

古生物誌丙種第四號

瑞典色費著

第二册

中國北方之三趾馬化石

中華民國十六年二月

地質調查所印行

古生物誌丙種第四號

瑞典色費著

第二冊

中國北方之三趾馬化石

中華民國十六年二月

地質調查所印行

中國北方之三趾馬化石

色 費原著
楊鐘健摘要

本篇所著之材料，係一九一八至一九二三年安特生在中國所採集，發現地方甚多，惟限於河南山西陝西甘肅諸省，三趾馬屬，共得十一種，內除 *Hipparion richthofeni* Koken 一種外，俱為新種，此外有一新屬新種，名 *Proboscidihipparion sinense*。

由研究三趾馬化石之結果，可知中國當上新世，此屬十分繁盛。不但種類繁多，且各種之變種亦當不少，或者中國當時極適宜于三趾馬之生存，或者當時在中國生長之三趾馬，富于發展力和變化力之一主族。

變化力之表現于外者，首為頭顱，最要為鼻部，本篇中之大多數種均於頭之側面有一 *Antorbitale Fossa*，少數淺而平，多數深而凹。就現所知只有 *Hipparion hippidioides*，一種無之。至關於此 *Fossa* 之功用，說者不一，原文中申論其詳，茲不贅。

至關於三趾馬在演化上之地位，各學者意見紛歧，莫衷一是，有謂現在之馬非自三趾馬演化而來，三趾馬僅為古馬中之一支族，中道滅亡，主張此說最力者為 Weithofer, Pavlow 及 Abel 三人。作者從後說，且由本篇研究之結果，所得新種之多，而斷中國實為馬之原始地方之說較近于歐洲之說，就地質年代上觀之，中國各發見中，真馬從未與三趾馬在同一地方發見，可以反駁上說，但在河南澠池縣 (Lok 39) 發見之真馬，與 *Proboscidihipparion* 同地發見較新之地層中，所以 *Proboscidihipparion* 或竟亦由 *Hipparion* 演化而來，亦未可知，希望將用研究馬化石之結果，于此問題，多有所貢獻。



Series C.

Vol. IV. Fascicle 2.

PALÆONTOLOGIA SINICA.

Editors:

V. K. Ting and W. H. Wong

Die Hipparionen Nord-Chinas

BY

I V A R S E F V E

Falun

Plates I—VII and 30 Figures of Text



Published by the Geological Survey of China

Peking 1927

PUBLISHED FEBRUARY 1927

STOCKHOLM
CEDERQUISTS GRAFISKA AKTIEBOLAG

INHALTSÜBERSICHT.

	Seite
Vorwort.....	5
Beschreibung der Schädel und des Gebisses von	
<i>Hipparion hippidiodus</i> n. sp.	9
" <i>dermatorhinum</i> n. sp.	13
" <i>plocodus</i> n. sp.	18
" <i>richthofeni</i> Koken	20
" <i>fossatum</i> n. sp.	26
" <i>coelophyes</i> n. sp.	29
" <i>kreugeri</i> n. sp.	32
" <i>platyodus</i> n. sp.	34
" <i>parvum</i> n. sp.	38
" <i>ptychodus</i> n. sp.	39
" <i>tylodus</i> n. sp.	43
Beschreibung der Extremitätenknochen von	
<i>Hipparion ptychodus</i> n. sp.	45
" <i>richthofeni</i> Koken	48
" <i>kreugeri</i> n. sp.	53
" <i>plocodus</i> n. sp.	53
Übersicht der chinesischen Hipparionarten	54
Beschreibung von <i>Proboscidipparion sinense</i> n. g. n. sp.	55
Die chinesischen Hipparien:	67
Die antorbitale Fossa	67
Die phylogenetische Stellung von <i>Hipparion</i>	78
Tabellarische Übersicht	86
Literaturverzeichnis	89
Erklärung der Tafeln	95

VORWORT.

DAS MATERIAL, AUF DAS SICH DIESE ARBEIT GRÜNDET, IST EIN TEIL der Sammlungen, die von Prof. Dr. J. G. ANDERSSON während der Jahre 1918—1923 in China zusammengebracht worden sind. Das Material ist zum Teil am Paläontologischen Institute zu Uppsala, zum Teil von mir hier in Falun präpariert worden. Die sämtlichen Knochen, die für die Arbeit von Interesse waren, sind von dem Vorstande des Paläontologischen Institutes Herrn Prof. Dr. C. WIMAN bereitwilligst nach Falun gesandt worden. Für diese seine Liebenswürdigkeit und für die Freundschaft und das Interesse, das er meiner Arbeit entgegengebracht hat, spreche ich ihm meinen wärmsten Dank aus.

Die in der Arbeit erwähnten und mit Lokalnummern bezeichneten Fundorte verteilen sich folgendermassen auf die verschiedenen Provinzen Chinas.

Prov. Honan,	Distrikt Hsin-An-Hsien:	Lok. 12.
	„ Mien-Chih-Hsien:	Lok. 39.
„ Shansi,	„ Pao-Te-Hsien:	Lok. 30, 31, 43, 44, 49, 52, 110.
	„ Wu-Hsiang-Hsien:	Lok. 70, 73.
„ Shensi,	„ Fu-Ku-Hsien:	Lok. 51.
„ Kansu,	„ King-Yang-Hsien:	Lok. 115, 116.

Ausserdem sind Knochen von zwei nicht mit Lokalnummern bezeichneten Fundorten, nämlich aus Shansi, Yü-She-Hsien, beschrieben.

Das Verzeichnis der Fundorte ist wie folgt:

Lok.	Provinz	Distrikt		
12	Honan	Hsien-An-Hsien	Chen-Kou-Wan	
30	Shansi	Pao-Te-Hsien	Tai-Chia-Kou	
31	Shansi	Pao-Te-Hsien	Yüeh-Chia-Li	Liu-Wan-Kou
39	Honan	Mien-Chih-Hsien	Lan-Kou	
43	Shansi	Pao-Te-Hsien	Chi-Chia-Kou	Hsiao-Hsi-Kou
44	Shansi	Pao-Te-Hsien	Yüeh-Chia-Li	Shen-Shu-Tsui
49	Shansi	Pao-Te-Hsien	Chi-Chia-Kou	Yang-Mu-Kou
51	Shensi	Fu-Ku-Hsien	Wu-Lan-Kou	Pei-Hou-Kou
52	Shansi	Pao-Te-Hsien	Yüeh-Chia-Li	Liu-Wan-Kou

Lok.	Provinz	Distrikt		
70	Shansi	Wu-Hsiang-Hsien	Hsi-Kou-Tsun	Ching-Kou
73	Shansi	Wu-Hsiang-Hsien	Tung-Tsun	Tou-Chia-Kou
110	Shansi	Pao-Te-Hsien	Chi-Chia-Kou	Wang-Chia-Liang-Kou
115	Kansu	King-Yang-Hsien	Chiao-Tzu-Chuan	Mu-Chia-Tsui-Kou
116	Kansu	King-Yang-Hsien	Chiao-Tzu-Chuan	Chao-Tzu-Kou
	Shansi	Yü-She-Hsien	S 10 li Tan-Tsun	S 20 li Ch'iao-Chia-Kou
	Shansi	Yü-She-Hsien	N 15 li Yü-Chiao-Tsun	W 2 li Hsi-Liang

Die Hipparionarten verteilen sich auf die verschiedene Fundorte in folgender Weise:

Lok.	12	<i>Hipparion kreugeri, ptychodus.</i>
"	30	" <i>dermatorhinum, richthofeni, fossatum.</i>
"	31	" <i>fossatum.</i>
"	39	<i>Proboscidipparion sinense.</i>
"	43	<i>Hipparion hippidiodus, dermatorhinum, coelophyes.</i>
"	44	" <i>hippidiodus, fossatum, coelophyes.</i>
"	49	" <i>plocodus, (platyodus?).</i>
"	51	" <i>dermatorhinum.</i>
"	52	" <i>kreugeri, (hippidiodus).</i>
"	70	" <i>platyodus.</i>
"	73	" <i>ptychodus.</i>
"	110	" <i>dermatorhinum.</i>
"	115	" <i>hippidiodus.</i>
"	116	" <i>kreugeri.</i>

Shansi, Yü-She-Hsien, Tan-Tsun, Ch'iao-Chia-Kou *H. parvum*

" " " " Yü-Chiao-Tsun, Hsi-Liang *H. tylodus*

Die verschiedenen Arten wurden an folgenden Lokalen gefunden:

<i>Hipparion hippidiodus</i>	Lok. 43, 44, 115, (52).
" <i>dermatorhinum</i>	Lok. 30, 43, 51, 110.
" <i>plocodus</i>	Lok. 49
" <i>richthofeni</i>	Lok. 30.
" <i>fossatum</i>	Lok. 30, 31, 44.
" <i>coelophyes</i>	Lok. 44, 43.
" <i>kreugeri</i>	Lok. 52, 12, 116 (westlich).
" <i>platyodus</i>	Lok. 70, (49?)
" <i>parvum</i>	Shansi, Yü-She-Hsien, Tan-Tsun, Ch'iao-Chia-Kou.

Hipparion ptychodus Lok. 73, 12.

„ *tylodus* Shansi, Yü-She-Hsien, Yü-Chiao-Tsun, Hsi-Liang.

Hipparionreste wurden ausserdem an folgenden Lokalen gefunden:

Lok. 11 (*H. ptychodus*) Honan, Hsin-An-Hsien, Chen-Kou-Wan.

„ 29 „ „ „ Pai-Ping-Kou.

„ 48 „ Shansi, Ching-Lo-Hsien, Yang-Chia-Kou.

„ 57 „ Honan, Hsin-An-Hsien, Sung-Chia-Chuang, Shang-Kou.

„ 66 „ Chihli, Hsing-Ching-Hsien, Ching-Shih-Ling, Chih-Ma-Yü.

„ 77 „ Shansi, Wu-Hsiang-Hsien, Hao-Chia-Po.

„ 78 „ „ „ Tsao-Tsun.

„ 108 (*H. richthofeni*) Shansi, Pao-Te-Hsien, Chi-Chia-Kou, Chen-Chia-Mao-Kou.

(*H. richthofeni*) Shansi, Pao-Te-Hsien, Chi-Chia-Kou.

„ „ „ Nan-Wang-Chia-Li, Hsi-Tien-Kou.

„ „ Yü-She-Hsien, Yin-Chiao-Tsun, Hsi-Liang.

„ „ Wu-Hsiang-Hsien, Pu-Cheng-Tsu.

„ „ „ Hao-Chia-Chuang, Chai-Chang-Kou.

(*H. ptychodus*) Honan, Hsin-An-Hsien, Ying-Kou.

„ „ „ Sung-Tsun.

„ „ Kneite-dalen, Chia-Mo-Ssu, Collections Chin, Chen and Chang und An.

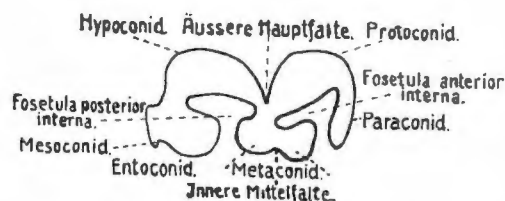
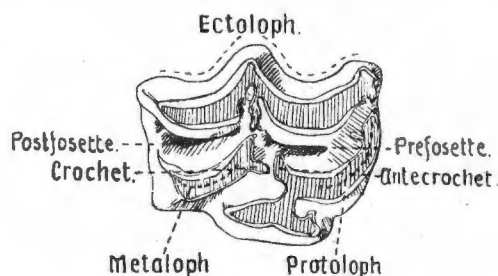
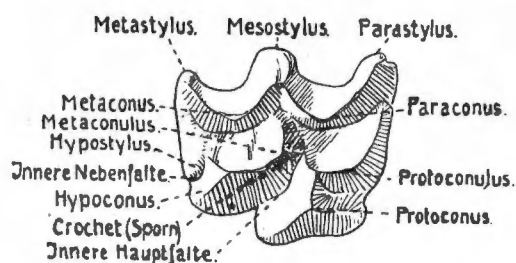


Fig. 1—3. Terminologie der Pferde- und Eselzähne. 1 und 2 nach GIDLEY, 3 nach ROTH.

Bei der Beschreibung der Schädel habe ich mich vor allem der von OSBORN im Jahre 1912 in "Craniometry of the Equidæ" vorgeschlagenen Masse bedient. In den Beschreibungen der Zähne verwende ich sowohl die von mir in meiner Arbeit über die südamerikanischen Pferde (1912) (Textfig. 1—3) als die von OSBORN im Jahre 1918 in "Equidæ of the oligocene, miocene, and pliocene of North America" verwendeten Bezeichnungen (Textfig. 4 u. 5).

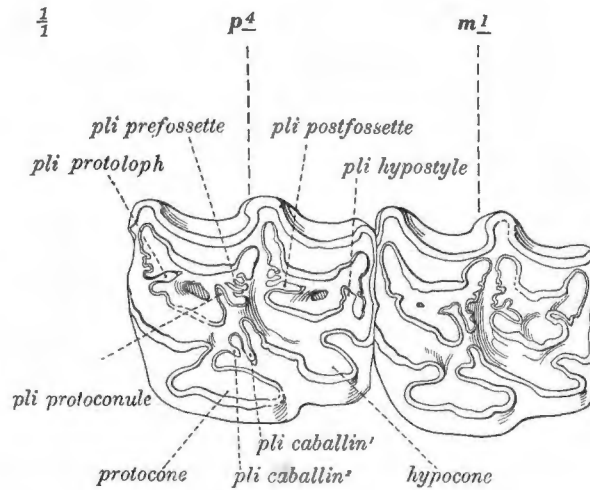


Fig. 4. *Equus niobrarensis* HAY. Terminologie der Zähne des Oberkiefers nach OSBORN.

