicher sichtbar. Das untere Ende des *Metacarpus* ist durch einen weiten Spalt in zwei gleiche Theile getheilt, der sich 50 Mm. weit nach oben zu erstreckt und abgerundet endet. Jedes der beiden Enden des *Metacarpus* trägt eine Zehe, die aus drei Phalangen

(1) Gurlt und Hertwig: Magazin für die gesammte Thierheilkunde. XX. Berlin 1854. pag. 361. Taf. III. Fig. 2 und 3.

besteht. Die erste und zweite derselben zeigt außer einer rundlichen, wenig ausgeprägten Form nichts Auffallendes. Die dritten Phalangen dagegen sind seitlich stark zusammengedrückt und scheinen dabei mit den Sohlen gegeneinander gerichtet zu sein, wenn man nämlich die gegeneinander gehaltenen, etwas concaven Flächen als solche deuten will. Die Huf-Phalangen machen den Eindruck, als sei eine dritte Phalange des Pferdes mit besonders concaver Sohle senkrecht von vorn nach hinten durchgeschnitten. Ein Horn-Überzug ist jedenfalls entfernt worden, da das Ganze ein Knochenpräparat vorstellt. Bemerkenswerth ist, daß die Zehen nicht in der Ebene des *Metacarpus* liegen, sondern nach vorn in die Höhe gebogen sind. Schon die ersten Phalangen bilden nach vorn einen ganz stumpfen Winkel mit dem *Metacarpus*, die beiden folgenden aber, die unter einander in gerader Linie liegen, sind von dem unteren Ende der ersten Phalange auf deren Vorderseite gerückt und bilden mit ihr einen rechten Winkel. An der etwas ausgehöhlten Hinterseite des *Metacarpus* liegen die Sehnen des *flexor digitorum sublimis* und *profundus*. Sie treten durch den Spalt des *Metacarpus* und passen sehr genau in sein oberes, abgerundetes Ende. Darauf begeben sie sich getheilt auf der Vorderseite des Fusses in gerader Linie, also ohne die Knochen zu berühren, nach ihren Ansatzstellen an der ersten und zweiten Phalange. Das Speciellere des Ansatzes, so wie die Stelle, an welcher die Sehnen sich spalten, kann, da das Präparat ein trockenes ist, nicht ermittelt werden.

Wir haben hier also allerdings den Fall, daß ein wenigstens an seinem unteren Ende gespaltener *Metacarpus* zwei gleiche Zehen mit gegeneinander symmetrischen Hufen trägt. Allein es wäre ein Fehlgriff, aus einer Mißbildung, welche selbst wieder einer Beleuchtung durch die Entwicklungs-Geschichte bedarf, morphologische Resultate zu ziehen, welche dieser widersprechen. Wir haben hier vielmehr einen Fall, der ebensowenig in früheren Vorgängen des Entwicklungslebens fußt, wie z. B. das Vorkommen eines sechsten Fingers bei dem Menschen. Es macht fast den Eindruck, als sei die Umbiegung der Phalangen nach vorn die bedingende Ursache der Spaltung gewesen, indem die auf der convexen Seite des Bogens befindlichen Sehnen durch ihre vermehrte Spannung einen Druck ausgeübt haben, welcher zu einer Resorption und endlichen Spaltung der darunter liegenden Theile führen mußte. Ein sehr interessanter Fall ist von Geoffroy Saint

Hilaire⁽¹⁾ wohl erwähnt, aber nicht näher untersucht worden. Hier hatte der Foetus eines Pferdes an seinem linken Vorderfusse drei einander fast gleiche Zehen, an dem rechten dagegen deren nur zwei. Die Hinterfüsse waren normal. Dieser Fall gewährt jedoch keine Aufklärung, da eine Untersuchung der osteologischen Verhältnisse nicht stattgefunden hat und eine andere Deutung als die durch die Annahme eines gespaltenen *Metacarpus* wohl möglich ist. Geoffroy selbst hat sich darüber nicht ausgesprochen.⁽²⁾

Analogieen für die Fufsform der Hipparien bei den Pferden.

Ein großer Theil der angeborenen Mißbildungen des Menschen findet seine Erklärung in dem Zurückbleiben eines fötalen Zustandes, den man mit dem Namen einer Bildungshemmung zu bezeichnen pflegt. Beschränkt sich aber die Abnormität nicht blofs auf einfache Vergrößerung des im fötalen Zustande verharrenden Organes, sondern hat sich dieses selbst in einer andern als der gewöhnlichen Weise entwickelt, so hat man dafür wohl die Bezeichnung einer Hemmungs-Bildung in Anwendung gebracht. Doch läßt sich eine scharfe Grenze zwischen beiderlei Formen eben so wenig ziehen wie zwischen abnormer und normaler Bildung überhaupt, denn oft wird nur die Mehrzahl der Fälle entschieden, was dieser oder jener Bildung angehört. Für den Zoologen müssen die rudimentären, functionslosen Organe der Thiere von ganz besonderem Interesse sein, denn, wie auch Darwin in seinem bekannten Werke mit vollem Rechte behauptet hat, eine natürliche Eintheilung wird immer eine genealogische sein. Daher wurde von mir schon vor längerer Zeit der Versuch gemacht, die Zweihufer nicht nach den Verzierungen ihrer Stirnbeine als blofs sexuellen Bildungen, sondern nach dem Entwicklungsgrade ihrer Nebenzehen einzutheilen.⁽³⁾ — Wer mit sei-

(¹) *Sur un Foetus de Cheval polydactyle ayant ses doigts séparés par une membrane.* (*Annal. des Scienc. nat.* Tom. XI. 1827. pag. 224.)

(²) Noch in neuester Zeit ist ein ähnlicher, zu Toulouse beobachteter Fall durch Joly bekannt gemacht worden. *Compt. rend. hebdom.* T. 50. 1860. pag. 1137. Ein 18 Monate altes Maulthier besafs an beiden Vorderfüßen zwei in den Phalangen wohl getrennte Finger. Ein beträchtlicher Eindruck unter der Haut auf der Vorderseite des Mittelfusses sollte eine Trennung desselben andeuten.

(³) Die Bedeutung der Entwicklungs-Geschichte für die systematische Zoologie. Breslau 1852. pag. 13 und Denkschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur. Breslau 1853. pag. 242 und 245.

nen Naturanschauungen auf dem Boden des Realismus steht, hat für ein functionslosen Skelet-Theil nur die eine Erklärung, er müsse vor Zeiten entwickeltem Zustande einer bestimmten Verrichtung gedient haben. Wenn ein Organ im Laufe genealogischer Entwicklung eine Reduction erfahren hat, welche den Besitz einer bestimmten Function ausschließt, d. h., wenn es selbst überflüssig geworden ist, dann beginnen einzelne Individuen zu erscheinen, denen es bereits fehlt, und wir reden von einer seltenen Abnormität, z. B. wenn dem Fuchse das erste Paar seiner unteren Lückenzähne mangelt. Allmählich vergrößert sich die Zahl jener Individuen, und endlich fehlt der Theil eben so oft, wie er vorhanden ist. Dann verschwindet der Begriff der Abnormität, und ein Indifferenzpunkt tritt ein. So z. B. fehlt das erste Paar Lückenzähne im Oberkiefer des Dachses ungefähr eben so oft, wie es vorhanden ist, ein Fall, den die systematische Zoologie aus Mangel an richtiger Beobachtung als das häufige frühzeitige Ausfallen dieser Zähne zu deuten pflegt, während man bei genauerem Zusehen findet, daß die Lückenzähne in einem solchen Falle niemals vorhanden waren, wobei nicht geleugnet werden soll, daß, wenn einmal Altersschwäche das Ausfallen der Zähne bedingt, der Anfang natürlich bei solchen rudimentären Zahnformen gemacht wird. Endlich tritt im Leben der Species der Zeitpunkt ein, in welchem das Fehlen des Organes in der Majorität erscheint, und nun wird, was eine Regel war, zur mehr oder minder häufigen Abnormität, z. B. der Lückenzahn im Oberkiefer des Pferdes, während der obere Eckzahn des Reihens schon als seltenes Vorkommen gilt. Ist endlich das Organ ohne Wiederkehr geschwunden, wie der letzte Mahlzahn im Unterkiefer des Hundes bei *Canis alpinus* und seinen Varietäten, dann ist der systematische Charakter in's Leben getreten. Würde uns die Paläontologie bereits das Material zur Geschichte nur einer einzigen Säugethier-Species geliefert haben, so wäre es möglich, was jetzt als ein Nebeneinander an verschiedenen Arten verwertet werden muß, als ein Nacheinander in der Entwicklung einer Species erblicken, wie der vergleichende Anatom einst durch mühevollen Vergleich aus verwandten Formen erschließen mußte, was jetzt die Entwicklungsgeschichte des Individuums mit Leichtigkeit kennen lehrt.

Der seinem natürlichen d. h. allmählich erworbenen Zustande durch die Domestizierung entfremdete Organismus hat durch die Energie ihrer einseitigen Einflüsse eine für die Wissenschaft willkommene Disposition zur Entwick-

lung abnormer Bildungen erlangt, deren Categorien, so weit sie den Menschen betreffen, bereits oben berührt wurden. Da aber bei weitem der größte Theil der Hausthiere zu den Hufthieren gehört, und unter diesen besonders die Einhufer und Zweihufer wesentliche Reductionen ihres Skeletes erfahren haben, ja sogar einer rückschreitenden Metamorphose desselben unterliegen, so müssen auch unter den bei ihnen auftretenden Mifsbildungen, natürlich soweit diese in Beziehung zur Entwicklungs-Geschichte stehen, Verhältnisse erscheinen, welche man bei dem Menschen vergebens sucht. Als eine Reduction des Skeletes muß man aber das gänzliche Fehlen einzelner Theile desselben, z. B. der *Clavicula*, oder den verkümmerten Zustand anderer, z. B. gewisser Finger bezeichnen, während das Verwachsen in der Jugend getrennter und selbst bei dem Menschen immer selbständiger Skelet-Theile z. B. des *Os naviculare* und *cuboideum* der meisten Wiederkäuer oder ihrer Mittelfußknochen unter den Begriff einer rückschreitenden Metarmorphose fällt. Bleibt diese nun in gewissen Fällen aus, z. B. bei einer permanenten Trennung des ersten und zweiten keilförmigen Beines im *Tarsus* der Pferde, oder erreicht sie nicht den nach der Regel zu erwartenden Grad, z. B. bei unvollkommener Verwachsung der Unterarmknochen, so haben wir allerdings den auch bei dem Menschen beobachteten Fall einer Bildungshemmung nur mit dem Unterschiede, daß hier der zurückgebliebene fötale Zustand im Vergleich zu dem normalen des reiferen Individuums als der vollkommene bezeichnet werden muß. Andererseits kann der Rückschritt über die ihm gesteckten Grenzen hinaus gehen, indem sich z. B. die Verwachsung bei den Wiederkäuern nicht bloß auf die Mittelfußknochen, sondern auch auf deren Phalangen erstreckt, ohne daß der Fall einer Hemmungsbildung vorläge, da sich hier der endliche abnorme Zustand nur gradweise vom normalen unterscheidet. Die Mifsbildungen, zu denen die Reduction des Skeletes Veranlassung geben kann, stellen entweder eine Vergrößerung oder Verminderung derselben dar, und können also entweder als eine Anticipirung aus der zukünftigen Geschichte der Species oder als Wiederholungen früherer Entwicklungs-Zustände derselben gedeutet werden. Diese letzteren werden daher bei Untersuchung der Hipparien von besonderem Interesse sein. Allein der Typus der lebenden Einhufer ist ein so eng umgrenzter und unvermittelter, daß man nur bei dem seinem natürlichen Zustande so entfremdeten Pferde auf Mifsbildungen rechnen darf, welche bis zu dem Typus der Hipparien zurückreichen. Der Güte des Hrn.

Gurlt verdankte ich die Gelegenheit, höchst interessante, hierher gehörig Fälle beobachten zu können.

Die Sammlung der Königl. Thierarzneischule bewahrt nämlich in ihrer osteologischen Abtheilung aufer dem schon beschriebenen *Metacarpus* mit Spaltung der Phalangen sechs Präparate mit überzähligen Zehen des Pferdes. — Der erste Fall, No. 5341 des Cataloges, betrifft eine überzählige Zehe eines Füllens, welche im Mittelfußgelenke amputirt worden ist. Die erste Phalange, ungefähr 40 Mm. lang, ist kräftig entwickelt, und die Gelenkfläche des oberen Endes vollkommen ausgebildet, so daß man auf eine bedeutende Stärke des unteren Griffelbeinendes schließen kann. Die zweite und dritte Phalange werden durch einen hornigen Huf überdeckt, so daß über ihre Entwicklung Nichts in Erfahrung gebracht werden kann. Leider fehlen alle Angaben des Operateurs über den Ort, an welchem sich die Zehe befunden hatte. Der zweite Fall, No. 4334 des Cat. (*Magazin für Thierheilkunde* XVI p. 427), bildet gleichfalls eine amputirte, überzählige Zehe eines einjährigen Pferdes und zwar von der inneren Seite des linken Vorderfußes. Hier ist noch das ungefähr 42 Mm. lange Rudiment des unteren Griffelbeinendes vorhanden, das sich jedoch nach oben zu verjüngt und mit einer natürlichen Spitze zu enden scheint, so daß vielleicht das ganze Griffelbein nur im oberen und unteren Ende vorhanden war. Die Zahl und Beschaffenheit der Phalangen ist wegen des Hornüberzuges nicht zu erkennen. — Der dritte Fall No. 5732, betrifft wieder den linken Vorderfuß eines neugeborenen Pferdes. Das Präparat besteht in dem vollständig erhaltenen *Metacarpus*, der incl. der *Epiphyse* 202 Mm. lang ist. Das äußere Griffelbein ist normal, das innere dagegen besitzt in gerader Linie gemessen eine Länge von 150 Mm. An seinem unteren Ende befinden sich in einer Reihe auf einander folgend drei rundliche Knöchelchen von 8, 4 und 6 Mm. Durchmesser. Ihre Deutung läßt Zweifel zu. Deutet man das erste als *Epiphyse* des Griffelbeines, was wohl das Richtige sein dürfte, so würden die beiden anderen die erste und zweite Phalange vorstellen. Vielleicht war auch noch ein viertes vorhanden und wurde durch Zufall mit der Haut entfernt, wie z. B. gewöhnlich mit den Nebenhufen des Wiederkäuer geschieht. Bei dem vierten Falle, No. 2997 (*Magazin für Thierhkl.* IV. p. 403, Taf. III), ist der rechte Vorderfuß eines neugeborenen Pferdes oder reifen Fötus mit einer überzähligen Zehe versehen. Das äußere Griffelbein ist normal gebildet, das innere dagegen etwas länger, nach

unten kaum verjüngt. Ein rundes Knöchelchen am unteren Ende ist jedenfalls als *Epiphyse* zu deuten. Darauf folgen durch einen Zwischenraum von 22 Mm. getrennt und wahrscheinlich durch Bänder verbunden hinter einander zwei unregelmäßige, längliche Knochen, die erste und zweite Phalange. Die dritte ist hufförmig gestaltet, aber durch einen schmalen Knochenstreifen mit dem aus seiner Lage gezogenen Huf der Mittelzehe verbunden. — Am Regelmäßigsten jedoch hat die Entwicklung überzähliger Zehen in den beiden letzten Fällen, dem fünften und sechsten, No. 4657 und 4658 (Mag. für Thierhkl. XVII. p. 427), stattgefunden. Beide betreffen die Vorderfüße eines und desselben Individuums, dürfen jedoch wohl nicht als ein Fall zusammengefaßt werden, da, wie die früheren Beispiele ergeben, Mißbildung nur eines Fußes das häufigere Vorkommen ist. Da die Mißbildung des rechten Fußes, No. 4658, die regelmäßigere ist, so erfordert sie eine ausführlichere Beschreibung. Das äußere Griffelbein sowie der *Carpus* sind normal. Das innere Griffelbein ist dagegen sehr entwickelt, obgleich am oberen Ende ganz normal. Nach der Mitte wird es allmählich dünner und verdickt sich nach dem unteren Ende zu wieder sehr bedeutend. Am unteren Drittel des *Metacarpus* erreicht es das Niveau der Vorderfläche desselben und tritt von da ab mit seinem unteren Ende noch mehr nach vorn hervor, bleibt aber etwas kürzer als der *Metacarpus*. Eine vollständige Verwachsung mit diesem hat noch nicht stattgefunden. Es trägt 3 Phalangen, deren dritte einseitig wie bei den Wiederkäuern ist und auf der der Mittelzehe zugewendeten Fläche concav, auf der entgegengesetzten convex erscheint. Am linken Vorderfüße ist das äußere Griffelbein normal, obgleich wie das des rechten Fußes etwas lang. Das innere ist im oberen Viertel normal und am *Metacarpus* anliegend, ohne jedoch mit ihm verwachsen zu sein. Von da nimmt es sehr an Breite zu und ist ohne Spur einer Naht mit dem Mittelhandknochen verwachsen, wobei es zugleich an der Innenkante desselben nach hinten zu hervorragt. Die untere Gelenkfläche des *Metacarpus* der Mittelzehe ist ungleich, da die Epiphyse an der Außenseite dicker ist als an der Innenseite. Daher ist auch die Länge dieses Knochen verschieden, je nach der Richtung, in der man mißt. Überhaupt besitzen alle Maafse der folgenden Tabelle keine große Genauigkeit, da die Präparate trocken und mit ihren Bändern gearbeitet sind, so daß es oft nicht möglich ist, das Ende eines Knochens mit Sicherheit anzugeben.

	r.	l.
	Mm.	Mm.
1. Länge des <i>Metacarpus</i> der Mittelzehe	206	200
2. Die Länge des äußeren Griffelbeines	150	130
3. Die Länge des inneren Griffelbeines in gerader Linie gemessen	184	170
4. Größter Querdurchmesser am oberen Ende des äußeren Griffelbeines	17	14
5. Größter Querdurchmesser des inneren Griffelsbeines	20	20
6. Dicke des äußeren Griffelbeines ungefähr 80 Mm. vom oberen Ende entfernt	7	8
7. Dicke des inneren Griffelbeines	10	
8. Größter Durchmesser am unteren Ende des äußeren Griffel- beines	5	
9. Größter Durchmesser des inneren Griffelbeines	24	20
10. Länge der ersten Phalange des Mittelfingers	60	60
11. Länge der zweiten Phalange desselben	21	20
12. Länge der dritten Phalange desselben mit dem Hufe	58	50
13. Länge des Hufes allein an der Vorderseite gemessen	48	40
14. Länge der ersten Phalange des inneren Griffelbeines	42	40
15. Länge der zweiten Phalange desselben	18	18
16. Länge der dritten Phalange desselben	35	
17. Länge der dritten Phalange mit dem Hufe	—	50
18. Länge des Hufes allein	—	40