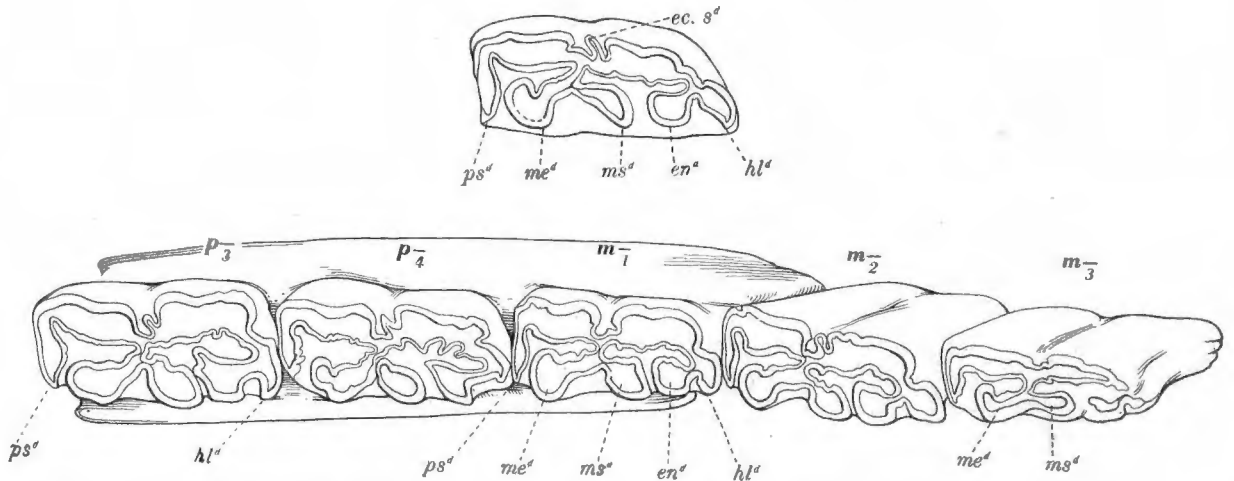


Fig. 5. Terminologie der Zähne des Unterkiefers nach OSBORN. Oben *Equus caballus*, unten *Equus niobrarensis* HAY.

Falun, im März 1926.

IVAR SEFVE.

DIE HIPPARIONEN NORD-CHINAS.

Hipparion hippidioidus n. sp.

(Taf. I, Fig. 4, Taf. IV, Fig. 12.)

Die Art ist auf die folgenden Schädelstücke begründet: Von *Lok. 43*: Vorder-
teil eines Schädels mit p_2 und p_3 ; Mittelstück eines Schädels mit den p_2 — p_4 der linken
und den p_3 — m_2 der rechten Seite; Gaumenpartie mit den p_3 — m_3 der linken und
 m_1 — m_3 der rechten Seite; die linke Milchzahnreihe eines Fohlens; von *Lok. 44*: Gau-
menpartie mit den p_3 — m_2 der beiden Seiten; von *Lok. 115*: ein beschädigtes Mittel-
stück des Schädels eines alten Tieres mit den beiden Backenzahnreihen.

Der vorhandene Vorderteil eines Schädels mit dem Zwischenkiefer ist von den
Seiten stark zusammengedrückt, weshalb es unmöglich ist, zuverlässige Breitenmasse
zu erhalten. Das ganze Schädelstück ist ausserdem sehr beschädigt. Aus den erhaltenen
Teilen kann man sich jedoch eine Auffassung von der Ausbildung der Schnauze bilden.
Der Körper des Zwischenkiefers ist hoch, an der Oberseite stark gewölbt und an der
Unterseite stark ausgehöhlt. Die Dicke des Knochens, gerade durch das gut entwickelte
Foramen incisivum gemessen, ist 18 mm. Hinter der oberen Mündung des Foramen
ist ein grosser Höcker entwickelt, der steile Seitenwände hat und in einer Rinne die
Nasenscheidewand aufnimmt.

Die Processus nasales, die sich nach hinten allmählich verjüngen, haben vorne,
oberhalb des Hakenzahns, eine Dicke von 13 mm und hinten, oberhalb des p_2 , von
6 mm. Die lateralen Seiten der Processus nasales sind vorne und hinten eben und
flach und vertikal gestellt, wölben sich aber in ihren mittleren Teilen nach aussen, so
dass unter ihnen auf beiden Seiten eine Aushöhlung entsteht. Die Processus nasales
begrenzen den Nasenkieferausschnitt, der bei dieser Art eben an der Sutura zwischen
dem Incisivum und dem Nasale endigt. Diese Sutura erstreckt sich von diesem Punkt
27 mm schräg nach hinten und unten, von wo die Sutura zwischen dem Incisivum und
dem Maxillare sich nach vorne und die Sutura zwischen dem Nasale und dem Maxil-
lare sich nach hinten zieht.

Die Oberkieferbeine sind vor dem p_2 ausgehöhlt. Das Foramen infraorbitale ist
im Verhältnis zu der Grösse des Schädels sehr gross. Es hat eine Höhe von 17 mm

Die Masse der Milchzähne des Oberkiefers sind:

		der Milch-	d ₁	d ₂	d ₃	
		zahnreihe				
Lok. 43	Länge	95 mm	36 mm	30 mm	30 mm	
	Breite	—	21 "	21 "	19,5 "	
Abstand vom Vorderrand des p ₂ bis zum Hinterrand des c					64 mm	
"	"	"	"	"	i ₃	23 "
"	"	"	"	"	i ₃	95 "

Die Kauflächen der oberen Backenzähne des *Hipparion hippidiodus* haben ein ganz charakteristisches Aussehen, das von dem der Backenzähne der übrigen chinesischen Hipparionarten mit Ausnahme des *Hipparion kreugeri* vollständig abweicht (Textfig. 6—8). Sämtliche Konturen der Schmelzschlingen sind mehr oder weniger abgerundet, und die Dicke der Schmelzleisten ist in verschiedenen Teilen der Kaufläche sehr verschieden. Sämtliche in der Längsrichtung des Zahnes verlaufenden Leisten sind sehr kräftig entwickelt, während die querlaufenden Leisten, besonders die Vorder- und die Hinterwände der Schmelzinseln sehr dünn sind. An mehreren Zähnen sind diese Leisten so dünn, dass es sehr schwierig ist, sie überhaupt zu unterscheiden.

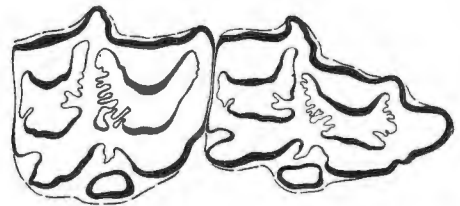


Fig. 6. *Hipparion hippidiodus*. p₂ u. p₃. Natürliche Grösse.

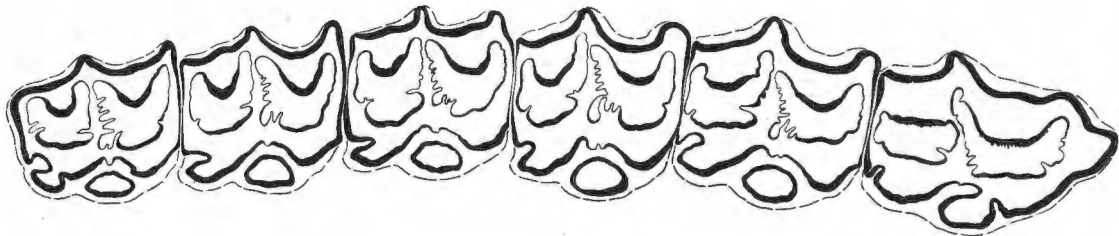


Fig. 7. *Hipparion hippidiodus*. p₂—m₃. Natürliche Grösse.

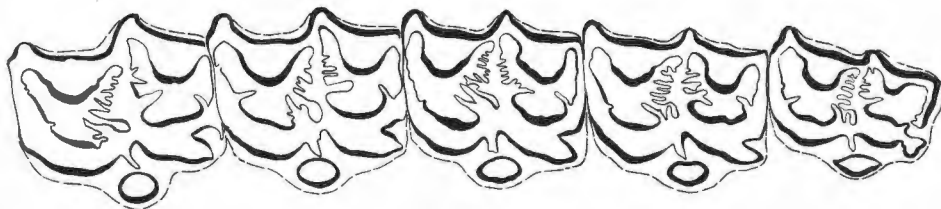


Fig. 8. *Hipparion hippidiodus*. p₂—m₃. Natürliche Grösse.

Der Protoconus ist rund oder ein wenig oval. Seine Länge wechselt zwischen 7 mm und 5 mm und seine Breite zwischen 5,5 mm und 4 mm. Er ist an sämtlichen

Zähnen frei, mit Ausnahme des p_2 des Schädels von Lok. 115. An diesem Schädelstück eines alten Tieres sind jedoch die Zähne stark, sogar bis zum letzten Drittel der Zahnprismen, abgekaut (Textfig. 7).

Die hintere Nebenfalte (hinter dem Hypoconus) ist am linken m_3 des alten Tieres von Lok. 115 ringförmig abgeschnürt. An der Vorderseite des Hypoconus ist kein Nebenfältchen entwickelt. Das Nebenfältchen der inneren Hauptfalte (pli caballin OSBORN) ist an sämtlichen Zähnen mit Ausnahme des alten Tieres einfach und läuft spitz gegen den Protoconus aus. An den sehr abgekauten Zähnen des alten Individuums ist das Nebenfältchen kurz und abgerundet und an p_3 — m_2 doppelt.

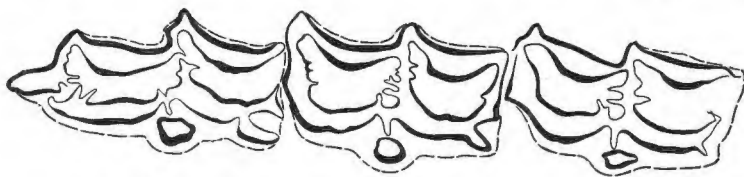


Fig. 9. *Hipparion hippidiodus*. Milchzähne. Natürliche Grösse.

Die quergestellten Wände der Schmelzinseln, besonders die Hinterwand der vorderen und die Vorderwand der hinteren Insel, weisen zahlreiche Nebenfältchen auf, die in den hier sehr dünnen Schmelzwänden zierlich entwickelt sind. Der zwischen den "Pli protoconule" und "Pli præfossette" liegende Teil der hinteren Schmelzwand der vorderen Insel ist an mehreren Zähnen, besonders p_4 , sehr kräftig entwickelt und in seiner nach der inneren Hauptfalte vorragenden Wand mit diesem Schmelz versehen.

Auch die länglichen Milchzähne zeigen die für die definitiven Zähne charakteristischen Eigenschaften (Textfig. 9). Der Protoconus ist rund. Der "Pli caballin" ist einfach und gegen den Protoconus spitz auslaufend. Die Querwände der Schmelzinseln

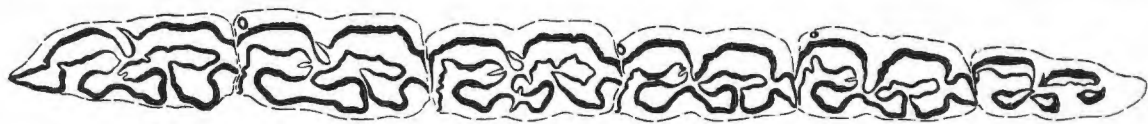


Fig. 10. *Hipparion hippidiodus*. Natürliche Grösse.

sind zum Teil ausserordentlich dünn und der zwischen dem "Pli protoloph" und dem "Pli præfossette" befindliche Teil in dickem Schmelz ausgebildet.

Die vorhandenen Hakenzähne sind gross und die mit Kunden versehenen Schneidezähne sitzen in einem scharfen Bogen.

Von Lok. 44 stammt ein sehr beschädigtes Unterkieferstück mit sämtlichen Backenzähnen. Von diesem Fundort liegen nur Schädel von zwei Hipparionarten, *H. coelophyes* und *hippidiodus*, vor. *Hipparion coelophyes* kann das Unterkieferstück auf Grund der Länge seiner Zahnreihe nicht angehören. Die Masse dieser Unterkieferzähne stimmen andererseits völlig mit denen der Oberkieferzähne des *H. hippidiodus* überein.

Da ausserdem die allgemeine Struktur der Zähne (Textfig. 10), bei einem Vergleich mit den Unterkieferzähnen anderer Arten, sehr gut mit derjenigen der Oberkieferzähne des *H. hippidiodus* übereinstimmt, halte ich es für wahrscheinlich, dass sie zu dieser Art gehören. Von den Charakteren dieser Unterkieferzähne, die für die Art typisch zu sein scheinen, erwähne ich, dass an den Præmolaren das Ectoconid kräftig entwickelt und nach vorn gerichtet und das Entoconid (nach OSBORN) länglich und schief gestellt ist. Das Hypoconulid ist an den Præmolaren klein, an den Molaren aber kräftig. An sämtlichen Zähnen ist es nach hinten gerichtet. Die Masse der Zähne sind:

	der Zahn- reihe	der Præ- molarreihe	der Molar- reihe	P ₂	P ₃	P ₄	m ₁	m ₂	m ₃
Länge	148 mm	79 mm	70 mm	29 mm	25 mm	25 mm	23 mm	24 mm	23 mm
Breite	—	—	—	14 „	15 „	14 „	13 „	12 „	10 „

Hipparion dermatorhinum n. sp. (confer *theobaldi* LYDEKKER).

(Taf. I, Fig. 1—3.)

Die Oberkieferbackenzähne der grössten chinesischen Hipparionart haben ungefähr dieselbe Grösse wie die von LYDEKKER im Jahre 1882 unter dem Namen *Hipparion theobaldi* beschriebenen Zähne. Die Struktur dieser Zähne unterscheidet sich auch, soweit aus der Abbildung LYDEKKERS, Pl. XI, Fig. 3 hervorgeht, in keiner Beziehung wesentlich von der der chinesischen Zähne. Da es aber nicht selten vorkommt, dass zwei verschiedene Pferdearten Backenzähne von gleicher Struktur haben, und bisher keine Arten anderer Wirbeltiergattungen bekannt sind, die den tertiären Fundorten Chinas und der Siwaliks gemeinsam sind, halte ich es für sehr möglich, dass diese chinesischen und indischen Pferdereste verschiedenen Arten angehören. Ich ziehe deshalb vor, die chinesische Hipparionart mit einem neuen Namen zu bezeichnen.

Zu *Hipparion dermatorhinum* stelle ich folgende Pferdereste: Von Lok. 30, ein verhältnismässig vollständiger, aber zum Teil sehr schlecht erhaltener Schädel eines Fohlens; von Lok. 110, ein Schädelstück von einem Fohlen; von Lok. 43 (1), ein Kieferstück mit sämtlichen Backenzähnen des Oberkiefers, einem mitteljährigen Tiere angehörend; von Lok. 30, ein kleines Kieferstück eines mitteljährigen Tieres und von Lok. 51, zwei Oberkieferzahnreihen eines jungen Tieres.

Die Masse des Schädels sind:

1. Obere Länge des Schädels vom Vorderrand des Zwischenkiefers bis zum Nackenkamm (Linea nuchalis sup.) 480 mm
2. Untere Länge des Schädels vom Vorderrand des Zwischenkiefers bis zum Vorderrand des Foramen magnum..... 450 „

3. Breite der Stirn am Hinterrand der Augenhöhle.....	170	mm
4. Schädel-Index (Breite der Stirn .100 : untere Länge des Schädels)	37,78	
5. Länge des Gesichtsschädels vom Vorderrand des Zwischenkiefers bis zur Mitte einer zwischen den Hinterrändern der Augenhöhlen gezogenen Linie	335	„
6. Gesichts-Index (Länge des Gesichtsschädels .100 : untere Länge des Schädels) ...	74,44	
7. Länge des Gehirnschädels von der Mitte einer zwischen den Hinterrändern der Augenhöhlen gezogenen Linie bis zum Hinterrand der Linea nuchalis	135	„
8. Index des Gehirnschädels (Länge des Gehirnschädels .100 : untere Länge des Schädels)	30	

Die Länge des Schädels (nach RECHE) vom Hinterrand des Foramen magnum bis zur vordersten Profilkante des Zwischenkiefers ist 460 mm. Der Abstand des Hinterrandes des Foramen magnum vom Vorderrand des p_2 beträgt 335 mm. Die grösste Schädelbreite (Abstand der äussersten Jochbogenpunkte von einander) beträgt, auf der Unterseite des Schädels bei der Fossa glenoidalis gemessen, 164 mm. Der Breitenindex $\frac{\text{Breite} \cdot 100}{\text{Länge}}$ ist 35,65. Die Länge des Hirnschädels (Hinterrand des Foramen magnum bis zum Vorderrand der Augenhöhle) beträgt 200 mm und die des Gesichtsschädels (Vorderrand der Augenhöhle bis vor p_2) 160 mm. Der Index, Gesichtsschädellänge . 100 : Hirnschädellänge ist 80.

Wie aus den Massen hervorgeht, ist dieser Schädel grösser als die der übrigen chinesischen Hipparionarten, obwohl er einem Fohlen angehört, dessen m_2 noch nicht angekauft sind. Der Schädel des erwachsenen Tieres muss also bedeutend grösser gewesen sein. Man darf jedoch den oben gegebenen Indices keinen allzu grossen Wert beimessen, da die verschiedenen Teile des Schädels später ungleichmässig wachsen. Besonders muss man darauf Rücksicht nehmen, dass sich die vorderen Teile, d. h. der Gesichtsschädel, verlängern und dass der vordere Teil des Zwischenkiefers sehr in die Breite wächst.

Die Orbita hat eine sehr charakteristische Form. Sie ist viereckig; hat eine obere Länge von 40 mm, eine untere von 60 mm und eine Höhe von 42—48 mm. Ihre zwei Diagonalen messen 56 und 64 mm. Die Masse sind an der linken Orbita genommen. Die rechte Orbita ist durch Druck deformiert.

Die Verwachsungslinie zwischen den Frontalia und den Nasalia ist sehr deutlich. Der Processus nasalis der Frontalia ist spitz und hat eine Länge von 28 mm. Die Nasenbeine sind kräftig entwickelt und reichen auf den Seiten des Schädels weiter hinab als beim Hauspferd. Ihre grösste Breite (beim hinteren Rand der antorbitalen Fossa) ist 60 mm. Die grösste Länge der Nasalia beträgt 222 mm und ihre Länge bis zur vorderen Spitze des Processus nasalis der Frontalia 187 mm, wovon 105 mm

auf die freien Nasenspitzen fallen. Der Hinterrand des Nasenkieferausschnittes liegt bei diesem Fohlen senkrecht über dem vorderen Teil des d_3 . Die freien Nasenspitzen, die bei diesem Exemplar länger als bei den übrigen Hipparionschädeln sind, haben von einander freie Vorderteile. Die Nasenspitzen scheinen breit und dünn zu sein. Ihre Breite ist hinten 38 mm und in der Mitte 11 mm.

Die Schnauze war offenbar von sehr eigenartiger Bildung. Es ist nur schade, dass die vorderen Teile der Præmaxillaria beschädigt sind und dass der Schädel von einem Fohlen stammt, was immer berücksichtigt werden muss, wenn man z. B. die Masse dieser Teile beurteilt.

Der Zwischenkiefer ist vorne sehr schmal und fein. Der Körper der Præmaxillaria besitzt eine grösste Breite von 44 mm. Die grösste Höhe des Körpers ist 43 mm. Die zur Aufnahme des Vorderteils der Nasenscheidewand dienende Erhöhung hinter dem Foramen incisivum ist zu einem grossen Höcker entwickelt.

Die Seitenwände der Schnauze, die von den Processus nasales des Zwischenkiefers und den oralen Teilen der Oberkieferbeine gebildet werden, sind sehr niedrig. Sie haben am Hinterrande des Zwischenkieferkörpers eine Höhe von 30 mm, am Vorderrand des d_1 sind sie 42 mm und in der Mitte 34 mm hoch. Die äusseren Flächen dieser Seitenwände zeigen gleich vor dem d_1 eine Aushöhlung.

Die Processus nasales der Præmaxillaria, die hinten an dem Hinterrand des Nasenkieferausschnittes enden, haben oben eine Länge von 155 mm und unten von 165 mm. Sie bilden vorne mit einander einen spitzen Winkel und divergieren dann nach hinten, wo sie um 74 mm von einander getrennt sind. Dieses Mass stellt also auch die grösste Breite des Nasenkieferausschnittes dar. Der Abstand zwischen den Innenwänden dieser Processus ist gleich vor dem p_2 39 mm und senkrecht über dem Eckzahn 14 mm. Die Entfernungen der Aussenwände der Processus betragen vor dem d_1 58 mm und senkrecht über dem Eckzahn 38 mm. Die Processus sind in den vorderen Teilen der Schnauze hoch und dick, werden aber nach hinten zu niedriger und dünner. Ihre Dicke beträgt über dem Eckzahn 7 mm, vor dem d_1 5 mm und ganz hinten 2 mm. Die entsprechenden Höhenmasse sind — auf ihrer medialen Seite — 10 mm, 5 mm und 12 mm. Am Hinterrand des d_1 ist die Höhe nur 4 mm. Hinten wird sie wieder grösser, ganz hinten ist sie ung. 12 mm.

Die unteren Teile der Innenwände der Nase, die von den Maxillaria gebildet werden, zeigen vorne, zwischen dem d_1 und dem Eckzahn, eine tiefe, längliche Aushöhlung. Beim d_1 befindet sich eine höckerartige Ausbuchtung, die von den Wurzeln des p_2 verursacht ist. Oberhalb dieser Ausbuchtung ist eine längliche, rinnenförmige Aushöhlung

vorhanden. Diese Rinne ist jedoch nicht so scharf umgrenzt wie die Rinne am Schädel des *Proboscidiiparion*. (Siehe unten).

Die Gesichtsfläche des Oberkieferbeins ist sehr uneben und weist mehrere kleine Vertiefungen und Höcker auf. Die Gesichtsleiste liegt vorne 30 mm und hinten 30 mm vom Zahnrande entfernt. Sie beginnt oberhalb des Vorderrandes des d_3 und geht in einem schwachen Bogen nach hinten in die entsprechende Leiste des Jochbeins über. Das Foramen infraorbitale, das sich dorsal vom d_2 befindet, liegt mit seinem unteren Rande ung. 53 mm vom Zahnrand und mit seinem Oberrand 26 mm von der oberen Begrenzungslinie des Processus nasalis des Zwischenkiefers. Der Abstand vom Vorderrand der Orbita bis zum Foramen infraorbitale ist 95 mm und vom Foramen bis zum vordersten Punkt des Zwischenkiefers 191 mm.

Hinter dem Foramen infraorbitale befindet sich eine tiefe antorbitale Fossa, deren untere Grenze mit dem Foramen infraorbitale in gleicher Höhe liegt. Diese Fossa, die eine Länge von 59 mm und eine Höhe von 29 mm hat, ist auf allen Seiten deutlich umgrenzt. Vorne und hinten ist sie scharf abgesetzt und unten von Höckern umgeben, die durch die kräftig entwickelten Wurzeln des p_4 entstanden sind. Am unteren Hinterteil der Fossa ist ein Foramen (*Foramen fossæ*) gebildet, das eine Höhe von 11 mm hat. Der Hinterrand der Fossa liegt 38—42 mm vor dem Vorderrand der Orbita; der Unterrand 60 mm oberhalb des Zahnrandes. Die Tiefe der Fossa kann auf 15 mm geschätzt werden.

Die Unterseite und die hinteren Teile des Schädels sind sehr beschädigt. Das Einzige, was man darüber bemerken kann, ist, dass die Processus pterygoidei sehr kräftig entwickelt sind.

Aus der Bildung des Gesichtsschädels geht hervor, dass die Muskulatur der Nase gut entwickelt gewesen sein muss. Der Musculus levator labii superioris, der M. caninus und der M. buccinator sind wahrscheinlich sämtlich stark entwickelt gewesen. Man kann jedoch daraus nicht den Schluss ziehen, dass *H. dermatorhinum* einen Rüssel gehabt habe. Die langen, freien Nasenspitzen zeigen, dass dies nicht der Fall gewesen sein kann. Das Tier hat aber wahrscheinlich eine grosse und sehr bewegliche Oberlippe besessen. Die äusseren Nasenöffnungen sind auch gross gewesen.

Die extreme Niedrigkeit der knöchernen Seitenwände der Schnauze und die Verlängerung der Nasenapertur deuten darauf hin, dass die Diverticula nasi kräftig entwickelt gewesen sind. Die auf den Innenseiten der Nase vorhandenen länglichen Aushöhungen wären vielleicht auch als Spuren dieser Diverticula aufzufassen.

Das Gebiss.

Die Milchzähne des Schädels sind sehr schlecht erhalten, weshalb es unmöglich ist, dieselben zu messen. Die Masse der Milchzähne des Schädelstücks (von Lok. 110) sind die folgenden:

	d_1	d_2	d_3
Länge	36 mm	26 mm	27 mm
Breite	22 „	22 „	21 „

Der Protoconus ist oval und hat eine Länge von 7 mm und eine Breite von 5,5—3,5 mm. Die innere Hauptfalte hat ein bis zwei Nebenfältchen (plis caballins). Die Schmelzinseln sind reichlich mit Nebenfältchen versehen, die besonders bei dem "Pli præfossette" gut entwickelt sind.

Die Masse der vorhandenen Backenzähne sind wie folgt:

	der Zahn-	der Prä-	der Molar-	p_2	p_3	p_4	m_1	m_2	m_3	
	reihe	molarreihe	reihe							
<i>Schädel.</i>										
Lok. 30	Länge	—	—	—	—	—	27 mm	—	—	
	Breite	—	—	—	—	—	25 „	—	—	
<i>Schädelstück.</i>										
Lok. 110	Länge	—	—	—	—	—	25 „	—	—	
	Breite	—	—	—	—	—	22 „	—	—	
<i>Kieferstück.</i>										
Lok. 43(1)	Länge	(159) mm	(90 mm)	(70) mm	35 mm	26 mm	25 mm	25 „	23 mm	22 mm
	Breite	—	—	—	25 „	27 „	27 „	25 „	23 „	19 „
<i>Kieferstück.</i>										
Lok. 30	Länge	—	88 „	—	35 „	27 „	26 „	23 „	—	—
	Breite	—	—	—	25 „	27 „	27 „	25 „	—	—
<i>Zahnreihe.</i>										
Lok. 51	Länge	(159) „	87 „	(73) „	35 „	27 „	26 „	25 „	25 „	(23) „
	Breite	—	—	—	27 „	28 „	27 „	26 „	25 „	(21) „

Der Protoconus ist länglich oval, 11,5—7 mm lang und 5—4 mm breit.

Die kräftigen Schmelzleisten weisen zahlreiche tiefe Nebenfältchen auf (Textfig. 11),

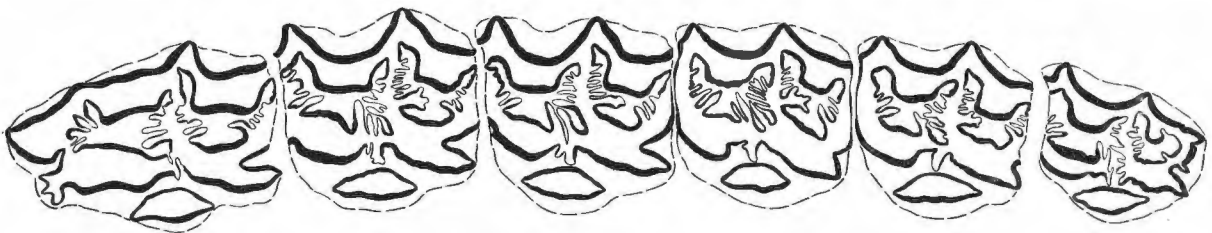


Fig. 11. *Hipparion dermatorhinum*. Natürliche Grösse.

die besonders bei dem "Pli præfossette" kräftig entwickelt sind. Die innere Hauptfalte hat ein bis drei Nebenfältchen (plis caballins).

Die Eckzähne und die Schneidezähne sind an keinem Exemplar gut erhalten.

Vom Unterkiefer ist von Lok. 30 eine linke Backenzahnreihe vorhanden, die ihrer Länge wegen kaum zu einer anderen bekannten Art als *Hipparion dermatorhinum* gehören kann. Ihre Masse sind:

	der Zahn- reihe	der Præ- molarreihe	der Molar- reihe	P ₂	P ₃	P ₄	m ₁	m ₂	m ₃
Länge	154 mm	83,5 mm	71 mm	31 mm	26 mm	26,5 mm	23 mm	23,5 mm	26 mm
Breite	—	—	—	13 "	14 "	14 "	12 "	12 "	11 "

Die Zähne zeigen keine für diese Art typischen Charakteristika.

Hipparion plocodus n. sp.

(Taf. III, Fig. 11.)

Von Lok. 49 sind vorhanden zwei Gaumenpartien, an denen sämtliche obere Teile des Schädels fehlen, die Backenzahnreihen der beiden Seiten, die Eckzähne und (an einer der Partien) 5 Schneidezähne erhalten sind. Die Backenzähne dieser Exemplare zeichnen sich durch die verwickelte Struktur der Schmelzschlingen aus, die sehr viele und tiefe Nebenfältchen aufweisen.

Die Masse des Gaumens sind:

Der Abstand vom Vorderrand der Choanen bis zum Hinterrand der i_3 misst an den beiden Exemplaren 206, resp. 217 mm. Der Abstand zwischen den Innenrändern der i_3 beträgt 33, resp. 34 mm, der Eckzähne 32, resp. 32 mm, der p_2 42, resp. 43 mm, der m_1 56, resp. 61 mm und der m_3 61 mm. Der kleinste Abstand zwischen den Inter-alveolarrändern, zwischen dem Eckzahn und dem p_2 , misst 34, resp. 33 mm.