Sieht man von dem ersten Falle ab, da hier der Ort der amputirten Zehe unbekannt geblieben ist, so unterliegen die übrigen fünf Fälle eine merkwürdigen Gesetzmäßigkeit. Stets kommen zehentragende Griffelbein nur an den Vorderfüßen vor, wofür auch noch der von Geoffroy l. c. er zählte Fall spricht, da hier die Dreizehigkeit des einen Vorderfußes wohl auf einer außerordentlichen Entwicklung beider Griffelbeine beruht. Aber auch wieder an den Vorderfüßen unterliegt die abnorme Entwicklung der Griffelbeine einem besonderen Gesetze. In den andern fünf Fällen der Sammlung der Thierarzneischule ist stets das innere Griffelbein abnorm das äußere aber normal entwickelt. Da aber der eine Fuß in Geoffroy's Fall dreizehig war, so wird man das Gesetz dahin modificiren müssen, daß wenn nur eins der Griffelbeine (der gewöhnliche Fall) entwickelt ist, es stet

das innere ist. Suchen wir nach einer Erklärung für jene so eigenthümliche Gesetzmäßigkeit, so kann sie nur in der Reihenfolge gefunden werden, nach welcher die Zehen der Einhufer geschwunden sind, und welche selbst gegenwärtig blofs aus dem Fußbau der Hipparien erschlossen werden kann. Für das Verschwinden der Zehen in Bezug auf die Fußpaare geht aus dem Fehlen der Rudimente für die erste und fünfte Zehe an den Hinterfüßen der Hipparien hervor, daß die Einhufer wie alle übrigen Hufthiere (*Wiederkäuer, Dicotyles, Acerotherium, Tapirus*) zuerst an den Hinterfüßen eine Reduction der Zehen erfahren haben, daß also bei der Gattung *Equus* hier die geringste Neigung zu einer abnormen Entwicklung der Griffelbeine vorhanden sein muß. An dem vorderen Fußpaare der Hipparien ist, wie aus der eben gegebenen Darstellung hervorgeht, die Reihenfolge der Finger von dem rudimentärsten zum vollkommensten folgende: erster, fünfter, vierter, zweiter und dritter. Was den ersten, fünften und dritten Finger betrifft, so unterliegt deren Reihenfolge keiner Einwendung. Dagegen ist in Bezug auf die Reihenfolge des zweiten und vierten Fingers eine Rechtfertigung nothwendig, da hier kein Material vorhanden war, um über die Größe der unteren Griffelbeinenden und ihrer Phalangen durch directe Messungen zu entscheiden. Allein berücksichtigt man, daß bei dem hinteren Fußpaare, wie directe Messungen gezeigt haben, das untere Ende mit seinen Phalangen am inneren Griffelbeine größer war, als am äußeren, so wird man wohl mit einiger Berechtigung ein gleiches Verhältniß an den Vorderfüßen voraussetzen können, zumal da hier dieselben Ursachen vorhanden sind, welche an den Hinterfüßen das genannte Verhältniß zur Folge hatten, die Unsymmetrie des Mittelfußknochens, dessen innere Seite als die stärkere auch mehr Raum für die Entwicklung des unteren Endes und der Phalangen ihres Griffelbeines bieten mußte. Wir dürfen also annehmen, daß bei fortgesetzter Reduction der Finger der vierte als der kleinere früher schwand, als der größere zweite, daß dieser also zuletzt der zu Gunsten des dritten Fingers eingetretenen Reduction unterlegen ist, daß endlich bei *Equus*, wenn überhaupt eine abnorme Entwicklung eines Griffelbeines mit Zehenbildung stattfinden soll, die Neigung dazu vorzugsweise das innere Griffelbein berühren wird. Es wäre nun ferner von dem größten Interesse, Daten über das Vorkommen des ersten und fünften Fingers bei dem Pferde zu erhalten, allein weder Hr. Gurlt, nach einer mündlichen Mittheilung, noch mir ist bis jetzt ein solcher

Fall vorgekommen, auch besitzt die sonst an Monstrositäten so überaus reiche Sammlung der Königl. Thierarzneischule kein hierauf bezügliches Präparat, so daß man jedenfalls jenen Fall als einen höchst seltenen wird betrachten müssen. Auch in der allerdings sehr zerstreuten und darum schwer zu übersehenden Litteratur habe ich nur bei Goubaux (*Compt. rend. de la Soc. de Biologie*. Tom. IV. Paris 1852. pag. 166) Beobachtungen darüber angeführt gefunden. Nachdem nämlich der Genannte den durch Joly und Lavocat ausgesprochenen Ansichten gegenüber die Deutung der Zehe des Einhufer als der mittleren oder dritten aufrecht erhalten hat, fährt er folgendermaßen fort: „*Dans le cheval, il n'y a, le plus ordinairement, aucune trace des deux autres doigts: l'auriculaire et le pouce. Mais, dans quelques cas rares, on retrouve un vestige du pouce, ainsi que cela existe toujours dans le cochon. Plus rarement, on retrouve le vestige de l'auriculaire. Enfin, plus rarement encore, on retrouve, chez le même sujet, les rudiments de ces deux doigts. — Les rudiments de ces deux doigts se trouvent toujours (quand ils existent) sur le contour postérieur du premier et du troisième os de la rangée inférieure du carpe.*“ (1) — Also an der Hinterseite des *Os multangulum minus* und *hamatum* sollen sich die Rudimente des Daumens und kleinen Fingers zeigen! Berücksichtigen wir aber die Lage dieser Finger bei *Hipparion* an der Aufsenseite der Griffelbeine, so werden wir zweifelhaft, ob das, was der Verfasser beobachtet hat, auch in der That Finger-Rudimente gewesen sind. Es gewinnt vielmehr den Anschein, als habe es sich in den betreffenden Fällen um einen Knochen gehandelt, über dessen Deutung gegenwärtig noch Meinungs-Verschiedenheiten bestehen. Leyh hat nämlich im Jahre 1850 (2) einen erbsengroßen Knochen aus der Handwurzel des Pferdes beschrieben, der an der Vorderseite

(1) Der Bericht, welchen Carus (Jahresbericht über die in den Jahren 1849-1852 an dem Gebiete der Zootomie erschienenen Arbeiten. 1856. — Auch in v. Siebold's und Kölliker's Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie.) über diese Bemerkungen Goubaux's gegeben hat, erweckt leicht den Glauben, als habe Goubaux in Bezug auf die Deutung des Mittelfußknochens oder des vierten und fünften Fingers bei den Pferden seinen Gegnern für gewisse Fälle Recht gegeben. Nach dem oben mitgetheilten Wortlaute, so wie nach dem l. c. pag. 165 vorangehenden Worten *de sorte que, chez le cheval, le seul doigt qui reste avec son développement normal est celui qui correspond au medius.* — ist jedoch der Sachverhalt ein anderer.

(2) Handbuch der Anatomie der Haustiere. Stuttgart 1850, pag. 101.

zwei Gelenkflächen, eine obere für das *Os multangulum minus* (*semilunare* Leyh) und eine untere für den Kopf des inneren Griffelbeines besitzen soll. Bisweilen fehle der Knochen gänzlich oder sei sehr klein, abgerundet und ohne Gelenkflächen, in welchem Falle er in dem gemeinschaftlichen, inneren Seitenbände eingeschlossen angetroffen werde. Leyh nennt ihn nach einem nicht zu billigen Prinzipie seiner Gestalt wegen das *Os pisiforme* und deutet ihn als *Os multangulum majus* des Menschen. Müller⁽¹⁾ hat sich dieser Beschreibung und Deutung angeschlossen und fügt hinzu, der Knochen komme unter fünf bis sechs Fällen einmal vor und finde sich meist bei älteren Thieren, eine Beobachtung, die wohl mehr als Voraussetzung zu betrachten ist, da Nichts zu der Annahme berechtigt, die Verknöcherung eines Handwurzelknochens werde erst in späterem Lebensalter eintreten. Gurlt⁽²⁾ hat daher den betreffenden Knochen als Sesambein gedeutet. In der That ist an einem in der Sammlung der Königl. Thierarzneischule befindlichen Präparate des *Carpus*, No. 5517, der Knochen rundlich und ohne Gelenkflächen. Seine Länge beträgt 12 Mm., die Breite 11 und die Dicke 7 Mm. An seinem unteren Ende hängt er noch durch eine vertrocknete Bandmasse mit dem Griffelbeine zusammen, so daß er ungefähr auf die Grenze zwischen diesem und dem *Os multangulum minus* zu liegen kommt. Dagegen befindet sich in der Sammlung des anatomischen Museums das Präparat eines Handgelenkes des Pferdes (No. 17811), welches denselben Knochen in größerer Ausbildung enthält. Hier mißt er nämlich im Durchmesser von oben nach unten 10 Mm., von außen nach innen 9 Mm., von vorn nach hinten 10 Mm., ist also kugliger und zu groß, um in der Bandmasse vollständig eingeschlossen gewesen zu sein. Außerdem artikuliert er auch durch eine deutlich entwickelte Gelenkfläche mit dem *Os multangl. min.*, nicht aber mit dem Griffelbeine. Berücksichtigt man hierbei noch den homologen Knochen bei Rhinoceros, der in normaler Größe vorhanden ist, und dessen Deutung als *Os multangl. maj.* keinem Zweifel unterliegt, so wird auch dieselbe Deutung für jenes Knochen-Rudiment des Pferdes nothwendig. Möglicherweise hat der genannte Knochen bei *Hipparion* eine höhere Entwicklung besessen. Es wird daher bei Auffindung vollständiger Handwurzeln besonders auf ihn und das *Os multangl. min.* zu achten sein,

(¹) Lehrbuch der Anatomie des Pferdes. Wien 1853. pag. 110.

(²) Handbuch der vergleichenden Anatomie der Hausthiere. 4te Aufl. Berlin 1860. p. 145.

da eine Gelenkfläche an dessen Hinterseite die Existenz eines *Os multangl. maj.* gleichfalls außer Zweifel setzt. Offenbar ist es dieser kleine Knochen, den Goubaux für ein Daumen-Rudiment gehalten hat, die unwahrscheinlichste Deutung, welche er erfahren konnte.

Die Bezeichnung der Backenzähne der Säugethiere im Allgemeinen und der Einhufer im Besonderen.

Bekanntlich ist von Owen (*Odontography*, London 1840-1845) eine eigenthümliche und in ihrer Anwendung sehr bequeme Bezeichnung der Säugethierzähne angewendet worden, bei welcher die Backenzähne des Milchgebisses den Buchstaben *d* (*decidui*) erhalten, während die Backenzähne des bleibenden Gebisses durch *p* (*praemolares*) und *m* (*molares*) bezeichnet werden, je nachdem sie einem Wechsel unterworfen sind oder nicht. Zugleich werden sie von vorn nach hinten gezählt, so daß *d*₁ den ersten Backenzahn im Milchgebiss, *p*₁ den ersten im bleibenden Gebiss und *m*₁ den ersten der Mahlzähne, die niemals gewechselt werden, bezeichnet. Zugleich soll aber dadurch auch dem morphologischen Verhalten Rechnung getragen werden, indem z. B. *p*₄ im Oberkiefer zur Bezeichnung des homologen Zahnes in dem Gebiss jedes Säugethieres dient. So bequem zum Gebrauche eine solche kurze Bezeichnung der Zähne zu sein, und so leicht sich durch sie die Homologie im Gebiss anschaulich machen zu lassen scheint, so können doch nicht ganz ungegründete Bedenken dagegen erhoben werden. Es wird nämlich bei ihrer Anwendung für jeden Gebisstypus die Annahme eines Grund- oder Urgebisses nöthig, welches durch das an Zähnen zahlreichste Gebiss innerhalb der Ordnung oder einer ihrer Unter-Abtheilungen gegeben ist. Für die Raubthiere z. B. kann hierbei das Gebiss der Gattungen *Canis* als maafsgebend gelten, indem hier die oberen Backenzähne von vorn nach hinten durch *p*₁, *p*₂, *p*₃, *p*₄, *m*₁, *m*₂, die unteren durch *p*₁, *p*₂, *p*₃, *p*₄, *m*₁, *m*₂, *m*₃ bezeichnet werden. Ist die Zahl der mit *m* zu bezeichnenden Zähne in irgend einem Gebiss, z. B. der Hyäne, geringer, so unterliegt die Bezeichnungsweise keinem Bedenken, da diese Zähne nur am Ende der ganzen Zahnreihe in ihrer Zahl Veränderungen erleiden. Anders ist es bei den *praemolares*, deren Zahl an ihrem vorderen Ende Schwankungen unterliegt.

Es wird daher hier nöthig, durch möglichst nahe mit einander verwandte Gebißformen eine ununterbrochene Stufenleiter zu den entfernteren zu erhalten, um in diesen die *Homologa* zu ermitteln. Benutzt man also das Gebiß der Hyäne oder marderartiger Thiere als Zwischenform, so gelangt man bei der Gattung *Felis* zu folgender Bezeichnung: oben p_2, p_3, p_4, m_1 — unten p_3, p_4, m_1 . Offenbar geht man bei einem solchen Verfahren von der Voraussetzung aus, die doch nur empirisch festzustellende Zahl der *praemolares* könne Vier nicht übersteigen. Sollte sich nun irgend einmal, was durchaus nicht unwahrscheinlich ist, ein Raubthiertypus mit fünf *praemolares* finden, so würden dadurch alle jene Formeln umgestoßen werden, da ihre Zusammensetzung keine innere Nothwendigkeit, sondern Folge des Zufalls ist. Aber auch ohne die Voraussetzung einer solchen Entdeckung kann Gelegenheit zu Bedenken erhoben werden. Es findet sich nämlich nicht selten bei *Canis familiaris*, selten bei *Canis lupus* und sehr selten bei *Canis vulpes* hinter dem Eckzahne ein fünfter Praemolarzahn, welcher zu der Annahme berechtigen kann, dem Gebiß der Hunde fehle eben so ein Lückenzahn, wie dieses für die Bezeichnung der oberen Backenzähne der Katze vorausgesetzt wird. Allen den hervorgehobenen Übelständen wird aber leicht abgeholfen, wenn man berücksichtigt, dafs die Richtung, in welcher die Backenzähne gezählt werden sollen, eine ganz willkürliche ist. Die Natur selbst hat uns durch die Verschiedenheit in der Form, Function und Entstehung der Zähne mehrfache Anfangspunkte an die Hand gegeben, so dafs es vollständig gerechtfertigt erscheint, die Zählung der Backenzähne nach Bedürfnifs auch von der Mitte anzufangen. Es soll daher hier der Vorschlag gemacht werden, die *molares* in der Weise wie bei Owen, die *praemolares* dagegen von hinten nach vorn zu zählen, so dafs p_4 bei Owen durch p_1 u. s. w. bezeichnet wird. Hierbei ist man unabhängig von einem Maximum in der Zahl der *praemolares*, und jedes neu entdeckte Gebiß wird ohne Störungen in der Reihe der bekannten untergebracht werden. Dasselbe gilt aber auch von den Milchbackenzähnen. Sie werden bei Owen ebenfalls von vorn nach hinten gezählt, obgleich in ihrer Reihe das hintere Ende stets fest bestimmt, das vordere aber schwankend ist. Über den Umfang dieses Schwankens sind wir jedoch noch ganz im Unklaren, da in der systematischen Zoologie ein wesentliches Moment, das statistische, noch nicht cultivirt wird. So ist z. B. der einzige positive Unterschied, den man

zwischen der *Hyaena spelaea* und *crocata* gefunden haben will, das Fehlen des oberen Mahlzahnes bei jener. Allein gar nicht selten fehlt er auch bei dieser, denn in zwei mir vorliegenden Schädeln der letzteren Species findet sich keine Spur des genannten Zahnes, ja nicht einmal ein Raum für ihn, so dafs also, nach einzelnen Individuen zu urtheilen, beiden Arten jeder Unterschied zu mangeln scheint. Gleichwohl kann sich ein solcher, wenn auch kein specifischer, herausstellen, sobald man das Fehlen des oberen Mahlzahnes auf Procente zurückführt. Ähnlich verhält es sich mit der Ausdehnung des Milchgebisses. Wir wissen blofs, dafs bei den bekannten Hundarten dem ersten Lückenzahne der Ober- und Unterkiefer kein Milchzahn vorangeht, derselbe also streng genommen kein Wechselzahn ist, — ein nicht unwichtiger Grund, die Richtigkeit der Theorie Goodsir's (*Edinb. med. and surg. Journal* 1839) über die Abhängigkeit des Ersatz-Zahnes vom Milchzahne in Zweifel zu ziehen. Allein es ist bis jetzt noch unbekannt, wie weit jene Regel bei den einzelnen Arten Ausnahmen zuläfst, denn die bedeutende Gröfse des ersten Milchbackenzahnes, welcher durch den zweiten Lückenzahn ersetzt wird, spricht dafür, dafs man wohl einen ersten Milchbackenzahn mit demselben Recht wie einzelne Lückenzähne in dem bleibenden Gebifs der meisten Raubthiere als fehlend ergänzen mufs. Dazu kommt, dafs in anderen Gattungen, z. B. bei *Foetorius*, nicht zu gedenken des Igels und der Fledermäuse, Milchbackenzähne vorkommen, welche in solchem Grade rudimentär sind, dafs bis zu einer vollständigen Abwesenheit derselben nur noch ein ganz kleiner Schritt nöthig ist. Es erscheint daher zweckmäfsiger, auch bei den Milchzähnen die Zählung von hinten zu beginnen und z. B. d_3 des Hundes (nach Owen) mit d_1 zu bezeichnen.

Was nun speciell die Backenzähne des Pferdes betrifft, so würde also die Formel ihrer Bezeichnung, welche im Verlaufe dieser Arbeit stets angewendet werden soll, folgendermafsen lauten:

$$\begin{array}{l} \text{obere} \left\{ \begin{array}{l} \text{Milchzähne} \quad - \quad d_3, d_2, d_1, \\ \text{bleibende} \quad p_4, p_3, p_2, p_1, m_1, m_2, m_3, \end{array} \right. \\ \text{untere} \left\{ \begin{array}{l} \text{bleibende} \quad - \quad p_3, p_2, p_1, m_1, m_2, m_3, \\ \text{Milchzähne} \quad - \quad d_3, d_2, d_1. \end{array} \right. \end{array}$$

Das Vorkommen des Zahnes p_4 im Oberkiefer, welches weiter unten noch einmal berücksichtigt wird, mufs immer als eine ziemlich seltene Aus-

nahme betrachtet werden, und wir haben hier wieder ein Beispiel für die Schwierigkeiten, welche sich bei einer Zählung der Backenzähne von vorn nach hinten erheben können, denn p_4 im Oberkiefer des Pferdes hat nicht mehr Recht, als normal gelten zu können, wie z. B. ein nicht seltener Zahn p_5 im Gebiß des *Canis familiaris*. Dazu kommt, daß in sehr seltenen Fällen sogar zwei Lückenzähne im Oberkiefer des Pferdes vorhanden sind, wie ich dieses an einem Schädel in der Sammlung der Königl. Thierarzneischule sehe. Wir können keine Grenze ziehen, von welcher ab ein seltenes Vorkommen einzelner Zähne von normaler Gestalt und an normaler Stelle nicht mehr auf die Abfassung der Zahnformel bestimmend einwirken solle; und müßten daher bei einer Zählung der Backenzähne nach Owen die ganze Reihe der *praemolares* um ein Glied nach vorn verschieben, wodurch aber zugleich gegen die Homologie verstossen würde, indem nun p_5 des Pferdes (nach Owen) dem p_4 des Hundes entsprechen würde. Das Gesagte gilt aber noch mit viel größerem Rechte für die unteren Backenzähne des Pferdes. Bei diesen fängt die Reihe nach Owen sogleich mit p_2 an, obgleich hier das Vorkommen eines Zahnes p_1 zu den seltensten Fällen zu zählen ist. Die Sammlung der Königl. Thierarzneischule besitzt nicht einen einzigen Fall der Art, obgleich die Zahl der hier seit einer langen Reihe von Jahren getödteten Pferde sehr groß ist, und man kaum annehmen kann, daß ein so interessantes Vorkommen übersehen worden wäre. Auch aus der Literatur ist mir nur der bei Bojanus⁽¹⁾ erwähnte Fall bekannt geworden, denn wenn auch Quenstedt⁽²⁾ von einem „kleinen, frühzeitig ausfallenden“ Backenzahne des Unterkiefers spricht, so ist die Veranlassung davon wohl mehr in einer im Laufe der Zeit geläufig gewordenen Anschauungsweise, als in bestimmten in der Natur beobachteten oder in der Literatur verzeichneten Fällen zu suchen.

Der Bau der Backenzähne des Pferdes.

Der Maassstab, welchen man bei Beurtheilung der manchfaltigen Formverhältnisse des Gebisses der Hipparien anzulegen hat, läßt sich nur

(¹) *Adversaria, ad dentitionem equini generis et ovis domesticae spectantia. Nova Acta Acad. Caes. Leop.* Vol. XII P. 2. 1825. p. 697 Taf. LVIII, Fig. 1.

(²) Über *Hippotherium* der Bohnenerze. In den Würtembg. naturw. Jahreshften. VI. Stuttgart 1850 p. 171.