Der Körper des Zwischenkiefers ist niedrig und an der Unterseite wenig ausgehöhlt. Die Dicke des Knochens, gerade durch das gut entwickelte Foramen incisivum gemessen, beträgt 16, resp. 17 mm. Hinter dem Foramen findet sich ein grosser Höcker zur Aufnahme der Nasenscheidewand. Der Nasenkieferauschnitt ist vorne breit. Der Abstand zwischen den lateralen Rändern der Processus nasales beträgt, gleich hinter den Eckzähnen gemessen, 55 mm.

Aus den Seitenteilen dieser Exemplare geht hervor, dass auch diese Hipparionart eine antorbitale Fossa gehabt hat.

Das Gebiss.

Wie schon oben erwähnt, zeichnen sich die Backenzähne der Typexemplare von *Hipparion plocodus* durch die verwickelte Struktur ihrer Schmelzschlingen aus, die sehr viele, dicht neben einander gelegene, tiefe Nebenfältchen aufweisen. Besonders die Schmelzinseln, und ganz besonders die vordere Insel, sind mit diesen Nebenfältchen reichlich versehen. Sie sind sowohl an der Vorder- als an der Hinterseite vorhanden, sind jedoch in besonderem Masse in der Gegend des "Pli præfossette" und des "Pli protoconule" entwickelt. Am p_3 sind z. B. 5 "Plis protoconules" und 4 "Plis præfossettes" vorhanden. Am p_4 desselben Tieres sind 4 Plis protoconules und 7 Plis præfossettes entwickelt. Die "Plis caballins" sind im entsprechenden Grade entwickelt. An p_3 und p_4 dieses Tieres finden sich 3 "Plis caballins". Diese Nebenfältchen sind auch sehr tief. Die Masse dieser Zähne sind: p_2 Länge 22 mm, Breite 23 mm. Die Tiefe dieser Nebenfältchen misst bei dem "Pli præfossette" 3 mm, bei dem "Pli protoconule" 4,5 mm und bei dem "Pli caballin" 3,5 mm.

Die Tiefe, Zahl und Ausbildung dieser Nebenfältchen wechselt mit dem Alter des Tieres. An dem jungen, wenig abgekauten Zahn sind sie sehr unregelmässig, an dem mitteljährigen Zahn regelmässig und tief, an dem sehr abgekauten Zahn wird sowohl ihre Zahl als ihre Tiefe geringer.

Der Protoconus ist klein, rund oder ein wenig oval. Seine Länge wechselt zwischen 4 und 7 mm und seine Breite zwischen 3,5 und 5 mm. Er ist an sämtlichen Zähnen frei.

Die Masse der Backenzähne sind:

	der Zahn- reihe	der Præ- molarreihe	der Molar- reihe	p_2	p_3	p_4	m_1	m_2	m_3
Länge	134 mm	75 mm	59 mm	32 mm	22 mm	20 mm	19 mm	19,5 mm	19,5 mm
Breite	—	—	—	21 "	24 "	23 "	22 "	21 "	17 "
Länge	135 "	76 "	59 "	31 "	24 "	22 "	19 "	20 "	19,5 "
Breite	—	—	—	21 "	24 "	23 "	22 "	21 "	18 "

Die Eckzähne sind an beiden Exemplaren kräftig. Die Schneidezähne, von denen an einem Exemplare fünf erhalten sind, weisen folgende Masse auf:

	i_1	i_2	i_3
Länge	14 mm	14 mm	14 mm
Breite	9 "	7 "	6 "

Sie zeigen an der Vorderseite eine flache Furche. Die Schmelzleisten der Kunde, die die ganze Breite des Zahnes einnimmt, sind nicht gerade, sondern kraus.

Vom Unterkiefer liegt von Lok. 49 ein sehr beschädigtes Vorderstück eines jungen Tieres vor, dessen vorhandene Zähne, die drei Præmolaren, sehr deutlich dieselben



Fig. 12. *Hipparion plocodus*. Natürliche Grösse.

Charaktere wie die Oberkieferzähne des *H. plocodus* zeigen (Textfig. 12). Der p_2 und der p_3 sind wenig angekauft. Der p_4 ist eben durchgebrochen und nur an seinem Aussenrand ein wenig angekauft. Die

Schmelzleisten der beiden ersten Præmolaren haben sehr zahlreiche und tiefe Nebenfältchen. Das Metaconid (Metaconid + Metastylid OSBORNS) ist z. B. am rechten p_3 durch diese Nebenfältchen in neun kleinere Säulen zerteilt, das Ectostylid desselben Zahns ist verdoppelt und auch sonst verlaufen die Schmelzleisten infolge dieser Nebenfältchen sehr unregelmässig.

Die Masse der Zähne sind:

	der Zahnreihe	p_2	p_3	p_4
Länge	80 mm	28 mm	27 mm	25 mm
Breite	—	14 „	15 „	14,5 „

Hipparion richthofeni Koken.

(Taf. II, Fig. 5 u. 6, Taf. III, Fig. 7—10.)

ERNST KOKEN hat in seiner Arbeit über fossile Säugetiere aus China im Jahre 1885 (Palæontologische Abhandlungen, Band III, Heft 2, S. 39, Taf. IV, Fig. 1—11) eine neue Art, *Hipparion richthofeni*, aufgestellt. Diese Art ist auf eine grössere Anzahl der zur v. Richthofen'schen Sammlung gehörigen Hipparionzähne begründet. Von diesen Zähnen sind einige Oberkieferzähne und Unterkieferzähne durch KOKEN abgebildet und beschrieben worden. Die von Koken abgebildeten Zähne scheinen zu wenigstens zwei verschiedenen Hipparionarten zu gehören, von denen die eine (Taf. IV, Fig. 5, 6) sich durch sehr starke Fältelung der Schmelzleisten auszeichnet. Da KOKEN vor diesen Zähnen einige andere Zähne beschrieben hat, muss der Name *Hipparion richthofeni* auf diese erst beschriebenen Zähne bezogen werden, die durch die Figuren 2 und 3 repräsentiert werden.

Es ist freilich sehr schwierig, nur auf Grund einzelner Zähne Hipparionarten zu identifizieren. Es scheint jedoch, als ob diese Zähne nach ihrer Struktur und ihren Massen zu urteilen mit denen der in den jetzt vorhandenen chinesischen Sammlungen gemeinsten Hipparionart übereinstimmten. Ich stelle deshalb diese Hipparionreste zu *Hipparion richthofeni*.

Die Schädel und Oberkieferstücke von *Hipparion richthofeni*, die ich zu meiner Verfügung habe, sind die folgenden:

Von Lok. 30 (Shansi Pao-Te-Hsien 30 li ENE Tai-chia-Kou-S): Schädel eines jungen Tieres, dessen m_3 noch nicht ganz ausgewachsen sind und also keine vollständigen Kauflächen haben. Der Kiefer vor dem p_2 fehlt, der Oberteil des Schädels ist sehr beschädigt.

Mittelstück vom Schädel eines Tieres im mittleren Alter mit der Sutura zwischen dem Prämaxillare und dem Nasale erhalten. Mittelstück vom Schädel eines sehr alten Tieres mit sehr abgekauten Zähnen.

Von Lok. 30 (2): Ein gut erhaltener Schädel eines alten Tieres, dessen Zwischenkiefer jedoch fehlt.

Der Zwischenkiefer fehlt an sämtlichen Schädeln dieser Art, weshalb es unmöglich ist, exakte Längenmasse des Schädels zu erhalten. Da der Schädel von Lok. 30 (2) eben vor dem rechten Hakenzahn abgebrochen ist, kann man die Länge des fehlenden Teiles auf 55 mm schätzen; die ungefähre obere Länge des Schädels (obere Länge des Schädels vom Vorderrand des Zwischenkiefers bis zum Nackenkamm) beläuft sich auf 435 mm; die untere Länge des Schädels (vom Vorderrand des Zwischenkiefers bis zum Unterrand des Foramen magnum) auf 420 mm.

Übrige Masse sind:

Breite der Stirn am Hinterrand der Augenhöhlen	172	mm
Schädel-Index (Breite der Stirn \times 100 : untere Länge des Schädels)	40,95	
Länge des Gesichtsschädels vom Vorderrand des Zwischenkiefers bis zur Mitte einer zwischen den Hinterrändern der Augenhöhlen gezogenen Linie (ung.)	300	„
Gesichts-Index (Länge des Gesichtsschädels \times 100 : untere Länge des Schädels)	71,6	
Länge des Gehirnschädels von der Mitte einer zwischen den Hinterrändern der Augenhöhlen gezogenen Linie bis zum Hinterrand der Linea nuchalis	140	„
Index des Gehirnschädels (Länge des Gehirnschädels \times 100 : untere Länge des Schädels)	33,33	

Der Abstand des Hinterrandes des Foramen magnum vom Vorderrand des p_2 beträgt 310 mm. Die grösste Schädelbreite (Abstand der äussersten Jochbogenpunkte von einander) ist, auf der Unterseite des Craniums bei der Fossa glenoidalis gemessen, 159 mm. Der Vorderrand der Augenhöhle liegt hinter m_3 . Der Schädel von Lok. 30 (2), an welchem die oben angegebenen Masse genommen sind, ist durch Druck von den Seiten deformiert, weshalb sämtliche Breitenmasse zu klein sind.

Vom Hinterhauptsbein (Os occipitale) fehlt an sämtlichen Schädeln der hinterste

Oberteil, weshalb es unmöglich ist, den Nackenkamm zu messen. Die Condyli occipitales messen an der Hinterseite des Schädels in der Länge [Lok. 30 (2)] 41 mm, resp. (Lok. 30) 37 mm und in der Breite [Lok. 30 (2)] 26 mm, resp. (Lok. 30) 20 mm. Das Foramen magnum hat (Lok. 30) eine Höhe von 31 mm und eine Breite von 31 mm. Der linke Processus jugularis, der am Schädel von Lok. 30 (2) erhalten ist, hat eine Länge, von der Fossa condyloidea gemessen, von 38 mm und eine Breite, ganz unten, von 19 mm.

Der Schädel von Lok. 30 (2) stammt von einem alten Tiere, weshalb es sehr schwierig ist, die Suturen zwischen den einzelnen Knochen zu unterscheiden. An anderen Schädeln aber sind sie wenigstens zum Teil sehr deutlich. Besonders tritt die Verwachsungslinie zwischen den Frontalia und den Nasalia sehr deutlich hervor. Sie ist hier wie beim Pferde als eine Blattnaht ausgebildet. Der Processus nasalis der Frontalia ist hier beträchtlich stumpfer als beim Hauspferd. An einem Schädel ist er sogar sehr klein.

Die Nasenbeine sind sehr kräftig entwickelt. Sie sind breiter als beim Hauspferd und reichen an den Seiten des Schädels weiter hinab, indem sie einen Teil des Raumes ausgefüllt haben, den beim Pferd die Lacrymalia und die Præmaxillaria einnehmen. Die Länge des Nasenbeines beträgt am Schädel von Lok. 30 (2) 223 mm, wovon 75 mm auf die freien Nasenbeinspitzen fallen. Der Abstand von der Medianlinie der Nasalia bis zu ihrem lateralen Rand ist gleich vor der Orbita 65 mm und gleich hinter dem Præmaxillare 40 mm. Der laterale Rand des Nasale liegt vor der Orbita 45 mm senkrecht von der oberen Profillinie der Stirn.

Der faziale Teil des Lacrymale ist infolge der kräftigen Entwicklung des Nasenbeins sehr klein. Sein Vorderrand liegt nur 15 mm vor dem der Orbita. Seine Verwachsungslinie mit dem Maxillare hat eine Länge von 20 mm und die mit dem Nasale eine Länge von 21 mm.

Die Breite der Orbita ist [Lok. 30 (2)] 60 mm und die Höhe 48 mm. Die Orbita ist also verhältnismässig rund und hat einen Index: $\frac{\text{Höhe} \cdot 100}{\text{Breite}}$ von 80. Ihr oberer Rand liegt ung. 20 mm senkrecht unter dem Profilrand des Gehirnschädels. Das Foramen supraorbitale ist sehr gross.

Das Præmaxillare ist an sämtlichen Exemplaren sehr beschädigt, weshalb es unmöglich ist, sich mit Sicherheit über seinen vorderen Teil zu äussern. Nach den noch vorhandenen Teilen, besonders denen des sehr alten Tieres von Lok. 30, zu urteilen, war er kurz. Der Abstand vom Hinterrand des Körpers bis zum Hinterrand der Processus nasales, d. h. zur Verwachsungslinie zwischen dem Præmaxillare und dem Nasale, misst 110 mm. Der Abstand vom Hinterrand des Körpers bis zu einem Punkt

senkrecht oberhalb des Hinterrandes von p_2 beträgt 60 mm. Der Abstand zwischen dem Vorderrand des p_2 und dem Hinterrand des Hakenzahns ist 56 mm (an dem Schädel von Lok. 30 (2) 52 mm). Der Abstand zwischen den lateralen Rändern der Processus nasales ist beim Hakenzahn ung. 55 mm und beim oberen Winkel des Nasenkieferschnittes 59 mm.

Die oberen Ränder der Processus nasales sind vorne sehr dick, verjüngen sich aber stark nach hinten. Ihre Dicke hält in der Mitte 13 mm und oben, gleich vor der hinteren Begrenzung des Ausschnittes, 3 mm. Die Höhe des Processus nasalis wird hingegen nach oben zu grösser. Dieselbe ist in der Mitte 11 mm und oben 19 mm. Die Sutura zwischen dem Processus nasalis und dem Nasale, die hier schief vertikal gestellt ist, hat eine Länge von 20 mm.

Die Nasalia sind, wie ich oben erwähnt habe, sehr kräftig und dazu sehr eigenartig entwickelt. Die Verwachsungsnaht ist in ihren vorderen drei Vierteln von oben eingedrückt, wodurch jedes Nasale (im Querdurchmesser) stark abgerundet wird. Eine Tendenz zum derartigen Eindrücken der Nasalia ist auch beim Pferd zu beobachten. Bei *Hipparion richthofeni* ist sie jedoch bedeutend stärker ausgeprägt. An einigen Schädeln von *H. richthofeni* ist infolge des Druckes bei der Fossilisierung dieses Eindrücken noch grösser geworden.

Eigenartig ist, dass diese ausgeprägte Wölbung der Nasalia durch eine besondere Ausbildung ihrer vorderen Teile verstärkt wird. Vorne biegt sich nämlich das Nasale nach innen, so dass es, von vorne gesehen, ein rollenförmiges Aussehen erhält, d. h. die Rolle ist nach innen offen. Der innere, freie, rollenförmig gebogene Rand des Nasale setzt sich nach hinten in eine nach innen hervorragende Knochenleiste fort. Hierdurch wird die Nasenhöhle in zwei Teile geteilt, die jedoch in der Mitte mit einander in Verbindung stehen. Der obere dieser Teile besteht aus zwei sich nach hinten ausdehnenden, rohrförmigen Aushöhlungen. Diese "Aushöhlungen" sind ja eigentlich nur der obere Teil der Nasenhöhle, erhalten aber infolge der nach innen hervorragenden Leiste und der oben beschriebenen Wölbung der beiden Nasalia ein röhrenförmiges Aussehen. Da der innere, rollenförmig gebogene Rand des Nasale in den dorsalen Teil des Muschelblättchens der Concha dorsalis überzugehen scheint, wird der knöchernen dorsale Nasengang auf diese Weise verlängert. Beim Hauspferd kommt eine derartige Verlängerung durch die Ausbildung des Seitenwandknorpels bisweilen vor.

Die Einwärtsbiegung der Nasalia beginnt vor der hinteren Ecke des Nasenkieferschnittes. Der nach innen gebogene Rand des Nasale geht hier ganz allmählich schief vorwärts nach oben und läuft in die freie Spitze des Nasale aus. Der Abstand

von der Spitze des Nasale bis zum inneren Winkel des Nasenkieferausschnittes ist ung. 80 mm.

An den Seiten des Schädels ist vor der Orbita beiderseits eine antorbitale Fossa entwickelt. Sie ist im Verhältnis zu der bei anderen Hipparionarten entwickelten Fossa ziemlich flach, obgleich sie individuell sehr variiert. An einigen Schädeln ist sie durch Druck nach innen sehr tief geworden. Die Wände der Fossa werden von Teilen des Nasale und des Maxillare gebildet. Das Lacrymale, dessen fazialer Teil hier klein ist, endigt schon hinter dem Hinterrand der Fossa. Die Ausdehnung der Fossa ist schwer zu bestimmen, da ihre Grenzen sehr sanft ausgebildet sind und ganz allmählich in die umgebenden Wände des Schädels übergehen.

Die hintere Begrenzung der Fossa ist jedoch scharf ausgeprägt und liegt 30—35 mm vor dem Vorderrand der Orbita. Die ungefähren Masse der Fossa sind: Länge 45 mm und Höhe 35 mm. Der tiefste Teil der Fossa liegt hinten, wo auch ein kleines Foramen entwickelt zu sein scheint. Die Bedeutung und Aufgabe der Fossa werde ich weiter unten besprechen.

Die untere Grenze der Fossa liegt ung. 25 mm oberhalb der Crista facialis. Diese, die vorne oberhalb des m_1 endigt, hat eine länglich S-förmige Biegung. Vor ihrem vorderen, hervorragenden Endpunkt weist sie eine leistenförmige Fortsetzung auf, die wahrscheinlich als der kräftig entwickelte Ursprung des Musculus caninus diente. Vor p_2 ist am Maxillare eine tiefe Grube vorhanden.

Vom Gaumen ist nichts Besonderes zu sagen. Die Abstände zwischen den beiden Backenzahnreihen — an zwei undeformierten Schädeln gemessen — sind:

zwischen p_2	42 mm	und	44 mm
„ m_1	55 „	„	60 „
„ m_3	58 „	„	63 „

Die grösste und kleinste Breite der Choanen an dem kleineren Schädel ist resp. 33 und 30 mm.

Das Gebiss.

Die Masse der Oberkieferzähne sind die folgenden:

	der Zahn- reihe	der Prä- molarreihe	der Molar- reihe	p_2	p_3	p_4	m_1	m_2	m_3	
Junges Tier	Länge	145 mm	81 mm	66 mm	32 mm	30 mm	24 mm	22 mm	22 mm	(21 mm)
(Lok. 30)	Breite	—	—	—	23 „	24 „	23,5 „	21 „	20 „	(15 „)

	der Zahnreihe	der Prä-molarreihe	der Molarreihe	P ₂	P ₃	P ₄	m ₁	m ₂	m ₃
2 Zahnreihen eines alten Tieres (Lok. 30)	Länge 125 mm	70 mm	58 mm	29 mm	21 mm	19 mm	19 mm	19 mm	20 mm
	Breite —	—	—	22 "	22 "	22 "	(21 ")	20 "	18 "
Schädel eines Tieres von mittlerem Alter	Länge (140 ")	(77 ")	(62 ")	30 "	24 "	22 "	20 "	20 "	20 "
	Breite —	—	—	22 "	23 "	22 "	20 "	19 "	(17 ")
Schädelstück eines sehr alten Tieres	Länge 120 "	64 "	55 "	27 "	18 "	18 "	16 "	17 "	20 "
	Breite —	—	—	22 "	22 "	22 "	22 "	20 "	18 "
Schädel eines alten Tieres von Lok. 30 (2)	Länge 134 "	73 "	61 "	29 "	23 "	22 "	19,5 "	19,5 "	22 "
	Breite —	—	—	22 "	24 "	?	?	21,5 "	19 "
Schädel eines jungen Tieres von Lok. 30	Länge 146 "	81 "	67 "	31,5 "	26 "	24 "	23 "	23 "	(22 ")
	Breite —	—	—	22,5 "	24 "	23 "	21 "	20 "	(15 ")

Die quer- und längsgehenden Schmelzleisten der Oberkieferbackenzähne von *Hipparion richthofeni* (Textfig. 13) haben an wenig abgekauten Zähnen verschiedene Dicke. Die in der Längsrichtung des Zahnes verlaufenden Leisten sind dick, die quer-

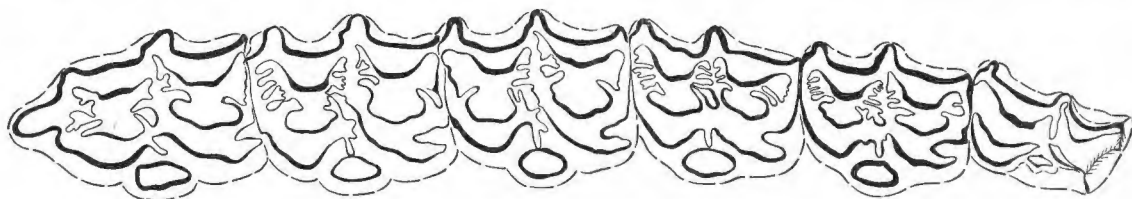


Fig. 13. *Hipparion richthofeni*. Natürliche Grösse.

laufenden dagegen beträchtlich dünner. Je älter der Zahn wird, desto geringer wird jedoch diese Verschiedenheit der Dicke.

Der Protoconus ist oval oder, an älteren Zähnen, rund. Seine Länge variiert zwischen 6,5 und 5 mm und seine Breite zwischen 5,5 und 3 mm. Er ist an sämtlichen jüngeren Zähnen frei, vereinigt sich aber an älteren Zähnen verhältnismässig bald mit dem Protoconulus. An sämtlichen Zähnen des sehr alten Schädels von Lok. 30 ist er mit dem Protoconulus verwachsen; auch am alten Schädel von Lok. 30 (2) mit Ausnahme des m₃.

Auf der Vorderseite des Hypoconus ist kein Nebenfältchen ausgebildet. Das Nebenfältchen der inneren Hauptfalte (pli caballin OSBORN) ist an sämtlichen Molaren einfach und an den nicht zu stark abgekauten Molaren sehr kräftig. Es dehnt sich so weit nach innen aus, dass sein Ende an den Protoconus stösst. An den Præmolaren, besonders p_3 und p_4 , ist dieses Nebenfältchen verästelt. Es hat in diesem Falle zwei oder drei nach hinten gerichtete Äste.

Die quer verlaufenden Wände der Schmelzinseln sind reichlich mit Nebenfältchen versehen. Dieselben sind an jüngeren Zähnen tief und kantig, werden aber an kräftig abgekauten Zähnen klein und abgerundet.

Die Backenzähne des Unterkiefers haben folgende Masse:

		der Zahn- reihe	der Prä- molarreihe	der Molar- reihe	P_2	P_3	P_4	m_1	m_2	m_3
Lok. 31	Länge	137 mm	72 mm	65 mm	27,5 mm	22 mm	22,5 mm	21 mm	19 mm	25 mm
	Breite	—	—	—	13 "	14 "	14 "	12 "	11,5 "	12 "
Lok. 30 junges Tier	Länge	139 "	72 "	67 "	27 "	23 "	22 "	21 "	21,5 "	25 "
	Breite	—	—	—	15 "	17 "	17 "	14 "	14 "	11,5 "
Lok. 30	Länge	140 "	75 "	65 "	27,5 "	24 "	23 "	22 "	20 "	22 "
	Breite	—	—	—	?	?	?	?	?	?



Fig. 14. *Hipparion richthofeni*. Natürliche Grösse.

Die Zähne des jungen Tieres (von Lok. 30) sind reichlich mit Zement versehen. Die Schmelzleisten sind kräftig entwickelt. Am p_2 ist das Metaconid (Metaconid + Metastylid OSBORN) frei.

***Hipparion fossatum* n. sp.**

(Taf. IV, Fig. 13—15, Taf. V, Fig. 20 a—c.)

Zu dieser Art stelle ich folgende Schädelstücke:

Schädel von Lok. 30, dessen linke Seite zusammengespreizt ist und dessen vorderer Nasenteil fehlt. Zu diesem Schädel gehört ein Unterkiefer. Beide stammen von einem alten Tier; Schädelstück von einem mittelhohen Tiere von Lok. 31; Schädelstück von Lok. 44 von einer jungen Stute. An diesem Schädel fehlen die Partien

hinter der Orbita vollständig, ausserdem ist der Zwischenkiefer vorne sehr beschädigt. Das Schädelstück ist durch Druck von der Seite ein wenig deformiert.

Da sämtliche Schädelstücke entweder vorne oder hinten beschädigt sind, ist es unmöglich, exakte Masse zu erhalten. Ungefähre Masse, die sich von dem am besten erhaltenen Schädel (von Lok. 30) angeben lassen, sind wie folgt:

1. Obere Länge des Schädels (vom Vorderrand des Zwischenkiefers bis zum Nackenkamm)	445	mm
2. Untere Länge des Schädels (vom Vorderrand des Zwischenkiefers bis zum Unterrand des Foramen magnum)	400	"
3. Breite der Stirn am Hinterrand der Augenhöhlen	147	"
4. Schädel-Index (Breite der Stirn \times 100 : untere Länge des Schädels).....	36,75	
5. Länge des Gesichtsschädels vom Vorderrand des Zwischenkiefers bis zur Mitte einer zwischen den Hinterrändern der Augenhöhlen gezogenen Linie	300	"
6. Gesichts-Index (Länge des Gesichtsschädels \times 100 : untere Länge des Schädels) ...	75	"
7. Länge des Gehirnschädels von der Mitte einer zwischen den Hinterrändern der Augenhöhlen gezogenen Linie bis zum Hinterrand der Linea nuchalis	145	"
8. Index des Gehirnschädels (Länge des Gehirnschädels \times 100 : untere Länge des Schädels).....	36,25	

Der Abstand des Hinterrandes des Foramen magnum vom Vorderrande des p_2 beträgt 290 mm. Die grösste Schädelbreite (Abstand der äussersten Jochbogenpunkte von einander) auf der Unterseite des Schädels bei der Fossa glenoidalis gemessen, ist 140 mm. Der Vorderrand der Orbita liegt am Schädel des alten Tieres hinter m_3 .

Vom Hinterhauptsbein fehlt an sämtlichen Schädelstücken der obere Teil. Die Condyli occipitales messen auf der Hinterseite des Schädels in der Länge 33 mm und in der Breite 19 mm. Der Processus nasalis der Frontalia, der am Schädel von Lok. 44 deutlich hervortritt, ist sehr spitz. Der Abstand vom Vorderrand dieses Processus bis zum Hinterrand der Nasalia ist 33 mm. Die Nasalia sind gut entwickelt, erstrecken sich jedoch nicht so weit nach hinten und unten wie bei *H. richthofeni*. Die Suturen der Nasalia sind an den vorhandenen Exemplaren nur sehr undeutlich zu unterscheiden.

Die Breite der Orbita ist 56 mm und ihre Höhe 49 mm. Die Orbita ist also verhältnismässig rund. Ihr Index: $\frac{\text{Höhe} \cdot 100}{\text{Breite}} = 87,5$. Ihr oberer Rand liegt ungenau 23 mm senkrecht unter dem Profilrand des Gehirnschädels. Das Foramen supraorbitale ist gross.

Nur an einem Schädel (von Lok. 30) ist ein Teil des Körpers der Prämaxillaria, obgleich stark beschädigt, noch vorhanden. Aus diesen Resten geht jedoch hervor,

dass der Zwischenkiefer sehr schmal und zierlich gebildet war. Die obere Mündung des Foramen incisivum ist gross. Hinter dieser Mündung ist der zur Aufnahme der Nasenscheidewand dienende Höcker gut entwickelt. Der Abstand vom Hinterrand des Körpers bis zum Hinterrand der Processus nasales, d. h. bis zur hinteren Verwachsungslinie zwischen den Præmaxillaria und den Nasalia, beträgt ung. 100 mm. Diese hintere Verwachsungslinie zeigt mehrere Zacken. Der Abstand zwischen den lateralen Rändern der Processus nasales ist (Lok. 44) am Eckzahn ung. 33 mm, am oberen Winkel des Nasenkieferausschnittes ung. 38 mm und dazwischen 42 mm. Der Abstand vom Hinterrand des Körpers bis zum oberen Winkel des Nasenkieferausschnittes ist 82 mm.

Die oberen Ränder der Processus nasales sind vorne dick, verjüngen sich aber nach hinten und sind am Winkel des Nasenkieferausschnittes sehr dünn. Sie verlaufen, wie auch aus den gegebenen Massen hervorgeht, in einer flachen Biegung nach hinten.

An den Seitenwänden des Schädels befindet sich eine antorbitale Fossa, deren hinterer Rand 44—29 mm vor der Orbita gelegen ist. Sie hat eine Länge von 55—48 mm und eine Höhe von ung. 24 mm. Ihre hintere Begrenzung ist scharf; sie hat hinten eine Tiefe von 11 mm und ist durch eine sehr schwache Wölbung ihrer Innenwand in zwei Partien geteilt. Diese Teilung der Fossa ist jedoch sehr undeutlich und nicht mit der Teilung der Fossa des *Hipparion tylopus* zu vergleichen.