Phys. Abh. der K. Ak. d. Wiss. 1860. Nr. 2.

aus einer auf reiches Material gestützten Vergleichung der Zähne lebender Einhufer gewinnen. Als Ausgangspunkt für eine solche Untersuchung wird natürlich das Gebiß des *Eq. caballus* dienen. Zwar sind die Zähne dieser Species schon oft Gegenstand histologischer Untersuchung gewesen, und auch ihre Entwicklungs-Geschichte hat mehrfache Bearbeitung gefunden ⁽¹⁾, allein noch fehlt eine Analyse ihrer Formverhältnisse im Sinne der systematischen Zoologie, obschon H. v. Meyer ⁽²⁾ und Quenstedt ⁽³⁾ den Anfang damit gemacht haben.

Die oberen Backenzähne der Gattung *Equus* lassen sich, von diesem Standpunkte aus betrachtet, im Allgemeinen als Cylinder auffassen, die gemäß ihrer gedrängten Stellung im Kiefer mehr oder weniger die Gestalt eines vierseitigen Prisma angenommen haben. Der erste obere Mahlzahn stellt jedoch ein dreiseitiges Prisma mit der spitzeren Kante nach vorn gerichtet vor, und der letzte ein nach hinten zu abgestumpft dreiseitiges oder im Ganzen undeutlich vierseitiges. Dem allgemeinen Typus des Säugethierzahnes gemäß, besteht dieser Cylinder aus Zahnbein, welches zunächst mit einer Schmelzschicht und darauf mit einer Cementlage überzogen ist, so daß sich dieses der Regel gemäß nur an der Oberfläche befindet. Das Verhalten dieser drei Substanzen zur Form des ganzen Zahnes ist bei den oberen und unteren Backenzähnen ein verschiedenes. Bei jenen entsteht eine scheinbare Abweichung von diesem Gesetz dadurch, daß die Schmelzschicht des nach oben zu geschlossenen Cylinders sich von der Kaufläche her mit zwei Einstülpungen tief in die Masse des Zahnbeines einsenkt, ein Verhalten welches sich an Besten mit der Einstülpung zweier Finger eines Handschuhs vergleichen läßt („...like the inverted finger of a glove.“ Owen, *Odontography*, p. 572). Da diese Einstülpungen fast bis zu den erst spät entstehender Wurzeln des Zahnes reichen, so umschließt also die allgemeine Schmelzschicht desselben in ihrem Innern zwei andere von vorn nach hinten zu neben einander liegende Schmelzcyliner, welche auf ihrer scheinbar zur In-

⁽¹⁾ A. Hannover, über die Entwicklung und den Bau des Säugethierzahnes. (*Nov. Acta Acad. Coes. Leop.* Vol. XXV P. II. p. 807 u. ff.).

⁽²⁾ Über fossile pferdeartige Thiere. *Nov. Act. Acad. Caes. Leop.* Vol. XVI. P. II p. 425 u. ff.

⁽³⁾ Über *Hippotherium* der Bohnenerze. Würtemb. naturw. Jahreshfte. VI. Stuttgart 1850 p. 165 u. ff.

nenfläche umgewandelten Oberfläche gleichfalls mit Cement bedeckt sind. Da der Zahn das Zahnfleisch früher durchbricht, als das Cement die eingestülpten Cylinder vollständig ausfüllen kann, so zeigt der Zahn nach dem Durchbrechen des Zahnfleisches auf seiner Krone zwei tiefe und mehr oder weniger enge Gruben, welche den eingestülpten Cylindern entsprechen und später durch Abnutzung der Kaufläche verschwinden. Durch jene beiden eingestülpten Cylinder ist schon ein Zerfallen des ganzen Zahnes in eine vordere und hintere Hälfte gegeben, deren erstere jedoch in der Richtung von vorn nach hinten ein wenig größer ist. An der Aufsenseite des (mittleren) Backenzahnes („aufsen und innen“ immer in Bezug auf die Achse des Thieres) bildet das Zahnbein und also auch der Schmelz drei Leisten, welche parallel von der Krone nach der Wurzel zu verlaufen. Die vorderste oder erste derselben liegt an der Aufsenvorderkante des Zahnes und hat an ihrer nach vorn sehenden Fläche eine schwach angedeutete Längsfurche, durch welche sie gleichsam von der eigentlichen Aufsenvorderkante des Zahnes getrennt wird. Die mittlere Leiste entspricht dem Raum zwischen den eingestülpten Cylindern und liegt also der Hinterfläche des Zahnes etwas näher, als dessen Vorderfläche. Sie zeigt gleichfalls eine Längsfurche, welche aber deutlich entwickelt ist und die Leiste ihrer ganzen Länge nach in zwei kleinere, abgerundete Leistchen theilt, deren vordere jedoch sich nicht so hoch (d. h. nach aufsen) erhebt wie die hintere. Die dritte Leiste der Aufsenseite ist nur einfach und klein und bildet die Ausfenhinterkante des Zahnes. Eins der wesentlichsten Merkmale für die Backenzähne des Genus *Equus* ist jedoch eine aus Zahnbein bestehende und mit Schmelz überzogene Falte, welche sich durch zwei gegen einander vordringende Furchen von der vorderen Hälfte des Zahnes an der dem Gaumen zugewendeten Fläche abzweigt, etwa so, wie man an einem Kleide durch zwei ihrer Länge nach einander gelegte Finger eine Falte bildet.

Die schon genannten Verhältnisse, so wie besonders die Einzelheiten des auf manchfaltige Weise gefalteten Zahnbeines und Schmelzes werden am Besten auf Querschnitten, also auf den durch die Abnutzung hervorgerufenen Kauflächen des Zahnes erkannt. Die halbmondförmigen Querschnitte der beiden eingeschlossenen Cylinder der oberen Backenzähne sind aber nicht regelmäfsig, sondern vielmehr durch kleine Falten in eigenthümlicher Weise verändert. Das Zahnbein erhebt sich nämlich an einzelnen Stellen

in schmalen und kleinen, scharf nach außen vorspringenden Kanten, welche der Länge des ganzen Zahnes von oben nach unten verlaufen. Sie sind sehr verschiedener Größe, indem ihr Querschnitt in jeder Länge bis einigen Millimetern ansteigt. Bei einem noch nicht abgekauten Zahnechen sie nicht zum oberen Ende, sondern nehmen schnell an Höhe und verschwinden endlich ganz, so daß hier der halbmondförmige Querschnitt der eingestülpten Cylinder fast regelmäßig wird. Nach der Wurzel hin nehmen sie gleichfalls, aber allmählicher ab, so daß im unteren Theile des Zahnkörpers ihre Spuren noch zu erkennen sind. Ihre bedeutendste Höhe erreichen sie ungefähr im unteren Theile des obersten Viertels. Die Stellen, an welchen sie sich vorzugsweise vorfinden, sind die vordere und hintere Gegend an der convexen Seite der beiden eingestülpten Cylinder, denn hier springt das mit Schmelz überzogene Zahnbein in das Innere derselben vor. Je zwei benachbarte Zahnbeinfalten schließeln natürlich eine Furche ein, welche mit dem Cement der eingestülpten Cylinder erfüllt ist, so daß dieses ebenfalls faltenartige, an der Spitze meist erweiterte Vorsprünge in das Zahnbein zu bilden scheint. Von Wichtigkeit für die Systematik ist die Zahl dieser Fältchen, und es kommt viel darauf an, das Maximum und Minimum derselben bei den lebenden Pferden zu ermitteln, um daraus die Hauptpunkte für die Beurtheilung der verschiedenen Hipparien-Arten zu gewinnen. Zu diesem Zwecke habe ich die mehr als 100 Pferdeschädel der haltenden Sammlung der Königl. Thierarzneischule durchmustert und will im Folgenden einige Resultate der angestellten Vergleiche in Kürze mittheilen. Als Minimum kann man bei dem Pferde auf dem Querschnitt, der die vollkommenste Faltenbildung zeigt, je eine Falte an der Vorder- und Hinterseite der eingestülpten Cylinder wahrnehmen, doch nicht an allen Backenzähnen der Oberkiefer zugleich, denn p_1 und p_2 derselben scheinen die faltenreichsten zu sein. An der Vorderseite des vorderen und der Hinterseite des hinteren Halbmondes, d. h. der Querschnitte der eingestülpten Cylinder, bleibt je eine Falte die Regel, und nur zuweilen gesellen sich nach außen ein oder zwei meist sehr kleine Fältchen dazu, welche aber nur bei geringer Abkautung des Zahnes sichtbar sind und bald ganz verschwinden. Die Richtung jener Falten ist nicht immer von vorn und hinten nach der Mitte zu, sondern nicht selten auch mehr oder weniger von innen nach außen in die Halbmonde eindringend. Die größte Zahl der Falten befindet sich aber an den einander zu

kehrten Seiten der Halbmonde. Hier ist das Minimum einer einzigen Falte, welche auch zuweilen von innen nach außen sich erstreckt, viel seltener. Als Regel befinden sich hier an beiden Halbmonden einander gegenüber eine kleine Anzahl von innen nach außen an Gröfse abnehmender Fältchen, deren Maximum 6 bis 7 zu sein scheint. Doch ist es schwierig, dasselbe festzustellen, da die äußeren Fältchen oft verschwindend klein sind. Wie schon oben angegeben wurde, befindet sich an der Innenseite jedes oberen Backenzahnes eine von innen nach außen zusammengedrückte Säule, welche an ihrer hinteren Seite durch eine breite und tiefe, mit Cement ausgefüllte Furche des Zahnbeines begrenzt wird. In der Spitze oder dem Grunde dieser Furche ist bei dem Pferde stets noch eine schmale, in die Furche hineinragende Falte vorhanden, welche gleich den Fältchen der Halbmonde an dem unabgenutzten Zahne nicht sichtbar wird, durch Abkautung aber bald erscheint, an Gröfse schnell zunimmt, um wieder allmählich abzunehmen, so dafs sie erst im untersten Theile des Zahnkörpers wieder spurlos verschwindet. Nur in seltenen Fällen fehlt sie bei einem Zahne gänzlich, niemals aber bei allen zugleich. Als Maximum beobachtete ich hier aufer den Hauptfältchen noch 3 bis 4 kleinere Fältchen, so dafs die ganze Bildung an *Equus plicidens* Owen erinnerte. Doch fand sich eine solche Vermehrung der Faltenbildung nur bei p_1 , während die übrigen Zähne desselben Gebisses einfacher waren. Die Veränderungen, welche die Kaufläche des Backenzahnes durch Abnutzung erleidet und die sich am sichersten auf mehrfachen Querschnitten des Zahnkörpers studiren lassen, zeigen sich am Deutlichsten an den Formen der Halbmonde, welche ihre Falten nach der Wurzel zu mehr und mehr verlieren und schliesslich nur als schmale, bogenförmige Cementstreifen erscheinen. Bei ungewöhnlich grofser Abnutzung des Zahnes verschwinden sie sogar gänzlich, um eine ebene Fläche des Zahnbeines ihre Stelle einnehmen zu lassen. Die grofse Furche in der Mitte der Innenseite des Zahnes wird schmaler, rundet sich am Grunde ab und verliert hier das kleine Fältchen. Auch die innere, mit Cement erfüllte Furche an der Hinterseite des Zahnes, nahe der Hinter-Innenkante, nimmt bei fortgesetzter Abkautung ab und verschwindet gänzlich, wenn die Halbmonde als blofse Cementstreifen erscheinen.

Schon durch Cuvier ist die grofse Übereinstimmung der lebenden Einhufer im Skelet- und Zahnbau hervorgehoben worden, und auch mir ist

es nicht gelungen in den oberen Backenzähnen bestimmte Charaktere für einzelnen Species aufzufinden, obgleich ich mit Ausnahme des *Equus montanus* alle derselben vergleichen konnte, nämlich vier Skelete und drei einzelne Schädel des Esels in der Sammlung des anatomischen Museums der Thierarzneischule, ein Skelet des Zebra und des Quagga nebst einem einzelnen Schädel des letzteren ebenfalls im anatomischen Museum aufbewahrt, zwei Schädel des *E. hemionus* und zwei Skelete des *E. onager* in der Sammlung der Hrn. von Schlaginweit. Die Backenzähne aller der genannten Arten besitzen dieselbe Form, wie sie bei *Equus caballus* vorkommt. Das einzige Merkmal, durch welches sich die oberen Backenzähne des Esels von denen des Pferdes zu unterscheiden scheinen, ist der Mangel der kleinen Falte, welche im Grunde der großen Zahnbeinfurche auf der Innenseite des Zahnes bei dem Pferde vorkommt. Sie fehlt bei *Equus montanus* nicht durchaus, sondern ist nur im Allgemeinen wenig entwickelt. Ein einzelner Schädel des Quagga (No. 14707) von einem etwa fünfjährigen Thiere zeichnet sich durch bedeutende Größe aus. Seine Backenzähne sind wenig abgekaut, doch sind ihre Kauflächen bereits vollständig dargestellt. Sie zeichnen sich durch zahlreiche Schmelzfalten an den einander zugekehrten Seiten der Halbmonde aus, namentlich bei p_2 ist deren Zahl sehr bedeutend, da an dem vorderen Halbmonde deren 10 bis 11, an dem hinteren 6 bis 7 gezählt werden können. Die Backenzähne der übrigen Arten ließen keine solchen Unterschiede erkennen. Dasselbe gilt von den oberen Backenzähnen des Diluvium, welche gewöhnlich einem *Equus fossilis* zugeschrieben werden, ohne daß jedoch die Richtigkeit einer solchen Zusammenfassung bisher bewiesen oder widerlegt wäre.

Eine besondere Erwähnung verdient noch der kleine Lückenzahn des Pferdes p_4 , dessen Form von der der vorigen Backenzähne so wesentlich abweicht. Er findet sich nicht bei allen Individuen und ist auch, wenn vorhanden, von sehr abwechselnder Gestalt. Daher bedarf es eines sehr reichen Materiales, um sein normales Verhalten zu ermitteln. Jenes wurde durch 110 Pferdeschädel jeden Alters geboten, welche in der Sammlung der Königl. Thierarzneischule aufbewahrt werden. Unter dieser großen Anzahl befanden sich 28 Schädel, bei welchen das Vorkommen des Lückenzahns gefunden wurde, und zwar zeigten ihn 24 derselben in beiden Oberkiefern, die anderen 4 nur auf einer Seite. Aber selbst im ersten Falle ist er

immer auf beiden Seiten gleich stark entwickelt, denn nur in ungefähr 11 Fällen fand dieses statt. Seine normale Gestalt ist nicht mit Sicherheit anzugeben, da sich kaum zwei Exemplare von übereinstimmender Form vorfinden, selbst in einem und demselben Schädel sind die Lückenzähne beider Seiten stets einander mehr oder weniger unähnlich. Im Allgemeinen kann man drei Hauptformen des Zahnes unterscheiden. Bei vollkommener Ausbildung ist die einfache Wurzel rund, die Krone etwas stärker, knopfförmig, und nach oben ein wenig verjüngt. Die Außenseite ist gewölbt, glatt, die Innenseite mit einem Eindruck. Bei der zweiten Form ist die Krone gegen die Wurzel nicht deutlich abgesetzt. Sie ist ziemlich hoch, nach oben zugespitzt und seitlich stark comprimirt, so daß auf der Vorder-, wie auf der Hinterseite vom Gipfel der Krone eine schneidende Kante nach ihrer Basis herabläuft. Mit dieser Gestalt des Zahnes ist häufig eine Eigenthümlichkeit in seiner Stellung verbunden. Der Zahn kommt nämlich öfters nicht senkrecht aus dem Kiefer, sondern ist mit seiner Spitze stark nach vorn geneigt, ja er steht zuweilen völlig horizontal, so daß er nicht mit der Spitze, sondern mit der Hinterseite der Krone am Gaumen sichtbar wird. In einem Falle, während der Zahn der rechten Seite die eben beschriebene Stellung hatte, war der der linken Seite in horizontaler Stellung im Oberkiefer ganz verborgen geblieben und verrieth sich nur durch eine Anschwellung desselben, die aber auf der Außenseite verletzt war, vielleicht auch durch eine Resorption von innen her, so daß die Außenfläche der Krone sichtbar wurde. Endlich erscheint p^4 nicht selten so reducirt, daß der Unterschied zwischen Krone und Wurzel in Bezug auf die Form verschwindet, und der rudimentäre Zahn nur als ein größerer oder kleinerer Stift auftritt. Zwischen diesen Hauptformen giebt es natürlich so viele Zwischenstufen, daß eine scharfe Grenze für die einzelnen nicht zu ziehen ist. Als Maximum für die Größe kann ein Durchmesser der Krone von etwa 10 Mm. angesehen werden, während andererseits Stifte von nur 2 Mm. Durchmesser von mir gemessen wurden. Die Stellung des Lückenzahnes in Bezug auf p^3 ist sehr mannichfaltig. Da dieser Lückenzahn an der Vorderseite verjüngt und von innen und hinten nach vorn und außen schräg abgeschnitten ist, so steht p^4 nicht selten an der Innenseite des Zahnes p^3 allerdings ganz nahe seinem Vorderrande, und zwar immer mit normaler Ausbildung, niemals aber in Stiftform. In den meisten Fällen befindet sich jedoch der Lückenzahn dicht vor

dem Vorderrande des Zahnes p_3 , namentlich immer dann, wenn er sehr rudimentär ist. Nicht selten ist er aber von jenem mehr oder weniger v abgerückt und dann fast immer von beträchtlicher Ausbildung, namentlich in Bezug auf seine Länge. Als Maximum der Entfernung von p_3 kann Zwischenraum von 22 Mm. angesehen werden. Dafs die Sammlung Königl. Thierarzneischule das Präparat eines Oberkiefers besitzt, in welchem zwei grofse, normal gebildete Alveolen die Existenz zweier entwickelter Lückenzähne, p_4 und p_5 andeuten, ist schon oben erwähnt worden. Von Wichtigkeit wären Daten über das Vorkommen der Lückenzähne bei allen anderen Arten der Gattung *Equus*. Mir selbst ist bei dem schon oben gegebenen Materiale dafür kein Fall der Art bekannt geworden, und auch der Literatur liefs sich ein solcher nicht auffinden. Freilich ist auch keine Pferdespecies so hinreichend erforscht, dafs man über das Vorkommen eines Lückenzahnes ein sicheres Urtheil hätte. Daher würde man zu weit gehen wollte man jetzt schon dasselbe als einen unterscheidenden Charakter von *Equus caballus* ansehen, namentlich so lange nicht untersucht wurde, das Hauspferd in seinem den natürlichen Verhältnissen zurückgegebenen Zustande⁽¹⁾ in demselben Grade wie das gezähmte Individuum zur Entwicklung des Lückenzahnes hinneigt. Wahrscheinlich wird ein solches Verhalten wohl, da auch v. Nordmann (l. c. pag. 174) bei dem von *Equus caballus* nicht zu unterscheidenden Pferde des Diluviums p_4 zweimal gefunden hat.