An der hinteren, unteren Wand der Fossa ist ein grosses Foramen vorhanden, das besonders am Schädel von Lok. 30 und am Schädelstück von Lok. 31 gut entwickelt ist. Eine Präparation dieser Schädelstücke zeigt, dass dieses Foramen sich nach innen in die Kieferhöhle öffnet. Der hintere Rand der Fossa, der hier die laterale Wand des Foramen bildet, ist durch eine kräftige Verdickung des Knochens verstärkt (Taf. V, Fig. 20). Diese, in welcher die zackige Verwachsungslinie des Nasale und des Maxillare deutlich zu sehen ist, hat an dem Schädelstück von Lok. 31 eine Dicke von 8 mm, während die angrenzenden Teile von Nasale und Maxillare eine ung. Dicke von 1,5—2 mm haben. An dieser Verdickung ist das ventrale Muschelblättchen befestigt. Mit diesem Muschelblättchen zusammen misst die Verdickung 10—11 mm. Sie ist ungenau senkrecht über dem Vorderrand des m_2 am stärksten, verjüngt sich dann nach hinten sehr schnell und ist senkrecht über der hinteren Hälfte des m_3 kaum bemerkbar.

Ich werde weiter unten, im allgemeinen Teil, diese Verhältnisse und ihre Bedeutung näher besprechen. Schon hier will ich jedoch bemerken, dass man an einem Querschnitt durch den Schädel (Textfig. 30, Seite 76), obgleich dessen innere Teile be-

trächtlich beschädigt sind, das dorsale Muschelblättchen und den Canalis infraorbitalis unterscheiden kann, und dass die Verdickung und das Foramen keine Verbindung mit diesen Bildungen haben.

Das Gebiss.

Die Masse der Backenzähne des Oberkiefers sind:

	der Zahn- reihe	der Prä- molarreihe	der Molar- reihe	p ₂	p ₃	p ₄	m ₁	m ₂	m ₃
Lok. 44	Länge 135 mm	74 mm	61 mm	30 mm	23 mm	22 mm	20 mm	20 mm	20 mm
	Breite —	—	—	22 "	23 "	23 "	21,5 "	21 "	18 "
Lok. 30	Länge 135 "	74 "	61 "	30 "	23 "	20 "	20 "	20 "	22 "
	Breite —	—	—	24,5 "	25 "	25 "	24 "	24 "	20 "

Die Schmelzschlingen dieser Art haben auch reiche Nebenfältchen, die besonders bei den jungen und mittljährigen Tieren kräftig entwickelt sind. Bei dem "Pli caballin" finden sich an den meisten Zähnen zwei Nebenfältchen, wenn der Zahn nicht zu sehr abgekaut ist. Auf den Vorder- und Hinterseiten der beiden Schmelzinseln sind die spitzen Nebenfältchen sehr reichlich vorhanden; sie sind tief und liegen dicht neben einander. Besonders in der Gegend von "pli præfossette" und "pli protoconule" sind diese Nebenfältchen kräftig entwickelt. Der Protoconus ist oval. Seine Länge ist 7—5 mm und seine Breite 5—3,5 mm.

Hipparion coelophyes n. sp.

(Taf. V, Fig. 16—18.)

Diese Art ist auf folgende Schädelstücke begründet:

1. Schädel eines mittljährigen Tieres von Lok. 44. Hinterkopf fehlt. Der Schädel ist sehr beschädigt.

2. Schädel eines mittljährigen Tieres von Lok. 44. Der Schädel ist besonders vorne und hinten sehr beschädigt.

3. Schädelstück von einem jungen Tiere von Lok. 43. Der Schädel ist sehr beschädigt; die hintere Hälfte fehlt.

4. Sehr unvollständiges Schädelstück von Lok. 43.

Die ungefähren Masse dieser Schädel sind:

1. Obere Länge des Schädels.....	(380) mm
2. Untere Länge des Schädels	(350) "

3. Breite der Stirn am Hinterrand der Augenhöhlen	150	mm
4. Schädel-Index	(42,86)	
5. Länge des Gesichtsschädels	(265)	„
6. Gesichts-Index	(75,71)	
7. Länge des Gehirnschädels	(115)	„
8. Index des Gehirnschädels	(32,86)	

Die Masse nach RECHE sind wie folgt: Die Länge des Schädels vom Hinterrand des Foramen magnum bis zur vordersten Profilkante ist ung. 350 mm. Der Abstand des Hinterrandes des Foramen magnum vom Vorderrand des p_2 beträgt 270 mm. Die grösste Schädelbreite (Abstand der äussersten Jochbogenpunkte von einander) ist auf der Unterseite des Schädels bei der Fossa glenoidalis 164 mm. Der Breitenindex $\frac{\text{Breite} \cdot 100}{\text{Länge}}$ ist 46,86. Die Länge des Hirnschädels (vom Hinterrand des Foramen magnum bis zum Vorderrand der Augenhöhle) beträgt 168 mm und die des Gesichtsschädels (vom Vorderrand der Augenhöhle bis vor p_2) 138 mm. Der Index: Gesichtsschädel-länge $\times 100$: Hirnschädellänge ist 81,55.

Wie aus den Massen hervorgeht, die zum Teil nur ungefähr sind und teilweise von verschiedenen Tieren genommen sind, ist *H. coelophyes* eine der kleinsten der chinesischen Hipparionarten.

Die Masse der Orbita sind: Länge 47 mm, Breite 45 mm. Sie ist also beinahe kreisrund. Die Verwachsungslinie zwischen den Frontalia und den Nasalia ist nur an den beiden Schädelstücken von Lok. 43 zu unterscheiden. Der Processus nasalis der Frontalia ist bei einem Exemplare spitz, bei dem anderen aber stumpfer, und hat eine Länge von 30 mm. Die übrigen Begrenzungslinien der Nasalia treten nur sehr undeutlich hervor. Die Nasalia scheinen aber bei dieser Art beträchtlich kleiner zu sein als bei den übrigen chinesischen Arten. Das Tränenbein scheint demgemäss bei *H. coelophyes* kräftiger entwickelt zu sein. Die freien Nasenspitzen sind bei keinem Exemplare erhalten, sind aber nach ihren vorhandenen Basalteilen zu urteilen kurz gewesen.

Die Schnauze und der Nasenkieferausschnitt sind gleichfalls kurz. Der Körper der Præmaxillaria hat eine grösste Breite von 43 mm zwischen den inneren Alveolarrändern der beiden i_3 . Die untere Seite des Zwischenkieferkörpers ist nur sehr wenig ausgehöhlt. Das Foramen incisivum ist gross.

Die Länge der Processus nasales lässt sich nicht angeben, da die Suturen sehr undeutlich sind. Der Abstand zwischen dem Körper und der hinteren Begrenzung des Nasenkieferausschnittes ist 68 mm. Der Abstand zwischen den medialen Seiten der Processus nasales beträgt oberhalb des Eckzahns 24 mm. Die entsprechenden Masse der lateralen Wände der Processus sind 42,47 und 47 mm. Der Körper der Præmaxil-

laria ist zierlich gebaut. Die Schnauze ist vorne schmal, wird aber nach hinten breiter. Die grösste Breite des Körpers ist 43 mm.

Die Gesichtsfläche des Oberkieferbeins weist einige Vertiefungen auf. Gleich vor dem p_2 befindet sich eine ziemlich tiefe Aushöhlung. Das Foramen infraorbitale liegt 95 mm vor dem Vorderrand der Orbita und 133 mm hinter dem Vorderrand des Zwischenkiefers. Hinter dem Foramen infraorbitale befindet sich eine antorbitale Fossa. Diese Fossa zeigt gleich hinter dem Foramen infraorbitale eine flache Aushöhlung. Diese Vertiefung wird nach hinten noch flacher, so dass ihr Boden beinahe im Niveau mit angrenzenden Teilen der Schädelwand liegt. Hinten wird jedoch die Fossa tiefer, vielleicht auch schmaler. In diesem hinteren Teil ist ein deutliches Foramen gebildet. Der Hinterrand der Fossa und dieses Foramen liegen 44—48 mm vor dem Vorderrand der Orbita.

Das Gebiss.

Die Masse der Oberkieferbackenzähne sind die folgenden:

	der Zahn- reihe	der Prä- molarreihe	der Molar- reihe	P_2	P_3	P_4	m_1	m_2	m_3
Lok. 44	Länge 125 mm	67 mm	58 mm	26 mm	20 mm	20 mm	18 mm	18 mm	22 mm
	Breite —	—	—	24 "	24 "	24 "	20 "	20 "	19 "
Lok. 44	Länge 128 "	71 "	57 "	28 "	22 "	20 "	19 "	19 "	18 "
	Breite —	—	—	20 "	21 "	21 "	20 "	19 "	15 "
Lok. 43 (jung)	Länge 133 "	76 "	58 "	29 "	23 "	22 "	20 "	22 "	(17 ")
	Breite —	—	—	22 "	23 "	22 "	20 "	22 "	(14 ")
Lok. 43 (mittel- jährig)	Länge —	—	55 "	—	20 "	18,5 "	17,5 "	19 "	20 "
	Breite —	—	—	—	22 "	21 "	20 "	20 "	18 "

Die Schmelzleisten der Zähne sind reichlich mit kleinen Nebenfältchen versehen, die dicht neben einander liegen, regelmässig entwickelt sind und eine abgerundete Form haben (Textfig. 15). Diese Nebenfältchen treten auf den medialen

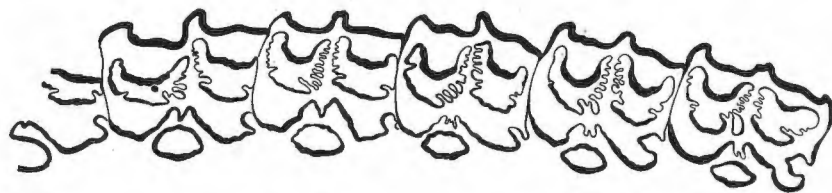


Fig. 15. *Hipparion coelophyes*. Natürliche Grösse.

Seiten der beiden Schmelzinseln auf und sind besonders bei "pli præfossette" kräftig entwickelt. Die innere Hauptfalte ist mit 1—4, oft verästelten, Nebenfältchen versehen.

Der Protoconus ist länglich oval. Seine Masse sind: Länge 7,5—5,5 mm, Breite 5—3 mm.

Zu dieser Art gehört zweifellos ein sehr beschädigtes Vorderstück des Unterkiefers von einem mitteljährigen Tiere und ein gleichfalls sehr beschädigtes Vorderstück eines alten Tieres. Das erstgenannte Vorderstück passt sehr gut zum Schädel von Lok. 44.

Die vorhandenen Unterkieferbackenzähne (p_2 — p_3) sind einfach gebaut und haben besonders auf der Hinterseite des Parastylid kleine Nebenfältchen. Die Masse sind:

	p_2	p_3
Länge	25,5 mm	21,5 mm
Breite	12 „	13 „

Der Abstand zwischen den hinteren, äusseren Rändern der beiden i_3 ist 48 mm und der senkrechte Abstand von der zwischen den Hinterrändern dieser Zähne gezogenen Linie bis zum vorderen Rande des i_1 25 mm. Die entsprechenden Masse des Oberkiefers sind: 41, resp. 21,5 mm.

Hipparion kreugeri n. sp.

(Taf. V, Fig. 19.)

Unter den Fossilien von Lok. 52 findet sich ein Schädelstück von einem alten Tiere, das zu keiner oben bereits beschriebenen Hipparionart gehören kann. Die Oberkieferbackenzähne sind stark abgekaut — die Protoconi sämtlicher Zähne mit Ausnahme des m_3 sind schon mit dem übrigen Zahn verschmolzen — weshalb die Zahnstruktur nur mit grosser Schwierigkeit zu erkennen ist. An einigen Zähnen der rechten Reihe kann man jedoch diese Struktur unterscheiden, die der Struktur der Zähne des *Hipparion hippidiodus* in hohem Grade ähnelt. Wenn ich nur die Zähne gesehen hätte, so hätte ich sie als zu *H. hippidiodus* gehörend betrachtet. Die erhaltenen Teile des Schädels zeigen jedoch, dass das Schädelstück dieser Art nicht angehören kann. Während *H. hippidiodus* keine antorbitale Fossa hat, ist hier eine gut entwickelte und mit einem Foramen versehene Fossa vorhanden.

Das Schädelstück ist sehr unvollständig — sowohl Vorder- als Hinterstück fehlen ganz — und die erhaltenen Teile sind dazu in einem schlechten Zustande, weshalb es schwierig ist, die Art zu charakterisieren.

Der obere Teil der Nase fehlt. Man kann jedoch die Eindrücke der Nasenkieferbeine in den Steinkern verfolgen. Daraus ersieht man, dass der hintere Winkel des Nasenkieferausschnittes oberhalb des vorderen Teiles des p_2 gelegen hat. Der Abstand

von diesem Winkel bis zum Hinterrand des Körpers des Zwischenkiefers ist 86 mm. Der Abstand zwischen den Processus nasales beträgt hinten 52 mm und vor p_2 47 mm.

Vor dem p_2 liegt am Oberkieferbein eine flache Grube. Das Foramen infraorbitale, das oberhalb des p_4 liegt, ist rund und sehr gross. Es hat eine Höhe von 12 mm und eine Breite von 12 mm. Hinter dem Foramen und zum Teil auch oberhalb desselben befindet sich eine grosse und ziemlich tiefe antorbitale Fossa, die eine Höhe von 40 mm und eine Länge von 57 mm hat. Sie besitzt deutliche Grenzen, die jedoch abgerundet sind und allmählich in die angrenzenden Knochenwände des Schädels übergehen. Nur in der hinteren, unteren Ecke, wo sich ein Foramen befindet, ist die Fossa scharf abgesetzt. Der Hinterrand der Fossa liegt 36 mm vor dem Vorderrand der Orbita.

Es ist sehr schwierig, die Verwachsungslinien der einzelnen Knochen zu unterscheiden. Es scheint jedoch, dass der Processus nasalis der Frontalia spitz ist und eine Länge von 27 mm hat.

Zu dieser Art stelle ich auch ein sehr unvollständiges Schädelstück von Lok. 12 von einem mitteljährigen Tiere, dessen Zähne grosse Ähnlichkeit mit denen des alten Tieres haben. Die beiden antorbitalen Fossæ sind erhalten. In ihren Hinterteilen scheinen grosse Foramina entwickelt zu sein. Ich halte es jedoch für wahrscheinlich, dass diese grossen Foramina bei der Präparation entstanden sind.

Das Gebiss.

	der Zahn- reihe	der Prä- molarreihe	der Molar- reihe	P_2	P_3	P_4	m_1	m_2	m_3
<i>Lok. 52</i>	Länge 133 mm	71 mm	62 mm	31 mm	22 mm	21 mm	19 mm	20 mm	23 mm
	Breite —	—	—	24 "	26 "	25,5 "	24 "	22,5 "	22,5 "
<i>Lok. 12</i>	Länge --	72 "	—	30 "	20 "	21 "	18 "	19 "	—
	Breite —	—	—	20 "	22 "	20 "	19,5 "	19 "	—

Bei der Beurteilung dieser Masse muss man natürlich auf das hohe Alter des Tieres von Lok. 52 Rücksicht nehmen, dem zufolge die Längenmasse zu klein und die Breitenmasse zu gross werden.

Nur aus einigen Zähnen der linken Zahnreihe kann man eine Auffassung von der Zahnstruktur erhalten (Textfig. 16). Aus den hier vorhandenen Resten der Schmelzschlingen ersieht man, dass die Dicke der Schmelzleisten in verschiedenen Teilen der Kaufläche sehr verschieden war. Die in der Längsrichtung des Zahnes laufenden Leisten sind

sehr dick, während die Vorder- und Hinterwände der Schmelzinseln sehr dünn waren. Diese Querwände haben auch sehr zahlreiche kleine Nebenfältchen gehabt.

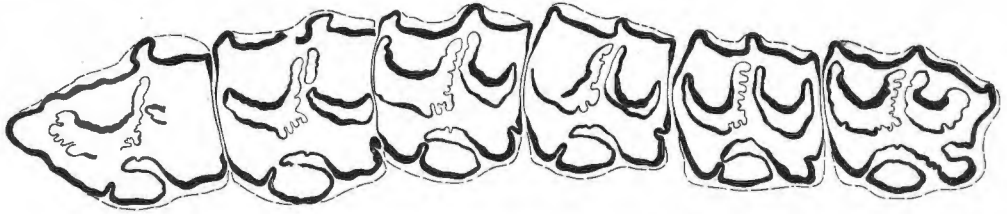


Fig. 16. *Hipparion kreugeri*. Natürliche Grösse.

Die Zähne des jüngeren Tieres von Lok. 12 zeigen dieselben Charakteristika. Die Längswände der Schmelzinseln sind dick, die Querwände sehr schmal. Die von den dünnen Schmelzleisten gebildeten Nebenfältchen sind abgerundet. Infolge der verschiedenen Breite der Zähne scheint es mir wahrscheinlich, dass das Kieferstück von Lok. 12 eine lokale Rasse des *H. kreugeri* repräsentiert. Möglich ist auch, dass es von einer anderen Art stammt.

Der Abstand vom Vorderrand des p_2 (Lok. 52) zum Hinterrand des kräftigen Hakenzahns ist 50 mm.

Von Lok. 52 liegen zwei Unterkieferstücke vor, die wahrscheinlich zu *H. kreugeri* gehören. Die Masse einer Unterkieferhälfte sind:

Länge des horizontalen Astes	305 mm
Höhe vor p_2	50 "
Höhe unmittelbar vor m_1	62 "
Höhe unmittelbar hinter m_3	87 "
Höhe des Ramus adscendens bis zum Condylus.....	160 "
Breite des Ramus adscendens: In der Höhe der Zähne.....	94 "
" " " des Condylus	51 "

Die Masse der Zähne sind:

	der Zahn- reihe	der Prä- molarreihe	der Molar- reihe	p_2	p_3	p_4	m_1	m_2	m_3
Länge	124 mm	64 mm	61 mm	24 mm	20 mm	20 mm	18 mm	18 mm	25 mm
Breite	—	—	—	13 "	12,5 "	12 "	12 "	12 "	10 "
Länge	125 "	65 "	61 "	23 "	20 "	19,5 "	18 "	19 "	24,5 "
Breite	—	—	—	13 "	13 "	13 "	12,5 "	12,5 "	11,5 "

Hipparion platyodus n. sp.

(Taf. VI, Fig. 21.)

Diese Art ist auf ein Schädelstück von Lok. 70 begründet. Zu der Art stelle ich

auch ein Oberkieferstück von Lok. 49, an dem die Zähne p_2 — m_2 der beiden Seiten erhalten sind.

Das Schädelstück von Lok. 70, dessen hinterer Teil ganz fehlt, ist im übrigen gut erhalten. Die Masse des Gaumens sind die folgenden: Der Abstand vom Vorderrand der Choanen bis zum Hinterrand des i_1 beträgt 208 mm. Der Abstand zwischen den Hinterrändern der i_3 44 mm; zwischen den Innenrändern der Eckzähne 31 mm, zwischen denen der p_2 40 mm, zwischen den Innenrändern der m_1 50 mm und zwischen denen der m_3 54 mm. Der kleinste Abstand zwischen den Inter-alveolarrändern, zwischen den Eckzähnen und den p_2 gemessen, beträgt 33 mm.

Der Körper des Zwischenkiefers ist im Verhältnis zu den übrigen chinesischen Hipparien zierlich. Die Dicke des Knochens, gerade durch das gut entwickelte Foramen incisivum gemessen, beträgt 22 mm. Der Abstand zwischen dem Vorderrand der oberen Mündung des Foramen und dem Vorderrand des Zwischenkiefers ist 20 mm. Hinter dem Foramen ist der Höcker zur Aufnahme der Nasenscheidewand kräftig entwickelt.

Die Schnauze scheint kurz gewesen zu sein. Die Processus nasales sind etwas gebogen. Sie haben eine Länge von 88 mm vom Hinterrand des Körpers bis zu der Verwachsungsnaht mit den Nasenbeinen. Der Abstand vom Hinterrand des Körpers bis zum Hinterrand des Nasenkieferausschnittes misst 73 mm. Der Abstand zwischen den Innenrändern der Processus nasales misst senkrecht oberhalb der Eckzähne 22 mm und am inneren Winkel des Nasenkieferausschnittes 39 mm. Die entsprechenden Masse der äusseren Ränder sind 48 und 49 mm.

Die Orbita hat eine rektanguläre Form mit abgerundeten Ecken. Ihre Länge ist oben 49 mm und unten 48 mm; die Höhe vorne 37 mm und hinten 45 mm. Die Verwachsungslinie zwischen den Frontalia und den Nasalia ist sehr deutlich. Der Processus nasalis ist spitz und hat eine Länge von 30 mm. Das Lacrymale ist gut entwickelt und hat eine grösste Breite von 33 mm und eine grösste Höhe von 50 mm. Die grösste Länge der Nasalia ist 210 mm, von der Vorderspitze des Processus nasalis 179 mm, wovon 52 mm auf die freien Spitzen der Nasalia fallen. Der Hinterrand des Nasenkieferausschnittes liegt senkrecht über dem Vorderrand des p_2 .

Hinter dem Foramen infraorbitale, das 115 mm vor dem Vorderrand der Orbita und 45 mm oberhalb des Zahnrandes liegt, ist eine grosse antorbitale Fossa vorhanden. Diese Fossa, deren untere Grenze in gleicher Höhe mit dem Foramen infraorbitale liegt, hat eine Länge von 60 mm und eine Höhe von 54 mm. Ihre Abgrenzung ist nach oben, wenigstens zum Teil, sehr undeutlich, nach unten und besonders nach hinten aber scharf abgesetzt. Die Innenwand der Fossa zeigt einige kleine, abgerundete Vertiefungen. Hinten findet sich eine 7 mm tiefe Aushöhlung, die medial von dem

hinteren, hervorragenden Begrenzungsrand der Fossa liegt. Im Boden dieser Aushöhlung, der mit Verstärkungsleisten versehen ist, findet sich ein längliches Foramen. Der hintere, hervorragende Begrenzungsrand der Fossa liegt 43 mm vor dem Vorderrand der Orbita. In der unter, d. h. medial von diesem hinteren, hervorragenden Knochenrand gelegenen Vertiefung der Fossa ist auf der linken Seite ein rundes Loch mit abgerundeten Knochenrändern vorhanden, das mit dem länglichen Foramen in Verbindung steht. Auf der rechten Seite ist kein solches Loch zu sehen. Hier scheint jedoch der Boden sehr dünn zu sein, weshalb es wahrscheinlich scheint, dass das genannte runde Loch durch Beschädigung bei der Präparation dieses Teils entstanden ist. Möglich ist auch, dass schon im Leben des Tieres der Knochen hier resorbiert worden ist. Die abgerundeten Ränder des Loches sind wahrscheinlich durch Verstärkungsleisten des Bodens gebildet.

Gleich vor dem p_2 ist eine tiefe Grube gebildet.

Das Gebiss.

Die Backenzähne des Schädels zeichnen sich durch eine verwickelte Struktur der Schmelzschlingen aus, die sehr reichlich mit Nebenfältchen versehen sind, welche auf eine charakteristische Weise abgerundet sind. Die Zähne sind gross und reichlich mit Zement versehen. Ihre Masse sind:

	der Zahnreihe	der Prä-molarreihe	der Molarreihe	p_2	p_3	p_4	m_1	m_2	m_3
Länge.....	149 mm	81,5 mm	67,5 mm	33 mm	24,5 mm	24 mm	22 mm	22 mm	23 mm
Breite.....	—	—	—	24 „	27 „	26 „	23 „	23 „	19 „

Der Abstand zwischen dem Vorderrand des p_2 und dem Hinterrand des c ist 42 mm; zwischen dem Vorderrand des c und dem Hinterrand des i_3 16 mm.

Der Protoconus ist länglich; er hat eine Länge von 8—6 mm und eine Breite von 4—3 mm.

Am Grunde (Textfig. 17) der inneren Hauptfalte ist ein „pli caballin“ entwickelt,

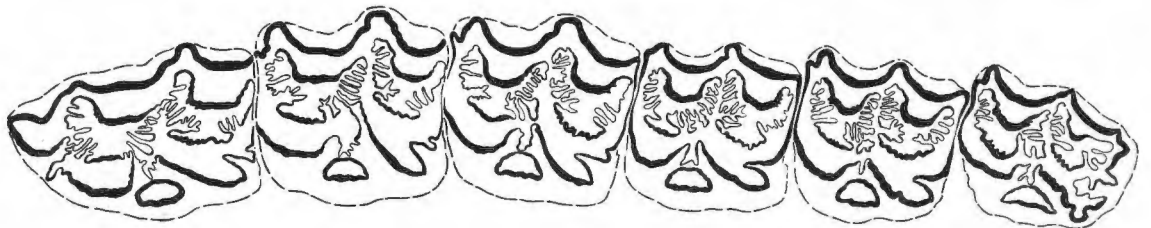


Fig. 17. *Hipparion platyodus*. Natürliche Grösse.

der mehrere kleine Nebenfältchen hat. Die Vorder- und die Hinterwände der Schmelzinseln sind reichlich mit Nebenfältchen versehen, die im allgemeinen sehr tief sind, aber sämtlich ein charakteristisches, abgerundetes Aussehen haben. Die Neigung der Schmelzleisten, Nebenfältchen zu bilden, ist ausserdem so stark, dass auch die äusseren Schmelzleisten der Zähne etwas gekräuselt sind.

Der Eckzahn ist kräftig entwickelt und hat eine Länge von 8 mm. Die Masse der Schneidezähne sind:

	i_1	i_2	i_3
Länge	15 mm	16 mm	16 mm
Breite	10 „	9 „	7 „

Zu dieser Art stelle ich auch — bis auf weiteres — ein Kieferstück von Lok. 49 mit den Backenzahnreihen p_2 — m_2 . Diese Zähne sind kleiner als die des Typusexemplares, zeigen aber dieselbe charakteristische Abrundung der auch hier reichlich vorkommenden Nebenfältchen wie dieses. Der Protoconus ist länglich. Der Hypoconus des p_3 — m_2 besitzt auf seiner Vorderseite ein Fältchen, was nur an den m_1 und m_2 des Schädels zu beobachten ist.

Die Masse der Zähne sind:

	der Præmo- larreihe	p_2	p_3	p_4	m_1	m_2
Länge	72 mm	28 mm	22,5 mm	21 mm	20 mm	21 mm
Breite	—	24 „	24 „	23,5 „	23 „	22 „

Unterkiefer.

Vom Unterkiefer liegt die vordere Hälfte desselben Individuums von Lok. 70 vor. Die Masse dieser Unterkieferpartie sind:

Höhe des horizontalen Astes vor p_2	42 mm	und vor m_1	69 mm
Kleinster Abstand zwischen den Zwischenzahnrandern			13,5 „
Grösste Breite des vorderen Teils			48 „

Die Masse der gleichfalls reichlich mit Zement versehenen Unterkieferbackenzähne sind wie folgt:

	der Zahn- reihe	der Præ- molarreihe	der Molar- reihe	p_2	p_3	p_4	m_1	m_2	m_3
Länge	146 mm	77 mm	69 mm	30 mm	24 mm	23,5 mm	23 mm	22,5 mm	25 mm
Breite	—	—	—	16 „	18 „	17 „	15 „	14 „	12 „

Die Zähne (Textfig. 18) haben eine tiefe, äussere Hauptfalte, die an den Prämolaren mit einem kleinen Ectostylid ausgestattet ist. Das Metaconid und das Metastylid sind kräftig entwickelt — wie beim Pferd — und haben an ihrem Verbindungsteil ein Nebenfältchen. Das Hypoconulid ist spitz und nach vorn gebogen. Die Schneidezähne sind auf der Vorderseite fast eben.

Der Abstand zwischen den hinteren, äusseren Rändern der i_3 ist 50 mm und der

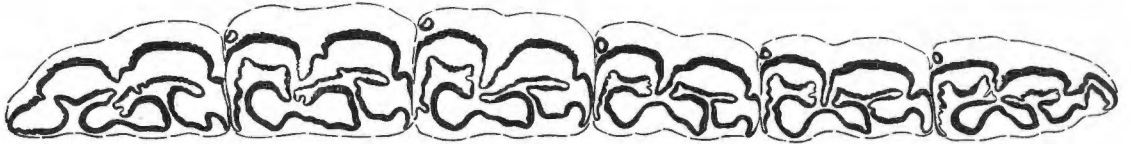


Fig. 18. *Hipparion platyodus*. Natürliche Grösse.

senkrechte Abstand von der so gezogenen Linie bis zum Vorderrand des i_1 32 mm. Die entsprechenden Masse des Oberkiefers sind 52 und 31 mm.

Zu dieser Art, *H. platyodus*, gehört auch ein Stück der linken Unterkieferhälfte eines mittelaltrigen Tieres, dessen ganze Backenzahnreihe erhalten ist. Das Aussehen dieser Zähne ist dasselbe wie das des Typusexemplares. Die Masse sind auch ungefähr dieselben.