Die unteren Backenzähne des Pferdes besitzen zu Folge ihrer geringeren Breite einen einfacheren Bau. Zunächst fehlen ihnen die beiden eingestülpten Cylinder, und nur im unversehrtem Zustande erscheinen nicht selten statt ihrer auf der äufseren Hälfte der Kaufläche zwei Gruben, welche bei hinreichender Entwicklung auch Cement enthalten, aber bald durch Abnutzung verschwinden. Die Zeichnung eines Querschnittes beschränkt sich daher auf Furchen, Ein- und Ausstülpungen des Zahnbeines und Schmelzes. Die vier mittleren Zähne, p_2 bis m_2 , erscheinen als an beiden Enden reducirt, während der erste Zahn, p_3 , am vorderen, der letzte Zahn, n , am hinteren Ende vollständig entwickelt ist. Will man daher das vollständige Schema eines Zahnes erhalten, so ist nur nöthig, einen mittleren Zahn nach vorn zu durch das vordere Ende des ersten Zahnes, p_3 , und nach h

(¹) Vergl. v. Nordmann, Palaeontologie Süd-Rufslands. Helsingfors 1858. pag. 1

ten zu durch das hintere Ende des letzten Zahnes m_3 zu ergänzen. In Wirklichkeit hat sich die Gestalt eines mittleren Zahnes folgendermaßen realisiert. Auf seiner Außenseite, fast in deren Mitte, jedoch dem vorderen Ende näher, als dem hinteren, befindet sich eine ziemlich enge, fast bis zur Mitte des Zahnes vordringende Furche des Zahnbeines, welche bei p_3 die geringste Ausbildung besitzt. Bei m_3 finden sich 2 dergleichen Furchen, die den ganzen Zahn so in drei fast gleiche Theile theilen, daß der mittlere derselben der größte, der letzte der kleinste ist. Jener Furche entspricht auf der Innenseite des Zahnes eine ausgerundete und viel weniger tiefe Furche, welche auf dem Querschnitte als Ausbuchtung erscheint. Diese beiden Furchen nähern sich oft einander sehr, ohne jedoch zusammenzustossen. Außerdem dringen noch von der Innenseite zwei tiefe Falten in den Zahn, deren jede einer Hälfte desselben entspricht. Jede dieser Falten beginnt schmal, und fast bis in die Mitte des Zahnkörpers vordringend erweitert sie sich hier in der Richtung des Kiefers fast zur halben Länge (Durchmesser von vorn nach hinten) der Kaufläche. Da jedoch, wie schon gesagt, unter den beiden Theilen des Zahnes, welche durch die Furche an der Außenseite bedingt werden, der vordere der kleinere ist, so ist auch nur die hintere Falte an der Innenseite, vollkommen entwickelt, während die vordere mit ihrem Anfange so weit nach vorn gerückt ist, daß sie schon die Innen-Vorderecke berührt, ja sogar nicht selten in dieser selbst beginnt. Von hier erstreckt sich die Falte nach dem Innern des Zahnes, indem sie zu gleicher Zeit, je näher sie dem Vorderrande war, eine um so deutlichere Richtung nach hinten erhält. In der Mittellinie des Zahnes erweitert sie sich jedoch vorzugsweise an ihrer hinteren Seite, da die vordere dem Vorderrande des Zahnes zu sehr genähert ist. Bei p_3 aber ist auch sie vollständig entwickelt, wenn auch kleiner, als die hintere Falte, wegen der Verjüngung des Zahnes nach vorn zu; bei p_2 und p_3 zeigt sie noch an ihrer Vorderseite die Andeutung einer Erweiterung in Form eines stärkeren, bei m_2 und m_3 eines kleineren Fältchens, welches eine Richtung nach vorn und außen hat und bei m_1 am Schwächsten entwickelt ist, ja selbst ganz fehlt. Hinter der hinteren Falte der Innenseite zeigt sich noch eine kleine, ausgerundete Furche, welche nur durch die Innen-Hinterecke von der Hinterseite des Zahnes getrennt ist. Nur bei m_3 ist sie wegen der größeren Ausbildung des Hinterendes stärker entwickelt und entspricht der zweiten Furche der Außenseite, mit der sie

im Verein das hintere Ende des Zahnes abschnürt. Nur in seltenen Fällen ist dieses so entwickelt, daß es auf seiner Innenseite noch eine schwächere Furche zeigt, der jedoch auf der Außenseite keine entspricht. Die Hinterseite der anderen Zähne wird verständlich, wenn man berücksichtigt, daß m_3 auf der Außenseite zwei Furchen hat, deren letzte mit der gegenüberstehenden der Innenseite das Ende des Zahnes abschnürt. Dieses Ende ist nun bei den mittleren Zähnen verkümmert, indem sie da schon enden, wo die beiden genannten Furchen einander gegenüberstehen, so zwar, daß die innere derselben noch auf der Innenseite der Kaufläche aber nahe der Hinter-Innenkante sichtbar ist, die äußere dagegen von der Außenseite auf die Hinterseite des Zahnes gerückt ist und hier in deren Mitte als kleines Fältchen oder unbedeutender Absatz sichtbar ist, indem sich auf der Innenhälfte der Hinterseite noch ein Rest des bei m_3 entwickelten hinteren Endes befindet. Das vordere Ende des Zahnes p_3 ist bei den anderen gleichfalls verkümmert, daher enden sie hier in einer ebenen mit Schmelz überzogenen Zahnbeinfläche ohne Falte und Furche, wobei eine schmale Zahnbeinzunge nach der Innenseite sich erstreckt, um als vordere Grenze für die vordere Falte derselben zu dienen.

Die Milchbackenzähne im Oberkiefer des Pferdes, $d_1 - d_3$, unterscheiden sich von ihren Ersatzzähnen, $p_1 - p_3$, in Bezug auf die Faltung des Schmelzes und Zahnbeines oder die Zeichnung der Kaufläche durchaus nicht. Bloß im Verhältniß der Länge der Kaufläche zu ihrer Breite läßt sich, wie schon Cuvier (1) richtig bemerkt hat, ein wesentliches Merkmal auffinden. Sie besitzen nämlich eine verhältnißmäßig geringere Breite (Durchmesser von außen nach innen), als die *praemolares* und *molares* wobei aber zu bemerken ist, daß die Backenzähne des Pferdes überhaupt bei fortschreitender Abkauung ihre Dimensionen ein wenig ändern, indem die Länge der Kaufläche im Verhältniß zu ihrer Breite abnimmt. Namentlich gilt dieses von den Milchbackenzähnen des Unterkiefers. Daher sind auch ihren Ersatzzähnen um so ähnlicher sind, je mehr sie abgekaut wurden. Der größere Durchmesser von vorn nach hinten bei $d_1 - d_3$ im Unterkiefer bewirkt, daß diese Zähne sich auf dem Querschnitte durch größere Entwicklung der beiden Enden der Kaufläche von den *praemolares* und *molare*

(1) *Ossements fossiles*. 4. Edit. Tom. III pg. 204.

auszeichnen. Daher ist auch bei allen als charakteristisches Merkmal die vordere grofse Falte der Innenseite vollständiger entwickelt, und die Hinterseite bei d_1 in eine bedeutende, nach hinten, bei d_2 und d_3 in eine kleinere, nach innen gewendete Kante ausgezogen. — Die Maafse für die oberen und unteren Milchbackenzähne des Pferdes sollen der Kürze wegen weiter unten zugleich mit denen für das Gebifs der Hipparien gegeben werden.

Das Gebifs der Hipparien.

Taf. III, Fig. 1—11. Taf. IV, Fig. 1.

Die wesentlichsten Merkmale für das Gebifs der Hipparien zum Unterschiede von *Equus* liegen in dem Bau der oberen Backenzähne. Sie sind seit langer Zeit bekannt und in den bereits oben erwähnten Schriften von H. v. Meyer und Kaup für die dreihufigen Pferde von Eppelsheim, von Gervais für die des südlichen Frankreichs und von A. Wagner für die von Pikermi nachgewiesen und bestehen in einer zusammengesetzteren Faltung der Halbmonde so wie in der Form des Pfeilers an der Innenseite, welcher nur in seinem unteren Theile mit dem Körper des Zahnes zusammenhängt, so dafs erst bei einem sehr tiefen Querschnitte, d. h. bei bedeutender Abkautung, seine Vereinigung mit der vorderen Hälfte des Zahnes stattfindet. Es kann daher hier nicht die Absicht sein, durch eine nochmalige, genaue Beschreibung neue Unterschiede in Beziehung auf *Equus* aufzufinden, sondern es wird vielmehr die Bemerkung genügen, dafs das aus Pikermi vorliegende Material das bereits Bekannte vollständig bestätigt. Anders aber verhält es sich in Rücksicht auf die Unterscheidung der einzelnen Arten innerhalb der Gattung *Hipparion*, deren Zahl nicht mehr gering ist. Die zusammengesetzte Form der Backenzähne ist leicht geneigt Abweichungen darzubieten und den mit geringem Materiale versehenen Forscher zur Aufstellung neuer, wenig begründeter Species zu veranlassen. Es ist daher vor Allem nothwendig, die Grenzen festzustellen, innerhalb deren der Bau der einzelnen Backenzähne variiert. Ogleich nun das vorliegende Material keineswegs ein so reichliches ist, um für den angedeuteten Zweck zu genügen, so wird sich doch immerhin manches Wichtige daraus entnehmen lassen.

Leider liegt von Pikermi nicht eine einzige ganz vollzählige Backenzahnreihe des Oberkiefers vor, vielmehr beschränkt sich das gesammte Material von der genannten Localität hierin auf folgende Bruchstücke :

a, ein linker Oberkiefer mit den 5 letzten Backenzähnen, $p_2 - m_3$ (Taf. III, Fig. 1). Diese sind stark abgekaut und rühren deswegen Sicherheit von einem alten Individuum her. m_1 ist an der Außenseite schädigt, in der Abbildung aber ergänzt. Im Allgemeinen bestätigt das, was schon bei *Equus* von der Vertheilung der Falten an den Halbmonden gesagt wurde. Die Vorderseite des ersten Halbmondes hat in allen 5 Zähnen nur wenig Falten, bei p_2 , p_1 , m_1 , und m_2 nämlich nur eine einzeln bei m_3 sieht man nach außen von der an und für sich kleinen Falte noch zwei kleine Fältchen. Die Hinterseite des zweiten Halbmondes zeigt ebenfalls nur schwache Faltenbildungen, nämlich bei p_1 eine einzelne Falte, bei den übrigen Zähnen Andeutungen zweier und bei m_2 selbst dreier Falten. So faltenreich dagegen sind die einander zugekehrten Seiten der Halbmonde wie am Besten aus der Abbildung zu ersehen ist, daher eine Beschreibung wohl überflüssig sein dürfte. Hervorzuheben ist bloß das Eindringen einzelner Falten in die ersten Halbmonde auch von innen aus wenigstens in der Nähe der hinteren Seite namentlich bei p_1 , ferner die zweifache oder dreifache Theilung einzelner Falten wie bei m_1 und p_1 . Der Pfeiler an der Innenseite ist von wechselnder Gestalt und höchstens bei m_3 von so lässlichem Querschnitt wie bei *Equus*. Bei m_1 ist er, ein seltner Fall, bei seiner Verschmelzung mit der vorderen Hälfte des Zahnes abgekaut. ihm gegenüberstehende Falte ist in Folge der Abnützung bei m_1 ganz und bei p_2 fast ganz verschwunden, so daß sie nur bei p_1 und deutlich sichtbar ist. Eigenthümlich ist auch noch eine Abschnürung der Hinter-Innenkante des Zahnes m_3 , so daß hier gewissermaßen die Bildung eines zweiten Pfeilers der Innenseite angestrebt wird.

b. Ein Fragment des linken Oberkiefers mit den drei *molars*, ebenfalls in stark abgekautem Zustande. Gleichwohl sind die Zähne sehr faltenreich, so daß auch die Mittelkante der Außenseite des Zahnes auf der Vorderseite noch ein kleines Fältchen, am Deutlichsten bei m_3 , zeigt. Hervorzuheben ist nur die Neigung auch gegenüber dem Innenpfeiler einen Faltenreichthum zu entwickeln, der bei m_1 und m_2 schon angedeutet, bei m_3 aber in zwei dichotomisch getheilten Falten besteht. Dieser letztere zeigt dieselbe Andeutung, wie sie bei *a*, beschrieben wurde, die Hinter-Innenkante als getrennten Pfeiler erscheinen zu lassen, indem die Falte an der Hinterseite des Zahnes ungewöhnlich stark entwickelt ist und nach außen noch von einer kleineren Falte begleitet wird.

c. Der zusammenhängende hintere Theil des Gaumens, welcher auf der linken Seite m_3 und m_2 , rechts dagegen p_1 , m_1 und m_2 enthält. Dieses Bruchstück rührt von einem nicht alten Individuum her, denn m_3 ist nur wenig und zwar in der vorderen Hälfte angekauft, und p_1 besitzt noch in gerader Linie von der Mitte der Kaufläche bis zur Mitte der Unterseite zwischen den (abgebrochenen) Wurzeln gemessen eine Länge von 42 Mm. Der Zahn p_1 besitzt an dem Pfeiler der Innenseite gegenüber zwei Falten. Die Halbmonde bei p_1 und m_2 haben an den einander zugekehrten Seiten scheinbar nur wenige Falten, der vordere z. B. deren blofs zwei. Allein zwei andere Falten sind so weit nach dem Gaumen gerückt, dafs sie vielmehr von innen her in den Halbmond eindringen. Die Vorderseite des ersten Halbmondes hat nur eine Falte, bei m_2 der linken Seite dagegen zwei Falten.

d. Ein Bruchstück des linken Oberkiefers mit p_1 , m_1 und m_2 . p_1 ist fast gar nicht abgekaut. Die Vorderseite des ersten Halbmondes hat bei m_1 fünf grofse, schmale Falten, welche nach aufsen hin stets kleiner werden. Seine Hinterseite zeigt gleichfalls mehrere grofse Falten, zu denen auch noch zwei an der Innenseite gerechnet werden müssen. Der hintere Halbmond bei m_1 hat an seiner vorderen Seite sechs Falten, deren innerste sich namentlich durch bedeutende Länge auszeichnet und bis zur Aufsenseite des Halbmondes vordringt. An seiner hinteren Seite hat er nur eine Falte. Das übrige Verhalten zeigt nichts Erwähnenswerthes. m_1 besitzt eine mittlere Länge von 40 Mm., m_2 von 44 Mm.

e. Ein Bruchstück des rechten Oberkiefers mit m_2 (beschädigt) und m_3 . Beide Zähne sind tief abgekaut und deuten auf ein altes Thier. Gleichwohl sind die einander zugekehrten Seiten der Halbmonde sehr faltenreich, während die Vorderseite des ersten derselben in jedem Zahne nur eine Falte, die Hinterseite des zweiten dagegen bei m_3 viele Falten, bei m_2 deren nur eine hat.

f. Die von einander getrennten Theile eines Gaumens mit m_1 , m_2 und m_3 auf dem rechten, m_1 und m_2 auf der linken Seite. Da m_3 erst im Begriff steht hervorzubrechen, m_2 noch gar nicht und m_1 nur wenig angekauft ist, so läfst sich die Bildung der Schmelzfalten nicht beobachten. Dasselbe gilt von einem hier nicht näher zu beschreibenden, ganz verdrückten Schädel eines jungen Individuums, welcher noch die hinteren Backenzähne enthält, die zum Theil erst im Begriff stehen, hervorzubrechen.

Dazu kommen noch mehrere einzelne Zähne p_3 . — (Taf. III, Fi in der unten folgenden Tabelle unter g) ist nur einmal vorhanden. Zahn gehört einem jungen Individuum an, denn seine mittlere Höhe be ohne die (weggebrochenen) Wurzeln 39 Mm., und die Abkauung ist, aus der Abbildung hervorgeht, noch unvollkommen. Die Halbmonde h sich nämlich noch nicht vollständig dargestellt, sondern hängen mit ein zusammen, während zugleich der erste derselben noch an seiner Vorder der zweite an seiner Hinterseite offen ist. Gleichwohl kann man schon erkennen, daß die Faltenbildung der Halbmonde nicht besonders entwi sein wird. — Von besonderem Interesse aber ist ein einzelner Zahn (III, Fig. 9; in der Tabelle unter h) von bedeutender Größe, dessen mit Höhe 42 Mm. beträgt. In der Abbildung ist er nur mit Zweifel als p_3 zeichnet worden, da es in der Regel ganz unmöglich ist, für einzelne Zä p_3 und m_3 ausgenommen, deren Stelle mit Sicherheit anzugeben. Der liche Zahn zeichnet sich dadurch aus, daß die Vorderseite des zweiten E mondes sehr faltenarm ist, indem sich hier nur eine einfachere größere nach aufsen vor ihr noch eine kleinere, getheilte vorfindet; zwischen den nimmt man eine Andeutung zu einer dritten Falte wahr. Dagege die Vorderseite des ersten Halbmondes außer einer großen Falte noch Menge sehr kleiner Fältchen, welche wahrscheinlich keinen Bestand h und bei weiterer Abkauung ganz verschwinden würden, wie aus den bei Pferde gemachten Beobachtungen hervorzugehen scheint. — Ein and dem so eben beschriebenen ganz gleicher Zahn (in der Tabelle unter i zu wenig angekaut, eine Einsicht in seine Faltenbildung zu gestatten. S Länge von der Mitte der Kaufläche in gerader Linie bis zur Mitte der terseite gemessen beträgt 45 Mm. Auffallend ist, daß letztere, dere Wurzeln weggebrochen, sich schon geschlossen hat, während ein ok Backenzahn des Pferdes bei demselben geringen Grade der Abkauung u noch offen ist, also noch keine Wurzeln gebildet hat. — Bemerkensw durch seine Kleinheit ist ein anderer Zahn (in der Tabelle unter k), den vielleicht als m_2 deuten kann. Er ist nur 23 Mm. lang, also stark abgel und besitzt an der Vorderseite des ersten Halbmondes nicht eine einzige F an der Hinterseite des letzten aber eine größere und eine kleinere. Die ander zugekehrten Seiten der Halbmonde sind sehr faltenreich.

Die Lückenzähne, p^4 , der Hipparien sind von ganz besonderem Interesse, denn da das Skelet dieser minder reducirt ist, als das der Gattung *Equus*, so läßt sich auch mit einiger Wahrscheinlichkeit ein Gleiches von dem Gebiß voraussetzen, das heißt, das Vorkommen der Lückenzähne werde sich hier vielleicht als Regel herausstellen. In der That sind sie auch mehrfach erwähnt worden. Hr. A. Wagner⁽¹⁾ hat bereits die Abbildung eines solchen Zahnes von Pikermi geliefert, der sich noch in seiner natürlichen Lage zu den Milchbackenzähnen, und zwar an der inneren Seite der Spitze des ersten derselben, d_3 , befand, so daß er mit etwa einem Drittel über denselben hervorstand. Die Vermuthung Wagner's, daß er von diesem auf die Seite geschoben werde, muß nach meinen Beobachtungen bei *Equus caballus* als unrichtig bezeichnet werden. Bei Beschreibung des vollständigen Hipparienschädels von Pikermi hat dagegen A. Wagner⁽²⁾ der Lückenzähne gar nicht Erwähnung gethan, so daß man annehmen muß, sie haben gänzlich gefehlt. In einen eigenthümlichen Irrthum ist Gervais⁽³⁾ verfallen, der p^4 der Hipparien von Cucuron zu untersuchen glaubte, während, wie die Abbildung deutlich zeigt, der vermeintliche Lückenzahn nichts Anderes als einer der eingestülpten Cylinder eines oberen Backenzahnes ist, aus dem er sich vollständig herausgelöst hat. Auf einen solchen und nicht auf p^4 paßt auch die Beschreibung (l. c. Tom. II Erklärung zu Plch. XIX). Gleichwohl hat sich A. Wagner⁽⁴⁾ jener Deutung angeschlossen, obgleich der von ihm untersuchte Zahn von Pikermi ganz andere Formverhältnisse besitzt. Wenn nun Gervais⁽⁵⁾ später von den Lückenzähnen der Hipparien Aragonien's sagt „.... *la molaire, dite caduque, de la machoïtre supérieure, est plus forte que dans les chevaux monodactyles*“ — so kann man eine solche Angabe nur mit Bedenken als richtig gelten lassen, zumal weder der bei A. Wagner abgebildete Zahn von Pikermi, noch das mir von eben daher vorliegende Material dafür spricht. Letzteres besteht in dem Vordertheile des Gaumens mit p^4 , d_2 , d_1 , und m_1 (im Hervorbrechen) auf der

(¹) Abhandlungen der Münchener Akad. d. Wiss. VII. Bd. II. Abth. Taf. XI. Fig. 2.

(²) l. c. V. Bd. II. Abth. pag. 340. Taf. IX.

(³) *Zoologie et Paléontologie Françaises*. Paris 1848-1852. Tom. III. Plch. XIX. Fig. 1 und 1 a.

(⁴) l. c. VII. Bd. II. Abth. pag. 440.

(⁵) *Bulletin de la soc. géolog. II. Ser. Tom. X. Paris 1853. pag. 155.*

linken und p_4 , d_3 , d_2 , d_1 auf der rechten Seite. — Da dieses Schädel-
 ment unter den vorliegenden das einzige ist, welches einzelne Maasse
 einige Andeutungen über den schon durch A. Wagner⁽¹⁾ erläuterten
 des Schädels erlaubt, so dürfte wohl eine kurze Beschreibung desselber
 dieser Stelle gerechtfertigt sein. Auf der linken Seite ist der untere T.
 der senkrechten Wand des Oberkiefers mit der rauhen Leiste für den
 sprung des *Masseter* erhalten. Diese ist sehr entwickelt und endet auf
 Grenze zwischen d_2 und d_1 17 Mm. über dem Rande des Kiefers. Ü
 ihrem Ende zeigt die Aussenfläche des Oberkiefers eine starke Wend
 nach Innen, so dafs man hierin eine Bestätigung für die von A. Wagner
 beschriebene Einsenkung des Oberkiefers finden mufs. Das *foramen inf*
orbitale befindet sich über dem vorderen Rande des Zahnes d_2 ungefähr
 Mm. über dem Rande des Kiefers. Sehr bedeutend ist eine schon von
 Wagner⁽³⁾ erwähnte Einschnürung des Oberkiefers vor d_3 , wo der Dur
 messer desselben von 74 Mm. plötzlich auf 42 Mm. sinkt. Noch bedeut
 der mufs dieses Verhältnifs an den Schädeln der erwachsenen Individuen se
 wenn sich p_3 statt d_3 entwickelt hat. Da der linke Oberkiefer ein we
 nach Innen gedrückt ist, so läfst sich kein sicheres Maafs für die Breite
 Gaumens oder die Entfernung der gegenüberstehenden Backenzähne von
 ander nehmen. Nur die Entfernung der Lückenzähne von einander l
 sich mit einiger Sicherheit messen. Sie mag, wenn man den Verlust du
 Verdrückung auf 2 Mm. anschlägt, ungefähr 52 Mm. betragen. Dage
 läfst sich die Entfernung der Milchbackenzähne der rechten Seite von
 Gaumennaht der Oberkiefer genau angeben. Sie beträgt für d_3 26 M
 für d_2 28 Mm. und für d_1 31 Mm. Doch darf man das Doppelte die
 Entfernungen nicht als die jedesmalige Breite des Gaumens betrachten,
 vielmehr immer geringer ausfällt, da der zahntragende Theil der Oberkie
 nicht in der Ebene des Gaumens liegt. Der Beginn des Choanen-Aussch
 tes der Gaumenbeine läfst sich nicht ermitteln; nur so viel wird deutli
 dafs er nicht bis d_1 reicht. Natürlich mufs dabei das Lebensalter des Ir
 viduums berücksichtigt werden, da jener mit zunehmendem Alter im
 weiter zurücktritt und bei *Eq. caballus* z. B. im jugendlichen Alter, w

(¹) Abhandl. der Münchener Akad. d. Wiss. V. Bd. II. Abth. pag. 337 u. ff. Taf. I.

(²) l. c. V. Bd. II. Abth. pag. 338-339 u. VII. Bd. II. Abth. pag. 439.

(³) l. c. V. Bd. II. Abth. pag. 339.

die vier mittleren Milchschnidezähne des Zwischenkiefers entwickelt sind, und d_1 kaum angekaut ist, ungefähr bis zur Mitte des letzteren Zahnes reicht, während er an dem vorliegenden Schädel eines dreißigjährigen Individuums kaum über die Mitte des letzten Backenzahnes m_3 hinausgeht. Was nun p_4 (Taf. III, Fig. 4⁽¹⁾) des beschriebenen Schädelfragmentes von Pikermi betrifft, so ist zu bemerken, daß der Zahn der rechten Seite etwas größer als der der linken ist. Beide aber sind mehr entwickelt, als ich es in irgend einem Falle bei *Eq. caballus* gesehen habe. p_4 der rechten Seite hat eine knopfförmige, mit Schmelz aber nicht mit Cement überzogene Krone gegen welche sich die einfache Wurzel deutlich absetzt. Sie ist seitlich etwas zusammengedrückt, so daß ihr Durchmesser in der Richtung des Kiefers der längere ist. Ihre Aufsenseite ist einfach convex und hat in ihrer hinteren Hälfte einen schwachen Eindruck von der Kaufläche nach der Wurzel hin. An der Innenseite der Krone sieht man zwei Furchen, deren vordere, schärfere, nahe der schmalen Vorderseite der Krone herabläuft und die Grenze der Innenseite gegen die Vorderseite bildet, während die hintere mehr wie ein schwacher Eindruck das letzte Drittel der Innenseite abtrennt und dieses in Gemeinschaft mit einer Furche an der Hinterseite des Zahnes als die wulst- oder hügelartig hervortretende Hinter-Innenkante der Krone erscheinen läßt. Der speciellere Bau des Zahnes ist mir nicht deutlich geworden. Dieser scheint aus drei Theilen zu bestehen, wenigstens sieht man auf der Kaufläche drei durch Schmelz gebildete Abtheilungen, eine größere nach außen zu, welche dem Körper der Zahnkrone angehört, eine kleinere mittlere, von jener nach innen zu liegend, und eine sehr kleine, hinter dieser gelegen, welche sich auf der schon erwähnten hügelartigen Hinter-Innenkante der Krone befindet. Wie weit diese von Schmelz gebildeten Scheidewände in die Krone eindringen, wie sie enden und was die von ihnen umgebene Masse ist, ob Zahnbein oder Cement, das würde sich nur durch mehrfache Quer- und Längsschnitte der Zahnkrone entscheiden lassen. p_4 der linken Seite ist nicht bloß kleiner, sondern auch weniger deutlich ausgebil-

(¹) Da die Zahnreihe in Fig. 1 auf Taf. III der linken Seite angehört, so wurden die Abbildungen aller der Zähne, welche von der rechten Seite herrühren, umgekehrt gegeben, so daß die Zähne der linken Seite anzugehören scheinen, und sich somit alle bequemer vergleichen lassen. Daher erscheint auch die Zahnreihe Fig. 4 als die linke, während sie in Wirklichkeit die rechte ist.

det. Daher erscheint die Hinter-Innenkante der Krone weniger deutlich gesondert und trägt Nichts zu der Kaufläche bei, welche bloß aus den bei anderen, an p_4 der rechten Seite bemerkten Theilen besteht, wobei zugleich der innere derselben im Verhältniß sehr unbedeutend erscheint. Ausser sieht man noch auf der Hinterseite die Spuren zweier Furchen, welche der dritten parallel von der Spitze der Krone, nach ihrer Basis zu an Dichtigkeit abnehmend, verlaufen. Die Maasse beider Lückenzähne folgende:

	r.	l.
1. Durchmesser der Krone in der Richtung des Kiefers	9 Mm.	$8\frac{1}{2}$]
2. Durchmesser von aussen nach innen	$6\frac{1}{2}$ „	6
3. Durchmesser der Wurzel dicht unter der Krone in der Richtung des Kiefers	— „	7
4. Die Höhe der Aufsenseite der Krone beträgt nach ungefährer Ergänzung der abgekauten Spitze	7 „	6

Die oberen Milchbackenzähne liegen von *Pikermi* mehr vor. Zunächst befindet sich, wie schon erwähnt, in dem Gaumenst welches p_4 auf beiden Seiten enthält, die rechte Reihe derselben vollig (Taf. III, Fig. 4)⁽¹⁾, auf der linken fehlt d_3 (jene Reihe ist in Tabelle für die Milchbackenzähne unter a gemessen). Die Bildung Schmelzfalten ist im Allgemeinen wie die ihrer Ersatzzähne, was auch bei *Equus* oben nachgewiesen wurde. Obgleich die Zähne schon ziemlich stark angekaut sind, da der isolirte Pfeiler der Innenseite sich bei aller 8 Mm. über den Rand der Alveole erhebt, so fehlt es doch nicht an Bilgen, welche bei *Equus* auf geringe Abkautung der Zähne deuten würden. In d_3 hat sich nämlich der vordere Halbmond noch nicht völlig dargestellt, indem das ihn erfüllende Cement noch mit dem der Innenseite des Zahns zusammenhängt. Gleichwohl hat sich in diesem Zahne der Pfeiler der Innenseite schon mit dem Körper desselben vereinigt. Die starke Entwicklung der dem Pfeiler der Innenseite gegenüberstehenden Falten deuten gleich auf geringere Abkautung d. h. jugendlicheres Alter. Man muß daher annehmen, daß die Milchbackenzähne der Hipparien sich von denen der *Equus* eben so durch unverhältnißmäßige Kürze unterscheiden, wie schon für die bleibenden Backenzähne angegeben wurde.

(¹) Vergl. die Anmerkung auf Seite 97.

Ein zweites Fragment, der linken Seite angehörig enthält d_1 (beschädigt) und d_2 (unter b gemessen). Beide Zähne sind wie die vorhergenannten im Ganzen faltenreich und ungefähr von gleichem Grade der Abkauung, denn d_2 ist an der Innenseite nur 10 Mm. hoch. Zu bemerken ist blofs, dafs bei d_1 die Hinter-Innenkante von einer isolirten Schmelzinsel gebildet wird, da die Falte der Hinterseite des Zahnes tief nach vorn zu eindringt. Bei d_2 findet sich ein gleiches Verhältnifs vor, allein die Schmelzinsel ist bereits im Begriff, durch Abkauung mit der hinteren Hälfte des Zahnes zu verschmelzen. In den Dimensionen der Kaufläche zeigt sich dagegen ein wesentlicher Unterschied gegen die Ersatzzähne, indem sie bei den Milchbackenzähnen, wie bei *Equus*, in der Richtung des Kiefers verlängert, von den Seiten aber verschmälert erscheint, was sich leichter aus den betreffenden Abbildungen auf Taf. III als aus den Maafsen der Zähne ergibt. Unter diesen sind die Durchmesser der Zähne von vorn nach hinten und von aufsen nach innen die wesentlichsten. Jene die auch als Länge der Kaufläche bezeichnet werden können, lassen sich ohne Schwierigkeit messen, da die Vorder- und Hinterseite des Zahnes wenig Cement besitzen. Eine nicht erhebliche Differenz wird hierbei durch das Alter hervorgebracht, da die Zähne an ihren einander zugekehrten Flächen allmählig gegen einander abgerieben werden und somit an Durchmesser verlieren. Diese dagegen, die Durchmesser von aufsen nach innen, lassen sich kaum mit einiger Sicherheit messen, da ihre Länge gröfstentheils von der Entwicklung der Cementlage von der Innen- und Aufsenseite des Zahnes abhängt. Diese unterliegt aber sehr beträchtlichen, individuellen Schwankungen. Wollte man auch die Cementlage ganz unberücksichtigt lassen und von dem Pfeiler der Innenseite aus messen, so fehlt doch wieder an der Aufsenfläche ein entsprechender Punkt, denn die mittlere Kante auf dieser unterliegt zu grofsen individuellen Schwankungen und liegt auch nicht dem Pfeiler der Innenseite genau gegenüber. In der folgenden Tabelle soll daher nur der Durchmesser in der Richtung des Kiefers d. h. die Länge der Kaufläche angegeben werden. Zugleich sind auch schon die Maafse einzelner Zähne von Cucuron und Eppelsheim mitgetheilt, um eine spätere Wiederholung zu vermeiden.

e bleibenden Backenzähne des Unterkiefers der Hipp
 rmi unterscheiden sich nicht wesentlich von denen der Ga

	a	b	c	d	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r	s ⁽¹⁾	t ⁽²⁾	u ⁽³⁾	v ⁽⁴⁾	w ⁽⁵⁾	x ⁽⁶⁾	y ⁽⁷⁾	z ⁽⁸⁾	α ⁽⁹⁾
	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.
<i>p</i> ³	—	—	—	—	35	—	—	—	—	—	—	27	—	35	—	36	28	28	33	28	32	39		
<i>p</i> ²	24	—	—	—	—	28	26	—	—	—	—	—	—	—	—	28	22	21 $\frac{1}{2}$	26	21	25	28		
<i>p</i> ¹	22 $\frac{1}{2}$	—	24	25	—	—	—	—	25 $\frac{1}{2}$	—	—	—	—	—	26	26	21	21	26	20	26	28		
<i>m</i> ¹	20	21	21	26	—	—	—	—	23	—	—	—	26	—	—	24	17	18	22	18	24	26	26	28
<i>m</i> ²	21	22 $\frac{1}{2}$	22	23	—	—	—	19	22	22	22	—	—	—	—	25	17	19	23	18	22	26	26	29
<i>m</i> ³	19 $\frac{1}{2}$	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	—	21	16	22	24	22		
<i>d</i> ³	37 ⁽¹⁰⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39 ⁽¹⁰⁾	—	—	—	—	—	—	36 ⁽¹¹⁾	37 ⁽¹¹⁾
<i>d</i> ²	27	28 ⁽¹⁰⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27 ⁽¹¹⁾	—	—	30	—	—	—	—	—	—	26	26
<i>d</i> ¹	28	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29	—	—	29	—	—	—	—	—	—	26	26

(¹) Basis des Schädels 500 Mm.

(²) Ein Schädel, ♂, No. 14708, Anat. Mus. Zähne stark abgekaut. Basis des Schädels vom vorderen Rande des *foram. occ. magn.* bis zu den inneren Schneidezähnen 384 Mm.

(³) Ein Skelet, ♀, No. 3253 ebendasselbst. Basis des Schädels 350 Mm.

(⁴) Ein Schädel, ♂, fünfjährig, No. 4360, Thierarzneischule. Basis des Schädels 390 Mm.

(⁵) Ein Skelet, ♀, No. 896, ebendasselbst. Basis des Schädels 380 Mm.

(⁶) Ein Skelet, No. 5550, Anat. Mus. Basis des Schädels 465 Mm.

(⁷) Ein Schädel, ♂, No. 14708, Anat. Mus., etwa fünfjährig. Basis des Schädels 470 Mm.

(⁸) Ein Skelet, No. 8954, Anat. Mus.

(⁹) In der Sammlung der Herren v. Schlagintweit. Basis des Schädels 450 Mm.

(¹⁰) Einem anderen Individuum angehörend.

(¹¹) Demselben Individuum angehörend.

Equus, daher die oben gegebene Beschreibung dieser auch von jenen gilt. Das vorliegende Material besteht in folgenden Stücken:

a. Die vollständige Zahnreihe des linken Unterkiefers (Taf. IV, Fig. 1), einem volljährigen Individuum angehörig. Die einzelnen Zähne unterscheiden sich von denen der lebenden Einhufer im Allgemeinen durchaus nicht. Einzelne Unterschiede mögen vielleicht nur individueller Natur sein, so z. B. ein kleines Fältchen an dem hinteren Ende der vorderen Falte der Innenseite bei p_1 , welches an den übrigen Zähnen kaum sichtbar ist und durch weitere Abkautung bald vollständig verschwinden muß. Die letzte Erweiterung des Zahnes m_3 hat an ihrer Innenseite eine schwache Furche, die sich auch an andern Exemplaren desselben Zahnes vorfindet.

b. Die vollständige Zahnreihe des rechten Unterkiefers. Die Zähne sind stark abgekaut, p_3 und m_1 beschädigt. Durch die große Abnutzung ist bei m_1 die vordere Falte der Innenseite von dieser ganz getrennt, und stellt einen isolirten mit Cement erfüllten Schmelzcyylinder vor. Bei m_2 findet dasselbe Verhältniß bei der hinteren Falte statt. Bei p_2 befindet sich zwischen den beiden einander gegenüberstehenden Furchen der Außen- und Innenseite ein kleiner isolirter Schmelzring, wahrscheinlich durch Abkautung von einer der beiden Furchen abgesondert.

c. Die vollständige Zahnreihe des rechten Unterkiefers, m_3 ist noch im Kiefer verborgen, $p_1 - p_3$ so eben hervorgekommen. Bei p_3 und p_2 (p_1 ist beschädigt) befindet sich im Grunde der Furche auf der Außenseite ein schmales Fältchen, welches ungefähr $3\frac{1}{2}$ Mm. weit nach Außen zu vorspringt, bei m_1 und m_2 ist Nichts davon zu bemerken. Im Allgemeinen ist das Hinterende der Zähne mehr entwickelt, als bei *Equus*, namentlich bei m_1 und m_2 , wo es an der Innenseite noch hinter das Vorderende des folgenden Zahnes reicht. Bei m_3 besitzt die Endanschwellung des Zahnes an ihrer Innenseite dieselbe Furche, welche schon unter a erwähnt wurde.

d. Zwei durch Gesteinsmasse zusammenhängende Fragmente beider Unterkiefer, rechts mit p_2, p_1, m_1 , links mit p_1 und m_1 . Alle Zähne sind stark abgekaut und zeigen nichts Eigenthümliches. An den drei vorhandenen *praemolares* befindet sich keine Spur jener bei c erwähnten kleinen Falte im Grunde der Außenfurche, wahrscheinlich eine Folge der bedeutenden Abkautung.

e. Das vordere Ende beider Kieferhälften, beiderseits mit p_3 und p_2 . Die Zähne sind wenig abgenutzt und zeichnen sich durch die Tendenz ihres Schmelzes aus, kleine Falten oder Biegungen zu bilden. Bei p_3 der linken und p_2 der rechten Seite befindet sich gleichfalls jene kleine Falte der Furche der Außenseite, doch ist sie, in Zusammenhang mit dem größeren Grade der Abnutzung, nur etwa 1 Mm. lang. Bei p_3 der rechten Seite sieht man an der betreffenden Stelle etwas seitlich zwei kleine nebeneinander liegende Fältchen, welche bei p_2 der linken Seite einander gegenüberstehen.

f. Ein Fragment des linken Unterkiefers mit m_2 und m_3 . Die letztere Zahn hat dieselbe kleine Furche an der Innenseite der Endanschwellung, welche schon zweimal erwähnt wurde, sie dürfte also wohl als Rekonstruktion angesehen werden.

g. Bei einem Fragment des linken Unterkiefers mit m_1 , m_2 und m_3 befand sich an der Außen-Vorderkante dieses letzteren Zahnes ein kleiner isolierter Schmelzpfeiler, der sich bei m_1 und m_2 in Folge stärkerer Abnutzung als eine kleine vorspringende Falte darstellt. —

Berücksichtigt man nun den speziellen Bau der bleibenden Backenzähne im Unterkiefer, so ließen sich vielleicht folgende Merkmale als charakteristisch für *Hipparion* gegenüber den lebenden Einhufern anführen. Eine gewisse Tendenz des Schmelzes (und Zahnbeines) Biegungen zu bilden, welche in Maximo Falten darstellen, in Minimo aber nur wie eine schwache Körnelung des Schmelzes erscheinen. Sie vermindern sich mit Zunahme der Abnutzung, sind aber in Minimo zuweilen noch bei sehr stark abgenutzten Zähnen im Innern derselben sichtbar; ferner das Vorkommen einer übrigens unbedeutenden Faltenbildung im Grunde der Furche an der Außenseite der *praemolares*, wenn diese nicht sehr abgenutzt sind; endlich eine kleine Furche an der Innenseite der Endanschwellung des Zahnes m_3 .

Die Milchbackenzähne des Unterkiefers ließen sich dagegen weit sicherer von denen des Pferdes und wohl auch der übrigen Einhufer unterscheiden. Sie besitzen nämlich auf der Mitte der Außenseite, die hier befindliche Furche verdeckend, einen Pfeiler, welcher zwar das Niveau der Kaufläche nicht erreicht, aber doch auch abgenutzt wird und dann als eine von Schmelz eingefasste Zahnbeininsel innerhalb des Cementes erscheint. Zuweilen finden sich statt eines Pfeilers deren zwei. Auch ist ihre Stellung

nicht immer genau dieselbe, ja es darf bei ihrer Kleinheit nicht überraschen, sollten sie einmal gar nicht vorhanden sein, wie dieses vielleicht bei d_1 der Fall ist, denn weder bei A. Wagner ⁽¹⁾ noch bei Gervais ⁽²⁾ befindet sich eine Andeutung des Pfeilers bei diesem Zahne. Bekanntlich ist durch letzteren Autor die Natur der Milchbackenzähne des Unterkiefers anfangs verkannt worden, was zur Aufstellung mehrerer Species Veranlassung gab, doch sind diese, wie weiter unten ausführlicher erwähnt werden wird, wieder eingezogen worden. — Das vorliegende Material von Pikermi enthält nur ein einziges Exemplar eines unteren Milchbackenzahnes, welches ich als d_2 deuten möchte. Es besitzt den deutlich entwickelten Pfeiler.

Die Maasse für die Länge der Kaufläche an den unteren bleibenden Backenzähnen sind folgende: ⁽³⁾

	<i>Hipparion</i> von Pikermi.					<i>Equus caballus.</i>	<i>Equus asinus.</i>				<i>Equus Zebra.</i>	<i>Equus Quagga.</i>
	a	b	c	d	e	s	t	u	v	w	x	y
	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.	Mm.
p_3	29	—	25	—	28	31	$20\frac{1}{2}$	23	27	21	28	33
p_2	24	21	25	25	25	28	$20\frac{1}{2}$	23	26	21	25	29
p_1	24	22	—	23	—	26	$21\frac{1}{2}$	21	26	20	25	28
m_1	23	19	25	21	—	24	18	18	24	19	23	26
m_2	23	20	25	—	—	$23\frac{1}{2}$	20	19	24	20	23	27
m_3	24	24	—	—	—	32	$26\frac{1}{2}$	27	22	28	30	27

Die Schneidezähne der Hipparien sind unter dem vorliegenden Material von Pikermi sehr dürftig vertreten, die oberen nur durch vier einzelne Zähne des Milchgebisses und einen bleibenden. Diese Zähne sind zur Ermittlung neuer oder Bestätigung alter Thatsachen nicht hinreichend. Günstiger ist das Verhältniß für die unteren Schneidezähne, denn es fand sich das vollständige und unverbrochen erhaltene Ende eines Unterkiefers vor, welches noch alle sechs Schneidezähne in vorzüglicher Erhaltung und natürlicher Lage besitzt. Ihre Abkauung ist unbedeutend, wenn auch sehr gleichmäÙig und die noch nicht gewechselten Eckzähne deuten auf ein Thier von 4—5 Jahren. Ein besonderer Unterschied im Vergleich zu den Schneide-

(¹) Abhandl. der München. Akad. der Wiss. VII. Bd. II. Abth. Taf. XI, Fig. 5.

(²) Zool. et Paléont. franç. Tom. III. Pl. 19. Fig. 8, 9 u. 10.

(³) Die Zähne der lebenden Einhufer gehören denselben Individuen an, deren obere Backenzähne schon unter demselben Buchstaben gemessen wurden.

zähnen des Pferdes stellt sich nicht heraus. Vielleicht läßt sich ein solches in der Krone des äußersten Schneidezahnes, *i3* (Owen), finden. Dem diesem Zahne ist die mit Cement erfüllte Einsenkung der Schneide nach hinten zu nicht geschlossen. Dieses würde vielmehr erst bei großer Abnutzung möglich sein, wenn nicht dann vielleicht die ganze Einsenkung schon vollständig verschwunden wäre. Bei *Equus caballus* habe ich ein solches Verhalten nicht gefunden. Hier ist der Hinterrand der Einsenkung *i3* im unversehrten Zustande entweder ganz geschlossen oder nur so wenig eingeschnitten, schon eine geringe Abkautung einen vollständigen Schluß herbeiführt. *Eq. asinus* ist das Verhältniß ungefähr wie bei den Hipparien. Bei *Quagga* dagegen ist der Einschnitt an der Hinterseite der Krone so bedeutend, daß eigentlich ihre ganze Innen- und Hinterseite fehlt, und die Einsenkung an der Hinterseite des Zahnes tief unter dem Niveau des Vorderrandes der Schneide als eine bloße Andeutung erkennbar bleibt.

Folgende Maaße ließen sich mit großer Genauigkeit nehmen:

1. Entfernung der Hinterkanten der äußeren Schneidezähne, <i>i3</i> , oder Sehne des Bogens aller Schneidezähne	51 1									
2. Entfernung dieser Sehne von dem hinteren Rande der Alveolen für die inneren Schneidezähne, <i>i1</i>	16									
3. Mittlere Länge der Kaufläche bei	<table border="0"> <tr> <td>{</td> <td>. <i>i1</i></td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>{</td> <td>. <i>i2</i></td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>{</td> <td>. <i>i3</i></td> <td>13</td> </tr> </table>	{ <i>i1</i>	11	{ <i>i2</i>	13	{ <i>i3</i>	13
{ <i>i1</i>	11								
{ <i>i2</i>	13								
{ <i>i3</i>	13								
4. Mittlere Breite der Kaufläche bei	<table border="0"> <tr> <td>{</td> <td>. <i>i1</i></td> <td>8½</td> </tr> <tr> <td>{</td> <td>. <i>i2</i></td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>{</td> <td>. <i>i3</i></td> <td>7½</td> </tr> </table>	{ <i>i1</i>	8½	{ <i>i2</i>	8	{ <i>i3</i>	7½
{ <i>i1</i>	8½								
{ <i>i2</i>	8								
{ <i>i3</i>	7½								
5. Länge des Vorderrandes der Kaufläche in gerader Linie	<table border="0"> <tr> <td>{</td> <td>. <i>i1</i></td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>{</td> <td>. <i>i2</i></td> <td>15½</td> </tr> <tr> <td>{</td> <td>. <i>i3</i></td> <td>15.</td> </tr> </table>	{ <i>i1</i>	12	{ <i>i2</i>	15½	{ <i>i3</i>	15.
{ <i>i1</i>	12								
{ <i>i2</i>	15½								
{ <i>i3</i>	15.								

Bei zwei anderen, sehr zerbrochenen Symphysen-Theilen des Unterkiefers sind in dem einen Falle *i1*, *i2* und *i3* der linken, im anderen *i1* und derselben Seite erhalten, jedoch lassen sich keine Maaße entnehmen, man sieht nur, daß bei *i3* die Einsenkung der Kaufläche nach hinten zu durch einen Einschnitt, der bis auf den Boden der Einsenkung reicht, im vollen Maße offen ist.

Für die Eckzähne der Hipparien ist das Material noch dürftiger. Es findet sich vor ein stark entwickelter Eckzahn des linken Oberkiefers, dessen Wurzel jedoch weggebrochen ist. Die Krone hat die bekannte nagelförmige Gestalt, wie sie auch bei *Equus* gewöhnlich ist. Ihre Aufsenseite ist gewölbt, die Innenseite concav mit einer Erhöhung ihrer Mittelgegend, wobei sich der Rand der Aufsenseite fast nach innen zu umschlägt. Der Durchmesser in der Richtung des Kiefers beträgt 11 Mm., der seitliche an der Basis der Krone $10\frac{1}{2}$ Mm., die Länge des convexen Vorderrandes der Krone, der durch eine Abstufung von der Wurzel abgesetzt ist, in gerader Linie gemessen, 20 Mm. Der ganze Zahn scheint in der Richtung des Kiefers gekrümmt gewesen zu sein, da der concave Hinterrand der Krone bedeutend kürzer ist, als der vordere. Der Eckzahn des Unterkiefers ist in mehreren Exemplaren vertreten. Zunächst befindet sich in dem Vorderende eines Unterkiefers, welches links noch p_3 und p_2 enthält, dessen Schneidezähne aber sämtlich weggebrochen sind, auf der rechten Seite ein starker Eckzahn von, wie es scheint, rundlicher Form, dessen Krone jedoch so weit weggebrochen ist, daß man nur da, wo der Zahn aus dem Kiefer hervorragt, Maafse entnehmen kann. Hier beträgt nun der Durchmesser in der Richtung des Kiefers 11 Mm., und der seitliche 10 Mm. Auf der linken Seite befindet sich nur noch ein Fragment der Wurzel. Man darf wohl kein Bedenken tragen, den betreffenden Unterkiefer einem männlichen Individuum zuzuschreiben. Minder sicher ist es in drei anderen Fällen. In dem Vorderende eines Unterkiefers, welches noch i_1 und i_2 der linken Seite enthält und schon oben erwähnt wurde, ist nämlich dicht hinter i_3 ein viel kleinerer Eckzahn vorhanden, dessen Krone gleichfalls eine nagelförmige Gestalt, aber minder deutlich ausgeprägt besitzt, indem sich nur in der oberen Hälfte der Innenseite ein schwacher Eindruck befindet. Ein zweites Exemplar, dem ersteren ganz ähnlich fand sich einzeln vor. Es besitzt eine schlanke und gerade Wurzel, die aber an der Spitze zerbrochen und nur noch in einem Stücke von 17 Mm. Länge erhalten ist. Ein drittes Exemplar endlich ist gleichfalls in einem schon oben erwähnten Fragmente des Symphysen-Theiles eines linken Unterkiefers zugleich mit den drei Schneidezähnen enthalten. Leider ist die Krone vollständig weggebrochen, und man kann an dem zurückgebliebenen Theile nur den Durchmesser in der Richtung des Kiefers mit einiger Sicherheit messen. Doch sieht man noch eine Andeu-

tung davon, daß der Rand der Aufsenseite sich nicht unbedeutend über Innenseite geschlagen haben, die Form der Krone also ziemlich deutl nagelförmig gewesen sein muß. Die Entfernung von *i3* beträgt $5\frac{1}{2}$ M. In folgender Tabelle sind diese drei Eckzähne in der Reihenfolge gemess in welcher sie so eben beschrieben wurden.

1. Durchmesser an der Basis der Krone von			
vorn nach hinten	6 Mm.	$6\frac{1}{2}$ Mm.	9 M
2. Durchmesser von innen nach außen	5 „	6 „	9 „
3. Höhe der Krone in der Mitte der Aufsen-			
seite gemessen	$8\frac{1}{2}$ „	10 „	„

Man sieht aus diesen Maafsen, daß von dem Eckzahne in der ers Reihe, dem kleinsten unteren, eine ununterbrochene Stufenreihe bis zu d größten derselben, der schon oben gemessen wurde, besteht, daß es s also nicht entscheiden läßt, ob die kleineren Zähne männlichen oder we lichen Individuen angehören, denn man darf hierbei nicht unberücksich lassen, daß von *Equus* nicht in allen Fällen auch auf *Hipparion* geschlos werden darf. Die geringere Reduction des Skeletes und wohl auch Backenzähne in dieser Gattung läßt vermuthen, daß auch das Auftreten m oder weniger entwickelter Eckzähne bei weiblichen Individuen normaler wesen sein möge, als bei *Equus*.

Die Milcheckzähne des Unterkiefers fanden sich nur ein vor. Es ist nämlich schon bei Beschreibung einer vollständigen Reihe unteren Schneidezähne erwähnt worden, daß in dem betreffenden Fragme des Unterkiefers jene Zähne erhalten waren. In der That sieht man 10 M hinter der hinteren Seite der äußeren Schneidezähne, *i3*, rechts einen an Krone mit Schmelz überzogenen Stift von $2\frac{1}{2}$ Mm. Dicke, der etwa 2 bi Mm. aus dem Kiefer schräg nach vorn gerichtet herausragt, links dagegen seine Spitze weggebrochen und man erkennt nur noch die in der Alveole s ckende Wurzel. Nach den Verhältnissen, mit welchen der untere Mil eckzahn bei *Eq. caballus* auftritt, ist man berechtigt, jenem Zähnchen d selbe Deutung zu geben. Ein sicherer Beweis läßt sich jedoch nicht da geben, da die dazu gehörigen Schneidezähne so gleichmäfsig abgekaut war als wenn sie bereits längere Zeit gemeinschaftlich derselben Abreibung a gesetzt gewesen wären. Auch ist bei den großen Schwankungen in der G fse der bleibenden Eckzähne die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß

sich hier nur um sehr kleine Exemplare derselben handele, ein Fall, der zuweilen auch bei dem Pferde vorkommt.

Vergleichung der Hipparien Griechenland's mit denen Frankreich's, Spanien's und Deutschland's.

Bei einer solchen Vergleichung wird vorzugsweise der speciellere Bau der Backenzähne und die Form der Fufsknochen in Betracht kommen. Doch wird man hierbei von anderen Principien ausgehen müssen, als diejenigen sind, welche bei einer Beurtheilung der Einhufer ohne Nebenzehen in Anwendung kommen. Die Gruppe dieser Thiere ist, wie schon mehrfach erwähnt wurde, eine in sich so abgeschlossene, in ihren Arten so übereinstimmende, dafs man bei deren Beurtheilung nur auf den äufseren Habitus, die Beschaffenheit und Farbe des Haares etc. angewiesen ist. Es wäre vollständig unmöglich, blofs nach den Backenzähnen und den Fufsknochen alle diejenigen Species der Gattung *Equus* zu unterscheiden, welche gegenwärtig mit Recht eine Stelle im Systeme erhalten haben. Man wird sich gestehen müssen, dafs alle unsere Pferdearten, höchstens *Eq. caballus* ausgenommen, gehörten sie einer bereits verflossenen Periode des Erdkörpers an, nach ihren Resten in eine Species würden zusammengezogen werden. Selbst bei einer Bestimmung nach der Gröfse würde sich eine so ununterbrochene Stufenreihe von den kleinsten Individuen zu den grössten ergeben, dafs man auf eine andere als willkürliche Unterscheidung verzichten müfste. Durch solche Erfahrungen vorsichtig gemacht, müfste man daher bei einer Beurtheilung der Hipparienreste von jeder Bestimmung einzelner Arten Abstand nehmen, könnte man nicht hierbei von der durch Analogieen unterstützten Voraussetzung ausgehen, dafs je geringer die Reduction in Zahn- und Skeletbau, um so sicherer auch die einzelnen Arten sich hierin von einander unterscheiden werden, daher auch das für die Systematik der Säugethiere so unentbehrliche Skelet für die der Vögel von geringerer Bedeutung ist. Auferdem verdient noch die weiter unten näher nachgewiesene Thatsache eine Berücksichtigung, dafs nämlich innerhalb des Typus der Hipparien zwei wesentlich verschiedene Formen auftreten, welche, wenn man sich mehr von den Analogieen bei den übrigen Hufthieren als bei den ächten Einhufern leiten läfst, nicht als Gattungen, sondern als deutliche gesonderte Arten betrachtet werden müssen. Daher wird man nicht ohne Berechtigung auch

bei der Gattung *Hipparion* den Grundsatz „gleiche Reste, gleiche Art“ gelten lassen können.

Zunächst bieten sich zu einer Vergleichung mit den Griechischen Hipparienresten die von Cucuron dar. Was die Übereinstimmung im Saletenamentlich in der Gestalt der Fußknochen betrifft, so ist schon oben Nöthige gesagt worden. Die auf Taf. I, Fig. 1 u. 2 in natürlicher Größe abgebildeten Metatarsusknochen von beiden Localitäten zeigen eine Übereinstimmung, welche nicht auf verschiedene Species hinweist. Das Gleiche gilt von den Knochen des *Tarsus* und des *Metacarpus* und von den Phalangen. Auch zu einer Vergleichung der Backenzähne lag einiges nicht unwichtige Material von Cucuron aus der Sammlung des Hrn. Ewald vor. Taf. III, Fig. 3 stellt drei obere Backenzähne von der genannten Localität vor, welche in der obenstehenden Tabelle unter *l* gemessen wurden. Sie stecken noch fest in einem sehr zerbrochenen, aber durch Gesteinsmasse zusammengehaltenen Fragmente des linken Oberkiefers. Ihre Deutung als *p*₁, *m*₂ stützt sich auf die Lage des über dem mittleren Zahne noch sichtbaren vorderen Endes der Ursprungsstelle des Masseter. Sie sind nur mäßig abgekaut, wie aus ihrer wohl sichtbaren aber nicht meßbaren Höhe so daraus hervorgeht, daß in *p*₁ der vordere Halbmond noch nicht vollständig isolirt ist, und die dem Pfeiler der Innenseite gegenüberstehenden Falten noch nicht deutlich entwickelt sind, zu gleicher Zeit ein Grund mehr, den betreffenden Zahn als *p*₁ zu deuten. Vergleicht man diese drei Zähne mit den in Fig. 1 abgebildeten von Pikermi, so fällt ihr Faltenreichthum gleich auf, allein die letzteren sind stark abgekaut, wie dies oben schon erwähnt wurde, und außerdem lagen auch andere, unter *d* beschriebene, vor, welche an Zahl und Ausbildung der Falten denen von Cucuron nicht nachstanden. Als Gegenstücke zu diesen, d. h. als faltenarme, können die in Fig. 6, 10 und 11 von der gleichen Localität dargestellten Zähne angesehen werden. *p*₃ in Fig. 6, eigentlich der rechten Seite angehörig, aber der bequemeren Vergleichung wegen in der Abbildung umgekehrt, verdankt seinen einfachen Bau nicht einem hohen Grade der Abnützung, denn der vordere Halbmond ist noch nicht isolirt. In der Abbildung fällt die bedeutende Dicke des Zahnes auf, doch ist diese nur verhältnißmäßig, da jene nicht einen Querschnitt des Zahnes sondern seine Kaufläche wiedergibt, die schräg von außen gegen den Gaumen zu ansteigt. In Fig. 10 und 11 s

zwei Zähne von Cucuron dargestellt, deren erster der rechten Seite angehört, in der Zeichnung aber umgekehrt wurde. Beide Zähne können nur mit Zweifel als m_2 gedeutet werden, da sie sich durch ihren Umriss von einander sehr unterscheiden, allein immer erschien diese Deutung noch als die wahrscheinlichste, und höchstens könnte der Zahn in Fig. 10 als m_1 angesehen werden. Beide Zähne sind wenig abgekaut, da der Zahn in Fig. 11 eine mittlere Höhe (von der Mitte der Kaufläche bis zur Mitte der Unterseite zwischen den weggebrochenen Wurzeln gemessen) von 38 Mm. hat; der andere Zahn, dessen Höhe nicht genau gemessen werden kann, ist nur wenig kürzer. Daher muß es auffallen, bei ihm eine Faltenbildung anzutreffen, die wohl als Minimum für die Hipparien angesehen werden darf, da sie noch einfacher ist, als die bei dem Pferde gewöhnliche, so daß nur der isolirte Pfeiler der Innenseite auf *Hipparion* hindeutet. Ein so einfacher Zahn liegt von Pikermi nicht vor, denn selbst der in Fig. 9 dargestellte hat wenigstens den vorderen Halbmond von zusammengesetzterer Gestalt. Gleichwohl dürfte eine spezifische Trennung dieses Zahnes von allen übrigen nicht zulässig sein, denn ein reicheres Material wird ohne Zweifel die Übergänge kennen lehren. Es ist zu erwarten, daß die Backenzähne des Unterkiefers noch weniger geeignet sein werden, spezifische Merkmale darzubieten. In der That ist es mir nicht möglich, an dem vorliegenden Materiale von Cucuron dergleichen aufzufinden, und man muß daher der Ansicht A. Wagner's⁽¹⁾, daß die Hipparien von Pikermi und Cucuron identisch seien, vollständig beitreten. Ohne Zweifel kann man hierher auch die Hipparienreste von Concud bei Teruel in Aragonien rechnen, welche durch Gervais⁽²⁾ beschrieben wurden. Weder ein l. c. Fig. 4 dargestellter oberer Backenzahn, noch die unteren Backenzähne $p_1 - m_3$ in Fig. 5, noch die beiden Phalangen in Fig. 6 und 7 unterscheiden sich von den entsprechenden Resten von Cucuron oder Pikermi. Ob dagegen die bei Gervais⁽³⁾ angeführten Theile fossiler Pferde von Montpellier, Aix, Sainte-Claire etc. in der That den Hipparien von Cucuron angehören, wird sich erst nach genaueren Mittheilungen darüber beurtheilen lassen.

Wichtig ist nun die Frage, in welchem Verhältnisse die südeuropäi-

(¹) Abhandl. d. Münch. Akad. d. Wiss. VII. Bd. II. Abth. pag. 441.

(²) Bullet. de la soc. géol. de Fr. II. Ser. Tom. X. 1853. pag. 155. Taf. IV. Fig. 4—7.

(³) Zoolog. et Paléont. Franç. Tom. I. Paris 1848—1852. pag. 66.

schen Hipparien zu dem durch Kaup bekannt gewordenen *Hippotherium gracile* von Eppelsheim stehen. Die verschiedenen Formen der Backenzähne dieser Art sind noch nicht in dem Umfange dargestellt, das man schon ein vollständiges Bild der Grenzen hätte, innerhalb deren ihre Faltenbildung variiert. Um einen kleinen Beitrag dazu zu liefern, sind in Fig. 2, 7 und 8 auf Taf. III (in der Tabelle unter p, q, r gemessen) einige Zähne von Eppelsheim abgebildet, welche vielleicht geeignet sind, den normalen Typus im Gebiss des *Hipp. gracile* darzustellen. Der in Fig. 8 abgebildete Zahn, welcher der rechten Seite angehört, der Vergleichung wegen aber umgekehrt wurde, ist nur mit Zweifel als p_1 gedeutet worden. Er könnte vielleicht mit eben so grossem Rechte als p_2 oder auch m_1 angesehen werden. Seine mittlere Länge beträgt 31 Mm. daher darf wohl der Grad seiner Abkautung als ein mittlerer und seine Faltenbildung als individuell normal angesehen werden. Diese letztere ist sehr complicirt und zeichnet sich an den Halbmonden nicht blofs durch die Zahl, sondern auch durch das tiefe Eindringen der Falte aus. Gegenüber dem Pfeiler der Innenseite, der quer zum Kiefer zusammengedrückt erscheint, befinden sich vier Falten. p_3 in Fig. 7. besitzt gleichfalls einen complicirten Bau der tief eindringenden Falten, während dem Pfeiler der Innenseite gegenüber eine grosse mit Spuren kleiner Nebenfalten versehene Hauptfalte auftritt. Der Zusammenhang des vorderen Halbmondes mit der Innenseite des Zahnes deutet bei einer mittleren Höhe des Zahnkörpers von 30 Mm. wieder darauf hin, das die Backenzähne der Hipparien überhaupt, wie schon erwähnt, sich durch geringe Länge von denen der Gattung *Equus* unterscheiden. In Fig. 2 sind drei in der Sammlung des anatomischen Museums aufbewahrte Zähne (umgekehrt) abgebildet, welche noch fest in einem Fragmente des rechten Oberkiefers safsen. Da unter den beiden vorderen Zähnen in der Masse des Kiefers die bereits sehr entwickelten Keime ihrer Ersatzzähne wahrgenommen werden, so kann ihre Deutung als d_2 und d_1 nicht zweifelhaft sein. Bemerkenswerth erscheint bei m_1 die geringe Entwicklung der Falten und die bedeutende Länge der Kaufläche im Verhältnifs zu ihrer Breite, zwei Eigenthümlichkeiten, die aber möglicherweise eine Folge der geringen Abkautung sind, denn da der Kiefer noch die Milchbackenzähne besafs, so konnte m_1 noch nicht allzulange in Thätigkeit sein. Die Milchbackenzähne haben den normalen Typus, d. h. zahlreiche Falten an den Halbmonden und gegenüber dem Pfeiler der Innenseite. Auf

fallend ist an ihnen, im Gegensatz zu m_1 , die geringe Länge ihrer Kauflächen, während deren Verhältniß bei den Hipparien von Pikermi aus Taf. III, Fig. 4 ersichtlich wird. Aus dem bisher Gesagten wird nun so viel ersichtlich, daß kaum ein absoluter, durch Worte und Zahlen ausdrückbarer Unterschied zwischen dem Gebiß des *Hipp. gracile* von Eppelsheim und der Hipparien Süd-Europas angegeben werden kann. Nur im Allgemeinen wird man den letzteren einen minder zusammengesetzten Bau ihrer Backenzähne zuschreiben dürfen, und vielleicht kommt man der Wahrheit am Nächsten, wenn man das Verhältniß folgendermaßen ausdrückt: Das Maximum der Faltenbildung bei den südeuropäischen Hipparien erreicht nicht ihr Maximum bei *Hipp. gracile*, und ihr Minimum sinkt noch unter das bei dieser Art, so daß es in die Grenzen für die Faltenbildung des Pferdes zu liegen kommt.

In die Augen fallender sind die Unterschiede, welche sich aus den Dimensionen der Mittelfußknochen für beide Arten herleiten lassen. Da unter ihnen nur die des *Metatarsus* von allen drei Localitäten vollständig erhalten waren (Taf. I, Fig. 1—3), so sollen deren relative Maafse eine besondere Ermittlung erfahren. Man wird nämlich zugeben müssen, daß Individuen der Gattung *Hipparion*, welche in den Verhältnissen ihrer Metatarsusknochen mehr von einander differiren, als die extremsten Rassen des Pferdes, nothwendigerweise verschiedenen Arten angehören werden. In nachstehender Tabelle sind nun die wichtigsten relativen Maafse folgender sechs Metatarsusknochen enthalten, deren absolute Dimensionen schon auf Seite 49 angegeben wurden: des Hipparion von Pikermi unter No. I, des Hipparion von Cucuron unter No. V, des *Hipp. gracile* von Eppelsheim unter No. I und endlich der drei Pferde⁽¹⁾ in derselben Reihenfolge wie auf Seite 49 oder 46. Um diese relativen Maafse zu erhalten, wurde die Länge jedes Knochens = 100 gesetzt, woraus nun das Verhältniß der anderen Dimensionen bis auf eine Decimalstelle berechnet worden ist. Die Angabe der Richtung

(1) Hierbei ist ein Irrthum zu berichtigen, der sich in die Tabellen für den *Metacarpus* und *Metatarsus* eingeschlichen hat. Dort ist nämlich das Pferd, dessen Maafse in der mittleren Reihe für *Eq. caballus* angegeben werden, als arabischer Hengst, No. 7 in der Sammlung der Königl. Thierarzneischule, bezeichnet, während die meisten Maafse in Wirklichkeit einem englischen Hengste, No. 1239 der genannten Sammlung, angehören. Nur die Zahlen für die Dicke des unteren Gelenkes sind dem Skelet des arabischen Hengstes entnommen. Es muß daher in der Tabelle auf Seite 47 unter 15) und 16) $33\frac{1}{2}$ und 36 und auf Seite 49 unter 10) und 11) 38 und 33 stehen.

des Maafses wurde abgekürzt, aber durch eine dahinter in Klammern gesetzte Ziffer, die Stelle in der Tabelle auf Seite 49, genauer bestimmt.

	Hipparien von			<i>Equus caballus</i> .		
	Pikermi	Cucuron	Eppelsheim	Pony	Englischer Hengst	sch R
1) Länge des <i>Metatarsus</i> 1)	100	100	100	100	100	1
2) Breite am oberen Ende 2)	15,7	15,7	18,5	18,5	19,3	2
3) Breite in der Mitte 3)	10,5	10,7	13,7	11,7	11,7	1
4) Breite des unteren Endes 5)	13,1	12,8	16,3	18,5	19,6	2
5) Geringste Breite 4)	10,5	10,7	13,3	11,1	11,4	1

Vergleicht man nun die Verhältnisse der einzelnen Metatarsen findet man, daß die Hipparien von Pikermi und Cucuron die wesentliche Übereinstimmung zeigen, indem die Unterschiede in den Dimensionen der Metatarsen und wohl der Fufsknochen überhaupt nicht größer sind, als bei verschiedenen Individuen derselben Species vorkommen können, aber *Hipparion gracile* von Eppelsheim mehr von ihnen abweicht, als die extremsten Rassen des *Equus caballus* von einander. Dabei darf man nicht übersehen, daß die drei gemessenen Metatarsen der Hipparien von Cucuron sehr verschiedener Länge sind, indem diese, wenn man die Länge des längsten (von Pikermi, 228 Mm.) = 100 setzt, 102,2 und 106,1 betragen, während sich für jene Theile des *Equus caballus*, die Länge des kürzesten *Metatarsus* (des Pony, 162 Mm.) = 100 gesetzt, die Zahlen 179,0 und 191,3 ergeben. Würde man daher bei einer Auswahl der Pferde-skelete zum Zwecke einer Vergleichung mit denen der Hipparien auf nahezu gleiche Metatarsen sehen, so würde die Grenze für das Variiren dieser Knochen bei *Equus* noch viel enger sein, als sich aus der obenstehenden Tabelle ergibt. Sucht man nun nach einer Werthbestimmung für die oben in Zahlen ausgedrückten Differenzen im Skelete der Hipparien, so wird man durch die für die Rassen des Hauspferdes gefundenen Resultate genöthigt, jene specifisch anzusehen und mit Berücksichtigung der, wenn auch schwachen Form einer Diagnose zu bringenden, gleichwohl vorhandenen Verschiedenheiten im Gebiß, die Hipparien von Cucuron und Conclud als besondere Species von *Hipp. gracile* von Eppelsheim zu unterscheiden. Wagner (1) hat jene Differenzen im Skelete für nicht so wesentlich gehalten.

(1) Abhdl. der Münch. Akad. der Wiss. VII. Bd. II. Abth. pag. 441.

und die Hipparien von Pikermi und Cucuron nur als *Hipp. gracile var. mediterraneum* ⁽¹⁾ bezeichnet. Das Verhältniß der südeuropäischen Hipparienart zu *Hippotherium nanum* Kaup bedarf keiner besonderen Erörterung, da diese Art von ihrem Autor bereits wieder eingezogen worden ist ⁽²⁾.

Nicht ganz leicht läßt sich nun ferner entscheiden, welcher der vorhandenen Namen den vereinigten Hipparien Pikermi's und Cucuron's gebührt, oder in wie weit man berechtigt ist, eine neue Benennung für dieselben in Anwendung zu bringen. Die Hipparien Cucuron's waren die ersten, welche unter wissenschaftlicher Benennung in das System eingeführt wurden. Hr. Gervais ⁽³⁾ trennte sie nämlich in drei Species und sagte von diesen: „*Les trois espèces d'Hipparions de Cucuron que j'ai signalées diffèrent également, par les festons moins compliqués de leurs molaires supérieures, de l'Hippotherium gracile d'Allemagne décrit par M. Kaup.*“ Die Charakteristik gilt also von allen drei Arten gegenüber der Species Deutschlands. Die einzelnen Arten selbst aber wurden wieder nach Merkmalen der unteren Backenzähne von einander unterschieden ⁽⁴⁾. Später jedoch zeigte es sich, daß die zwei

(1) Bemerkenswerth ist hier der durch die Form *mediterraneum* angedeutete, wissenschaftliche Gebrauch des Begriffes „Varietät“ als einer systematischen Einheit, entsprechend den Begriffen Genus und Species, während man sich gewöhnlich bei der Anwendung jenes Begriffes große Willkür erlaubt. So spricht man z. B. nicht selten von einem *Mus musculus var. alba*, ohne daß man damit sagen will, die weiße Hausmaus sei irgendwie als Unterabtheilung der Species „*musculus*“ zu betrachten. Es ist durchaus nothwendig, den Begriff der Varietät bestimmt zu fixiren und nicht eine Ausartung oder selbst Monstrosität (z. B. haarlose Individuen) als solche anzusehen. Nur muß man dann auch consequent sein und den übrigen Theil der Art als gleichwerthige Varietät bezeichnen, also z. B. das *Hipparion* von Eppelsheim als *Hipp. gracile var. germanicum*. Wie man von den Arten innerhalb einer Gattung verlangt, daß sie möglichst gleichwerthig seien, so wird man die gleiche Bedingung auch den Varietäten der Arten stellen können, und es würde vielleicht nicht ohne Einfluß auf die endliche Beseitigung der Verwirrung in der Systematik sein, wollte man sich dahin einigen, nur dann von Varietäten innerhalb einer Art zu sprechen, wenn diese sich in gleichwerthige Zweige spaltet.

(2) Bronn und Leonhard, Jahrbuch für Mineralogie etc. 1838. pag. 319.

(3) Compt. rend. hebdomadaire Acad. sc. Paris. 1849. T. XXIX, pag. 285, und Zool. et Paléont. Franç. Paris 1848—1852. Tom. I. pag. 66.

(4) *Hipp. mesostylum* — *Une colonnette d'émail au milieu du bord externe des molaires inférieures entre les deux lobes.*

Hipp. diplostylum — *Une colonnette d'émail simple ou double, et plus grande que celle de l'espèce précédente, au milieu du bord externe des molaires inférieures, et une autre plus grêle à l'angle antéro-externe.*

Phys. Abh. der K. Ak. d. Wiss. 1860. Nr. 2.

ersten Arten, *Hipp. mesostylum* und *diplostylum*, nur auf verschiedene Formen des Milchgebisses gegründet waren ⁽¹⁾. Sie wurden daher mit *H. prostylum* vereinigt, ohne daß jedoch für diese jetzt einzige Art eine Diagnose aufgestellt worden wäre. Im Gegentheil heißt es in der Erklärung der Fig. 7 in Plch. XIX „*Elle (la dernière molaire) ne représente pas colonnette d'émail antéro-externe qui m'a fait donner à cette espèce le nom d'H. prostylum. Ce caractère manque aussi à la dent antérieure*“ (in Fig. 4). In diesen Worten liegt aber doch ein Aufgeben der ursprünglichen Diagnose, die ja auch nur den beiden Arten gegenüber gegeben war. Es bleibt also Nichts übrig, als die allen drei Arten gemeinsame Diagnose gegenüber dem *Hipp. gracile* Kaup „*les festons moins compliqués de leurs molaires supérieures*“ jetzt als Diagnose für *H. prostylum* anzusehen. Dagegen spricht aber, daß sich Gervais ⁽²⁾ später, in der schon erwähnten Beschreibung der Hipparien Aragoniens, zu folgendem Geständnisse veranlaßt findet „*Y a-t-il une seule ou plusieurs espèces d'Hipparions, et celle du département de Vaucluse (Cucuron) est-elle réellement différente de celle de Hesse, comme je l'ai admis? C'est ce qu'un examen comparatif des ossements, en grande partie fort caractéristiques, qu'on a déjà recueillis à la Hesse, à Cucuron et en Espagne, et l'observation d'un plus grand nombre de pièces, permettront seuls de décider d'une manière certaine: mais je ne puis en ce moment les éléments nécessaires pour résoudre cette intéressante question.*“ Hiernach ist also die Species *Hipp. prostylum*, möge nun die Diagnose lauten, wie sie wolle, als von ihrem Autor eingezogen anzusehen. Daß aber auch nach jener Zeit Gervais nicht in der Lage gewesen jene Frage zu entscheiden, geht aus der Characterisirung einer neuen Hipparienart ⁽³⁾ von Perpignan im Jahre 1859 hervor, von der es heißt „*mais cependant facile à distinguer des Hipparions déjà signalés en Espagne, en France, en Espagne et en Grèce par ses formes trapues et le plus grand élargissement de ses os des pieds.*“ Die Hipparien der genera

Hipp. prostylum — Point de colonnette d'émail au milieu du bord externe; une colonnette grêle au bord antéro-externe seulement. Zool. et Pal. Fr. Tom. I. pag. 66.

⁽¹⁾ Zool. et Pal. Fr. Vom. II. Explic. Plch. XIX.

⁽²⁾ Bullet. de la soc. géol. de Fr. II. Sér. Tom. X, Paris 1853 (Sitzung vom 5. 1852) pag. 155.

⁽³⁾ Compt. rend. hebd. Acad. sc. Paris 1859. Tom. 48. 1117.

ten Länder werden hier also noch ohne Unterschied zusammengeworfen und der neuen Art, *Hipp. crassum*, deren Werth sich nach der gegebenen Diagnose durchaus nicht ermitteln läßt, gemeinschaftlich gegenübergestellt. — Mit vollem Rechte darf man daher gegenwärtig die Hipparien Südeuropas als namenlos betrachten, die hiermit unter *Hipparion mediterraneum* in eine Species zusammengefaßt werden sollen.

Außer den bisher genannten Ländern haben auch noch andere Theile Europas Hipparienreste geliefert. So erwähnt Suefs ⁽¹⁾ dieselben aus den Wiener Tertiärbildungen, ohne sie jedoch näher zu beschreiben, obgleich diese Localität dem Vorkommen ein besonderes Interesse verleiht. Durch von Nordmann ⁽²⁾ sind die fossilen Pferde des südlichen Rußland untersucht und um eine neue, tertiäre Art, *Equus pygmaeus*, von Odessa vermehrt worden. Leider ist diese Art bloß auf Backenzähne des Unterkiefers gegründet worden, die nach meinen Erfahrungen an den lebenden Pferdearten und den Hipparien von Pikermi und Cucuron durchaus nicht geeignet sind, spezifische Kennzeichen zur Unterscheidung der Arten zu liefern. Der l. c. auf Taf. XIX. Fig. 12 dargestellte untere Backenzahn aus dem tertiären Steppenkalksteine von Odessa erinnert sehr an *Hipparion* sowohl durch die Schmelzbiegungen an der hinteren Falte, wie durch die kleine vorspringende Falte in der Furche der Aufsenseite. v. Nordmann glaubt gleichwohl diesen Zahn nicht jener Gattung beizählen zu dürfen, sondern findet vielmehr, daß er dem des lebenden Pferdes am Nächsten komme, ohne jedoch seine Gründe für diese Ansicht mitzuthellen. In Fig. 13 und 17 sind *m2* und *m3* des Unterkiefers von gleichem Fundorte abgebildet, welche, l. c. pag. 184 von einem und demselben Individuum herrühren sollen.

Die geringe Länge ihrer Kaufläche, 25 Mm. und 21 Mm., hat zur Aufstellung des *Equus pygmaeus* Veranlassung gegeben. Doch sind diese Maafse durchaus nicht geringer, als die von mir für *Eq. asinus* oder *Hipp. mediterraneum* gefundenen, wobei noch zu bemerken ist, daß beide Zähne kaum angekaut sind, so daß sich die Kaufläche des ersteren verkürzen, die

⁽¹⁾ Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt. 1858. Bd. IX. Sitzungsberichte pag. 87—88.

⁽²⁾ Palaeontologie Südrußlands. Helsingfors. 1858. pag. 185—185. Taf. XIX. Fig. 12, 13 und 17.

des letzteren verlängern muß, bis beide Zähne einen mittleren Grad der *A* kausung erreicht haben werden. Außerdem deutet aber noch, nach den *A* bildungen zu urtheilen, bei *m*₂ die Entwicklung des hinteren Endes, *m*₂ und *m*₃ eine kleine Schmelzbiegung an dem hinteren Ende der vorderen Falte der Innenseite mit einiger Bestimmtheit auf die Gattung *Hippari* der ich die drei erwähnten Zähne viel eher zurechnen würde, als der Gattung *Equus*.

Von ganz besonderem Interesse würde eine genaue Beschreibung der Hipparien Ostindiens sein, deren Reste von Cautly und Falconer (1) ein *Hippotherium antelopinum* zugeschrieben werden. Da eine Beschreibung dieser Art nicht bekannt gemacht worden ist, so ist man für ihre Beurtheilung bloß auf die Abbildungen angewiesen, die theils obere, theils untere Backenzähne darstellen so z. B. Fig. 13 auf Pl. 82 den linken Oberkiefer mit allen Backenzähnen. Aus diesen Abbildungen geht nur hervor, daß zwischen den Zähnen des *Hipp. mediterraneum* und denen der Indischen Species kein Unterschied besteht. Doch muß man auch hier jedes bestimmte Urtheil so lange suspendiren, bis genauere Untersuchungen der betreffenden Reste werden stattgefunden haben (2). Die große Verwandtschaft zwischen den tertiären Säugethieren Süd-Europas und denen der Sewal Hügel und der Insel Perim lassen ihre Vergleichung um so wünschenswerther erscheinen, als sich vielleicht ein durchgreifender Gegensatz zu der Mittel-Europas herausstellen dürfte.

Die Hipparien Nord-Amerika's.

Minder überraschend, als die Thatsache, daß Amerika, zur Zeit seiner Entdeckung ohne Pferde, dieselben in der diluvialen Periode besaß, ist die Auffindung der viel älteren Hipparien in den Tertiärablagerungen Nord-Amerika's. Hr. Leidy (3) hat das Verdienst, zuerst das Vorkommen jener Gattung für diesen Erdtheil nachgewiesen zu haben, das in dem l. c. pag. 323 erwähnte Fragment eines oberen Backenzahnes „from

(1) *Fauna antiqua Sivalensis. Atlas*, London 1847. Pl. 82, Fig. 13, 14, 16-18.

(2) *Falconer's-Descriptive catalogue of the Fossil Remains of vertebrata from the Sivalik Hills, etc.* Calcutta, 1860 (?) ist mir noch nicht zugänglich gewesen.

(3) *Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia.* Vol. III. Philadelphia 1848.

greater delicacy and degree of folding of the enamel upon the crown" scheint auf *Hipparion* hinzudeuten. Im Jahre 1854, l. c. Vol. VI. pag. 281, werden zwei obere Backenzähne aus Süd-Carolina als einer Hipparienart angehörend erwähnt, für die der Name *Hipparion venustum* vorgeschlagen wird. Eine nähere Beschreibung dieser Zähne hat nicht stattgefunden. Im Jahre 1856, giebt ein unter den in Nebraska gesammelten tertiären Knochenresten befindlicher Zahn die Veranlassung zur Aufstellung einer neuen Art in einem verwandten Genus, *Hippodon speciosus* ⁽¹⁾. Im Jahre 1857 wird auf fünf Backenzähne des Oberkiefers und einen des Unterkiefers, gleichfalls von Nebraska, die zweite Hipparienart, *Hipp. occidentale* ⁽²⁾; gegründet. Dagegen wird nach neuem Materiale aus dem Sioux-Lande die Gattung *Hippodon* wieder eingezogen und die einzige Art nun als *Hipparion speciosum* ⁽³⁾ beschrieben. Zugleich erfolgt aber auch die Aufstellung einer neuen Gattung mit einer Species, *Merychippus insignis* ⁽⁴⁾. Die in den Notizen unverkürzt wiedergegebene Charakteristik der nur nach einzelnen Zähnen aufgestellten Gattungen und Arten erlaubt nicht, diese kritisch zu

(¹) l. c. Vol. VII. pag. 90. „One of the specimens is an inferior molar of a solipedal animal apparently intermediate to *Equus* and *Anchitherium*, the enamel folding upon the triturating surface being less complex than in the former, and greater than in the latter. It appears to have had an envelope of *crusta petrosa* as in the horse, though nearly all removed in the specimen. In size it is relatively long compared to the corresponding teeth of *Anchitherium*, but is short compared to those of *Equus*. Its antero-posterior measurement is 17 Mm.”

(²) l. c. Vol. VIII. pag. 59. „The internal isolated enamel column of the upper molars, on the worn crown, is elliptical and more than twice the length of the breadth. The central columns of the same teeth are comparatively moderately folded. Antero-posterior diameter of the first upper molar 15 lines, transverse diameter $10\frac{1}{2}$ lines; antero-posterior diameter of the largest of the back upper molars 13 lines, transverse diameter 12 lines; smallest of the pack upper molars 11 lines square. Antero-posterior diameter of the back inferior molar 12 lines, transverse diameter $7\frac{1}{2}$ lines.”

(³) l. c. Vol. VIII. pag. 311. „Accompanying an inferior molar, there is an unworn upper molar and portions of three other upper molars, worn away in various degrees, which appear to be the teeth of *Hipparion*, and appear to belong to the same animal as the tooth referred to *Hippodon*. The inferior molar slightly worn is $1\frac{1}{4}$ inches long, 10 lines wide, and 4 lines thick. The unworn upper molar is 20 lines long, 11 lines antero-posteriorly, and 9 lines transversely.”

(⁴) l. c. Vol. VIII. pag. 311. „Founded upon a first and second molar of the upper jaw of a remarkable equine animal, in the structure of the teeth approximating the ruminant family . . .”

prüfen und mit denen der alten Welt zu vergleichen. Zu diesem Zweck ist es nöthig, genauere namentlich von Abbildungen begleitete Beschreibungen derselben abzuwarten.

Resultate.

Die Gattung *Hipparion* de Christol (*Hippotherium* Kaup) geht wegen der vorzugsweise entwickelten dritten Zehe in die Familie der Equifer. Für das Gebiß, $\frac{3i \cdot c \cdot (1+3) p \cdot 3m}{3i \cdot c \cdot 3p \cdot 3m}$ oder $\frac{3 \cdot 1 \cdot 1+6}{3 \cdot 1 \cdot 6}$, ist gegenüber der Gattung *Equus* charakteristisch: Eine zusammengesetztere Faltung an den Halbmonden der oberen Backenzähne, namentlich an einander gegenüberstehenden Seiten; die, (nur bei sehr hohem Grade Abkennung verschwindende) Isolirung des Pfeilers an der Innenseite der oberen Backenzähne. Das Skelet der Hipparien hat folgende Charaktere. Der Bau der Extremitäten ist im Allgemeinen wie bei der Gattung *Equus*, das heißt, die dritte Zehe hat sich vorzugsweise entwickelt und berührt allein den Boden. Sie besitzt am unteren Ende des Mittelfußknochens an allen Füßen die zwei Sesambeine und an der Hinterseite der Hufphalanx das Strahlbein der Pferde. Dagegen ist die *Ulna* in ihrem mittleren Theile nicht unterbrochen, sondern vollständig entwickelt als ein dünner Knochen, der mit dem Radius verwächst. Dasselbe ist von der *Fibula* vorausgesetzt. Die Mittelfußknochen der zweiten und vierten Zehe haben keine griffelartige Gestalt, sondern sind vollständig entwickelt und tragen drei Phalangen, erreichen jedoch nicht das untere Ende des Mittelfußknochens der dritten Zehe. Auf der hinteren Seite ihres unteren Gelenkes befindet sich über der Verbindung desselben mit der ersten Phalange ein kleines Sesambein. Die Phalangen und das untere Ende sind an der zweiten Zehe stärker entwickelt, als an der vierten. An den Vorderfüßen ist der fünfte Finger durch einen rudimentären *Metacarpus* vertreten, welcher mit dem obersten Ende des *Metacarpus* des vierten Fingers an dessen Außenseite articulirt. Auf der Innenseite des oberen Endes des *Metacarpus* des zweiten Fingers befindet sich eine Gelenkfläche für einen rudimentären *Metacarpus* des ersten Fingers, so daß also an den Vorderfüßen die Zahl der Finger fünf beträgt. An den Hinterfüßen fehlen erster und fünfter Finger gänzlich.

Zu erforschen bleibt noch: die Regelmäßigkeit des Vorkommens der Lückenzähne, p^4 , im Oberkiefer, die Gestalt des Daumenrudimentes an den Vorderfüßen, das Verhältniß des *os multangulum majus* im *Carpus*. Auch ist noch der Beweis für die vollständige Entwicklung der *Fibula* zu liefern.

Die Gattung *Hipparion* zerfällt in zwei Arten *Hipp. mediterraneum* aus dem südlichen Europa (Pikermi, Cucuron, Conclud) und *Hipp. gracile* (*Hippotherium gracile* Kaup) aus Mittel-Europa (Eppelsheim, Bohnenerze). Die letztere Art unterscheidet sich von ersterer durch zahlreichere und längere Falten an den Halbmonden und gegenüber dem isolirten Pfeiler der oberen Backenzähne und durch größere Breite der Fußknochen, so zwar daß dieser letztere Unterschied größer ist, als zwischen den extremsten Rassen des Hauspferdes.

Die anderen bisher aufgestellten Arten der Hipparien, *Hipp. crassum* Gervais von Perpignan, *Hipp. venustum* Leidy, *Hipp. speciosum* Leidy und *Hipp. occidentale* Leidy aus Nord-Amerika sind nicht hinreichend beschrieben, um über ihre Selbständigkeit ein Urtheil zu erhalten⁽¹⁾. Die drei Backenzähne des Unterkiefers aus dem tertiären Steppenkalke von Odessa, auf welche der *Equus pygmaeus* v. Nordmann gegründet ist, scheinen vielmehr der Gattung *Hipparion* anzugehören.

(¹) Von Leidy (*Proceed. Acad. nat. sc. Philadelphia* 1859 pag. 11 und 26) ist die Familie der Einhufer in sechs Genera getheilt worden: *Equus*, *Hipparion*, *Protohippus*, *Merychippus*, *Hypohippus* und *Parahippus*, unter denen die beiden letzten als „*anchitherioid genera*“ bezeichnet werden. Bei *Protohippus* (*perditus* Leidy) sollen die Schmelzfalten weniger zusammen gesetzt sein, als bei *Equus*. Es wäre zu wünschen, daß auch hierüber Genaueres durch Beschreibungen und Abbildungen bekannt gemacht würde, denn bei den nur sehr kurz und nach einzelnen Zähnen angegebenen Merkmalen ist auf das Variiren der Schmelzfalten innerhalb gewisser Grenzen nicht Rücksicht genommen.

Erklärung der Abbildungen,

welche, Taf. IV Fig. 11 ausgenommen, in natürlicher Größe gegeben sind.

Taf. I.

- Fig. 1. Der linke *Metatarsus* des *Hipparion mediterraneum* von Cucuron, im Besitze Hrn. Dr. Ewald.
- Fig. 2. Der rechte *Metatarsus* des *Hippar. medit.* von Pikermi im paläontologischen Museum befindlich.
- Fig. 3. Der rechte *Metatarsus* des *Hipparion gracile* (*Hippotherium gracile* Kaup) Eppelsheim im anatomischen Museum befindlich.
- Fig. 4. Der linke *Metatarsus* des *Hippar. medit.* von der inneren, also schmäleren Seite dargestellt. Von Pikermi.
- Fig. 5. Der rechte *Metacarpus* des *Hippar. medit.* von seiner Außenseite dargestellt. Von Pikermi.

Taf. II.

Hipparion mediterraneum von Pikermi.

- Fig. 1. Der rechte *Metatarsus* von der Innenseite dargestellt. Das Griffelbein ist nur seinem unteren Ende erhalten und trägt noch die erste Phalange. Diese ist der Zeichnung zu weit nach oben gerückt, da oberhalb ihres oberen Endes ein Raum für ein kleines Sesambein (Taf. IV, Fig. 5) bleiben muß.
- Fig. 2. Derselbe Knochen von der Außenseite dargestellt. Das untere Ende des Griffelbeines trägt alle drei Phalangen, deren erste an ihrem oberen Ende ergänzt ist.
- Fig. 3. Ein einzelner Huf einer Nebenzehe.
- Fig. 4. Das obere Ende eines rechten *Metacarpus* (Fig. 8) vom Handgelenke aus dargestellt. Die Ansicht des fünften Fingers ist nach Fig. 9 gemacht, die des ersten nach einer bloßen Schätzung.
- Fig. 5, 6 und 7. Zweite und dritte Phalange des rechten Hinterfußes mit dem dazu gehörenden Strahlbeine. Letzteres von der Unterseite dargestellt.
- Fig. 8. Der rechte *Metacarpus* von der Außenseite dargestellt. Sein oberes Ende siehe Fig. 4. Am oberen Ende des rechten oder äußeren Griffelbeines sieht man die Gelenkfläche für das Rudiment eines *Metacarpus* des fünften Fingers. Sie ist jedoch nicht deutlich genug dargestellt.
- Fig. 9. Der linke *Metacarpus* von außen und vorn dargestellt, so daß das Rudiment des fünften Fingers frei sichtbar ist. Es ist an seinem oberen Ende vollkommen gerundet, während zwei falsche Linien in der Abbildung zu dem Glauben verleiten können, es befände sich daselbst eine Gelenkfläche.

Taf. III.

Über die Bezeichnung der Zähne vergleiche man pag. 80 des Textes.

- Fig. 1, 4, 5 und 9. Obere Backenzähne des *Hipp. mediterraneum* von Pikermi,
 Fig. 3, 6, 9 und 11. des *Hipp. medit.* von Cucuron,
 Fig. 2, 7 und 8. des *Hipp. gracile* von Eppelsheim.

Taf. IV.

Mit Ausnahme der Fig. 8 (Eppelsheim) gehören alle Abbildungen zu *Hipp. mediterraneum* von Pikermi.

- Fig. 1. Die vollständige Reihe der Backenzähne des linken Unterkiefers.
 Fig. 2. Die Hufphalange des rechten Hinterfußes von der Seite gesehen. Taf. II, Fig. 7. von oben abgebildet.
 Fig. 3. Das äußere Sesambein des rechten *Metatarsus* von seiner Außenseite aber umgekehrt dargestellt, um die Vergleichung mit Fig. 4 zu erleichtern.
 Fig. 4. Das äußere Sesambein des linken *Metacarpus* von seiner Außenseite dargestellt.
 Fig. 5. Das Sesambein des äußeren Griffelbeines am rechten Hinterfuße. Links sieht man seine Gelenkfläche von der Seite. Die in der Abbildung nach unten gekehrte Spitze muß nach oben gerichtet sein.
 Fig. 6. Das obere Ende des inneren Griffelbeines am linken Vorderfuße, um die Gelenkfläche für das Daumenrudiment zu zeigen.
 Fig. 7. Dasselbe so von der Innenfläche gezeichnet, das man die Erhöhung sieht, auf welcher sich die Gelenkfläche für das Daumenrudiment befindet. Dieses letztere ist restaurirt.
 Fig. 8. Die Tarsalfläche eines rechten *Metacarpus* (Taf. I, Fig. 3) des *Hipp. gracile*.
 Fig. 9. Zwei zusammengehörige Griffelbein-Phalangen, wegen ihrer abweichenden Form wahrscheinlich einem Vorderfuße angehörig.
 Fig. 10. Tarsalfläche eines rechten *Metatarsus* (Taf. I, Fig. 2).
 Fig. 11. Restaurirte Skizze eines Hinterfußes der Hipparien, im verkleinerten Maasstabe.

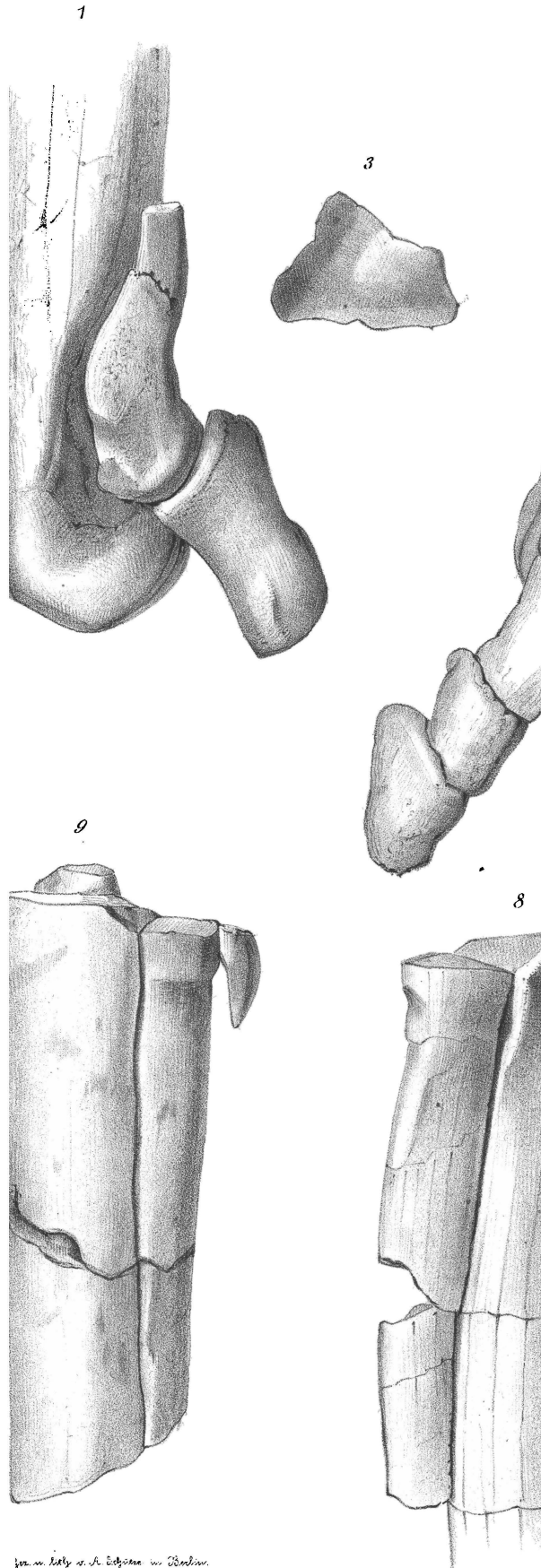
Berichtigungen.

In der Tabelle auf Seite 49 unter 1) l. Länge st. Dicke, und unter 7) *Metatarsus* st. *Metacarpus*.

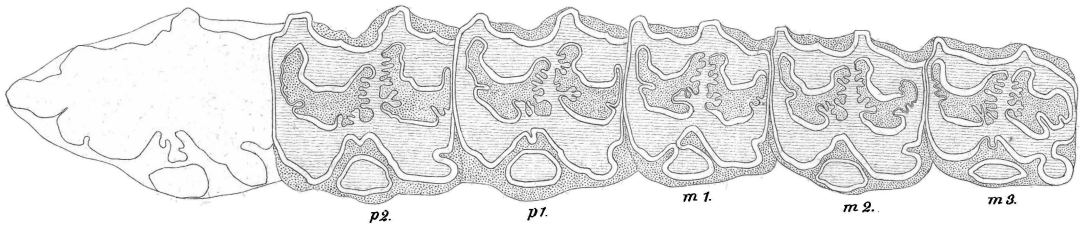
Die Berichtigung eines Irrthumes in der Bezeichnung des zweiten Pferdeskeletes in den Tabellen auf Seite 46 und 49 befindet sich auf Seite 111.



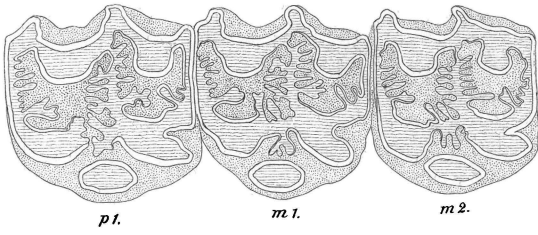




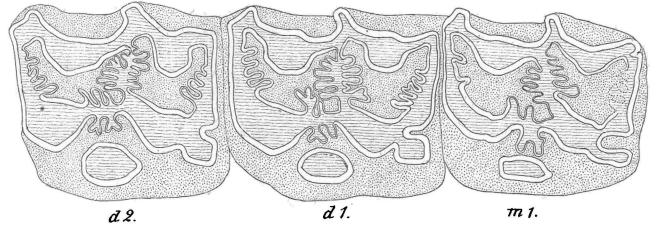
1.



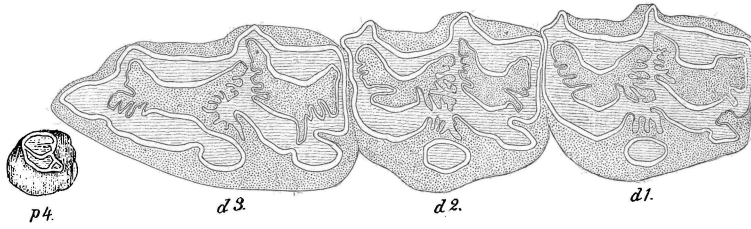
3.



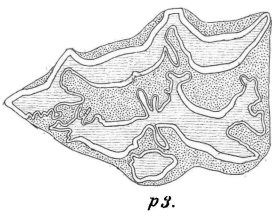
2.



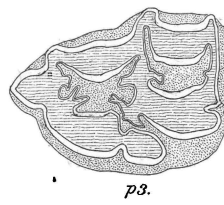
4.



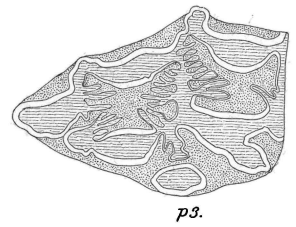
5.



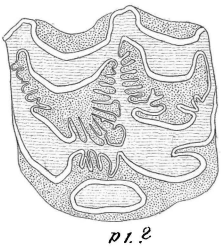
6.



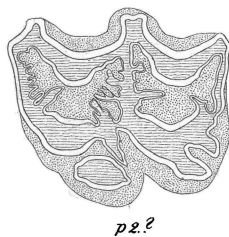
7.



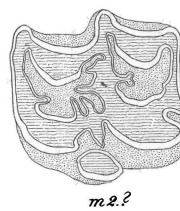
8.



9.



10.



11.