Hipparion parvum n. sp.

Unter den Fossilien finden sich eine rechte Backenzahnreihe des Oberkiefers und eine linke Molarenreihe, wahrscheinlich von demselben mitteljährigen Tiere stammend, die folgendermassen etikettiert sind: Shansi, Yü She Hsien, S 10 li, Tan Tsun, S 20 li, Ch'iao-Chia-Kou, Pai $\frac{7}{8}$ 1922. Diese Zähne zeigen eine Struktur (Textfig. 19), die in vieler Hinsicht der beim *H. platyodus* ähnelt. Der Unterschied in der Grösse der Zähne ist jedoch so erheblich, dass ich sie nicht gut zu derselben Art stellen kann. Ausserdem sind auch einige Verschiedenheiten der Struktur vorhanden, die es, zusammen mit dem Unterschied in der Grösse, notwendig machen, auf diese Zähne eine neue Art zu gründen.

Die Masse der Zähne sind:

	der Zahnreihe	der Prämolarenreihe	der Molarenreihe	P_2	P_3	P_4	m_1	m_2	m_3
Länge	128 mm	69 mm	57 mm	27 mm	21 mm	20,5 mm	18,5 mm	20 mm	19,5 mm
Breite	—	—	—	20 "	23,5 "	22 "	20 "	20 "	17 "

Wie aus den Massen hervorgeht, sind diese Zähne beträchtlich kleiner als die des

Typusexemplars von *H. platyodus*. Der Unterschied in der Breite ist sehr gross und tritt ganz besonders bei einem Vergleich zwischen den Molaren hervor.

Der Protoconus der Zähne von *H. parvum* ist runder. Er hat eine Länge von 6—5,5 mm und eine Breite von 4—3 mm. Der Hypoconus der p_3 — m_2 hat an seinem vorderen Rand ein Fältchen. Die Schmelzinseln sind an ihren vorderen und hinteren Wänden reichlich mit tiefen, nach aussen abgerundeten Nebenfältchen versehen, die

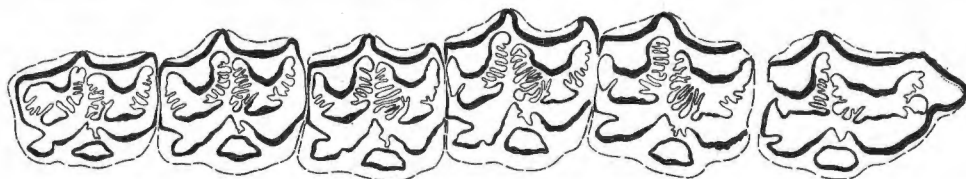


Fig. 19. *Hipparion parvum*. Natürliche Grösse.

besonders bei "pli protoconule" und "pli præfossette" kräftig entwickelt sind. Die Schmelzränder der Zähne sind nicht wie bei *H. platyodus* gekräuselt.

Hipparion ptychodus n. sp.

Von Lok. 73 liegen zwei Schädelstücke von erwachsenen Tieren und ein Kieferstück von einem Fohlen vor, die ohne Zweifel derselben Art angehören. Leider sind jedoch die Schädelstücke sehr unvollständig. Von dem einen, das von einem mitteljährigen Tiere stammt, fehlt sowohl der Vorder- als der Hinterteil und von dem anderen sind nur der unvollständige Zwischenkiefer, der Gaumen und ein Teil des Keilbeins erhalten. Die Backenzahnreihen sind vollständig und zeichnen sich durch reichlich vorkommende, eckige Nebenfältchen aus.

An den Schädelstücken können nur einzelne Masse genommen werden. Diese sind:
 Breite der Stirn am Hinterrand der Augenhöhlen 165 mm
 Die grösste Schädelbreite (Abstand der äussersten Jochbogenpunkte von einander), auf
 der Unterseite des Schädels bei der Fossa glenoidalis gemessen 180 "

Wie aus diesen zwei Massen hervorgeht, ist der Schädel der breiteste, der bisher von den chinesischen Hipparionarten bekannt ist. Die Orbita hat eine längliche Form. Ihre Länge ist 57 mm und ihre grösste Höhe 45 mm. Ihre Form ist jedoch durch Druck beträchtlich verändert. Die Orbita des nicht-deformierten Schädels ist sehr wahrscheinlich runder gewesen.

Sämtliche Teile des Schädels zeichnen sich durch grosse Dicke aus. Die kleinste Höhe des Processus temporalis des Zygomaticum ist 20 mm, die des Processus zygomaticus 30 mm und die grösste Höhe desselben Processus 40 mm. Die Verwachsungslinie zwischen den Frontalia und den Nasalia tritt nur sehr undeutlich hervor.

Der Processus nasalis ist spitz und hat eine Länge von 25 mm. Die Nasenbeine sind sehr kräftig entwickelt. Die Lacrymalia sind verhältnismässig klein. Von den Præmaxillaria ist am grössten Schädelstück nur der hinterste Teil des linken Processus nasalis erhalten, der zwischen dem Nasale und dem Maxillare keilförmig eindringt. An dem kleinen Schädelstück sind der Körper des Zwischenkiefers und die vorderen Teile der Processus nasales vorhanden. Der Körper ist schmal und sehr niedrig. Das Foramen incisivum ist gross. Die Höhe des Körpers, durch das Foramen gemessen, beträgt nur ung. 20 mm; der Abstand vom Aussenrand des Foramen bis zum Niveau der Ränder des Zwischenkiefers misst 23 mm. Hinter dem Foramen ist auf der Oberseite nur ein kleiner Höcker entwickelt. Die Breite des Körpers, bei den Hinterrändern der i_3 gemessen, ist 50 mm. Der kleinste Abstand zwischen den Margines interalveolares — zwischen dem Eckzahn und dem p_2 gemessen — ist 30 mm. Die Breite des Körpers auf der Oberseite am Anfang der Processus nasales misst 50 mm. Der Abstand zwischen den äusseren Rändern der Processus, zwischen dem Eckzahn und dem p_2 gemessen, ist 55 mm.

Am Maxillare findet sich gleich vor dem p_2 eine kleine Grube. Die Gesichtsfäche des Maxillare scheint überhaupt rauh zu sein. Die sehr kräftig entwickelte Crista facialis beginnt senkrecht über dem Vorderrand des m_1 und 70 mm vor dem Vorderrand der Orbita. Das Foramen infraorbitale liegt 102 mm vor dem Vorderrand der Orbita. Hinter dem Foramen und oberhalb desselben liegt eine antorbitale Fossa, die eine geringe Ausdehnung hat, jedoch sehr tief ist. Sie hat eine ungefähre Länge von 50 mm und eine grösste Höhe von 34 mm. Ihre Tiefe kann man auf 16 mm schätzen. Die Fossa geht vorne sanft in die umliegende Fläche des Maxillare und des Nasale über, ist aber hinten sehr scharf abgegrenzt. Der hinterste Teil der Fossa, der ein Foramen hat, liegt medial von den hier hervorragenden Teilen des Maxillare und des Nasale. Der hervorragende Knochenrand liegt 51 mm vor dem Vorderrand der Orbita.

Das Gebiss.

Die Backenzähne sind im Verhältnis zu der Dicke des Schädels nicht gross. Ihre Masse sind:

	der Zahnreihe	der Prä-molarreihe	der Molarreihe	p_2	p_3	p_4	m_1	m_2	m_3	
Das grössere Schädelstück	Länge	135 mm	74 mm	61 mm	29 mm	23 mm	22 mm	20 mm	20 mm	21 mm
	Breite	—	—	—	22 "	23 "	23 "	21,5 "	20,5 "	17 "
Das kleinere Schädelstück	Länge	136 "	75 "	61 "	29 "	23 "	22 "	20 "	20 "	21 "
	Breite	—	—	—	22 "	23 "	23 "	21,5 "	20,5 "	17 "

Der Protoconus ist mehr oder weniger oval. Seine Länge misst 7,5—6,5 mm und seine Breite 4,5—4 mm. Auf der Vorderseite des Hypoconus ist an mehreren Zähnen ein Fältchen vorhanden (Textfig. 20). Bei "pli caballin" finden sich 2—3 zum Teil verästelte Nebenfältchen. Der "pli protoconule" ist an sämtlichen Zähnen mit Ausnahme des p_2 kräftig entwickelt. Die Vorder- und Hinterwände der Schmelzinseln,

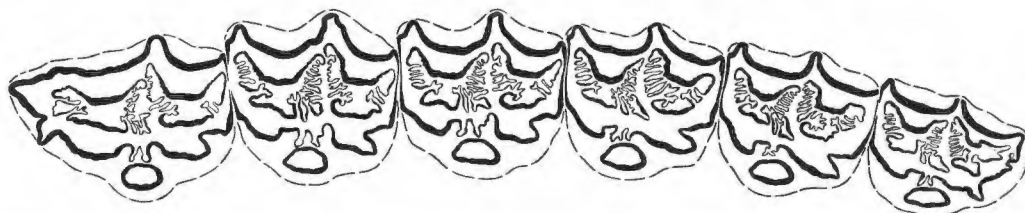


Fig. 20. *Hipparion ptychodus*. Natürliche Grösse.

besonders die Vorderwand der hinteren Insel, zeigen sehr zahlreiche, eckige Nebenfältchen. Die Hinterwand dieser Insel hat einen oder zwei "plis hypostyles".

Der Abstand vom Vorderrand des p_2 bis zum Hinterrand des c ist 38 mm und zum Hinterrand des i_3 75 mm. Die Schneidezähne haben folgende Masse:

	i_1	i_2	i_3
Länge.....	7,5 mm	15 mm	10 mm
Breite.....	8,5 „	8 „	7,5 „

Die Milchzähne (Textfig. 21) zeichnen sich auch dadurch aus, dass ihre Schmelzleisten reichlich mit kleinen, eckigen Nebenfältchen versehen sind. Der Protoconus ist rund. Er ist am rechten d_3 noch nicht mit dem übrigen Zahn verschmolzen. An den übrigen Zähnen hat er auf der Vorderseite eine tiefe Falte. Die Masse der Zähne sind:

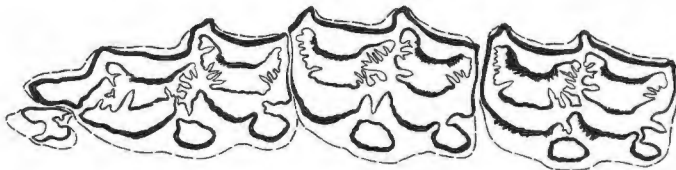


Fig. 21. *Hipparion ptychodus*. p_1 , d_1 — d_3 . Natürliche Grösse.

	der Milch-	d_1	d_2	d_3
	zahnreihe			
Länge	84 mm	34 mm	24,5 mm	25 mm
Breite	—	19,5 „	19 „	18 „

Vor dem d_1 ist ein p_1 entwickelt.

Zu *H. ptychodus* stelle ich auch ein Schädelstück von einem jungen Tiere von Lok. 73, an welchem p_2 und p_3 , d_3 , m_1 und m_2 vorhanden sind; m_3 ist noch nicht durchgebrochen und die obere Fläche von p_3 ist noch durch d_3 bedeckt.

Die Masse der vorhandenen Zähne sind:

	P ₂	P ₃	d ₃	m ₁	m ₂
Länge	29,5 mm	24 mm	23 mm	22 mm	22 mm
Breite	21 "	22,5 "	22 "	21 "	20 "

An diesem jungen Pferde verengert sich die Nase oberhalb der antorbitalen Fossa ein wenig. Die Breite derselben ist oberhalb der Fossa 43 mm und gleich vor dem Foramen infraorbitale 53 mm. Dasselbe Charakteristikum ist auch beim Typusexemplar, obgleich nicht so deutlich entwickelt, zu finden.

Zu *H. ptychodus* stelle ich auch einige Oberkieferstücke von Lok. 12 hin, die ungefähr dieselbe Zahnstruktur zeigen.

Ihre Masse sind:

	der Zahnreihe	der Prä-molarreihe	der Molarreihe	P ₂	P ₃	P ₄	m ₁	m ₂	m ₃
Länge...	132 mm	73 mm	61 mm	29 mm	23 mm	22 mm	21 mm	21 mm	21 mm
Breite...	—	—	—	21 "	23 "	22 "	20 "	19 "	18 "

Unterkiefer.

Vom Unterkiefer liegt von Lok. 73 ein Vorderstück, mit Sicherheit *H. ptychodus* angehörend, vor (Textfig. 22). Die

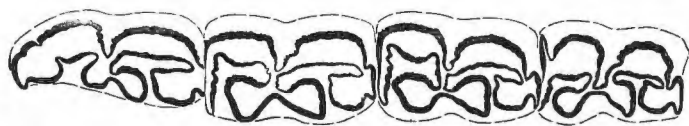


Fig. 22. *Hipparion ptychodus*. p₂—m₁. Natürliche Grösse.

kräftigen Schmelzleisten der vorhandenen Backenzähne (p₂—m₁) sind durch sehr kleine, undeutliche Nebenfältchen wie gekräuselt. Die äussere

Hauptfalte geht bei den Prämolaren bis zum Anfang des Halses des Metaconid (Metaconid+Metastylid nach OSBORN), bei m₁ aber durch den ganzen Zahn bis zur inneren Mittelfalte hindurch.

Die Masse der Zähne sind:

	der Prä-molarreihe	P ₂	P ₃	P ₄	m ₁
Länge.....	70 mm	25 mm	23 mm	22 mm	18 mm
Breite.....	—	13 "	15,5 "	14,5 "	13,5 "

Von den Schneidezähnen sind die beiden i₁ mit je zwei Riefen versehen. Der Abstand zwischen den hinteren, äusseren Rändern der beiden i₃ misst 50 mm; der senkrechte Abstand von der so gezogenen Linie bis zum Vorderrand des i₁ beträgt 27 mm. Die entsprechenden Masse am Oberkiefer sind bezw. 55 mm und 31 mm.

Von Lok. 12 liegt eine unvollständige Backenzahnreihe (p_3 — m_3) des Unterkiefers vor, deren Struktur der Zahnreihe von Lok. 73 sehr ähnelt. Ihre Masse sind:

	p_3	p_4	m_1	m_2	m_3
Länge	24 mm	24 mm	21 mm	22 mm	—
Breite	16 „	16 „	15 „	15 „	14 mm

An Lok. 12 ist ein Unterkiefer von einem jungen Fohlen von *H. ptychodus* gefunden worden. Die Milchzähne dieses Unterkiefers sind sehr wenig abgekaut und zeigen infolgedessen zahlreiche, unregelmässige Nebenfältchen. Die Masse der Milchzähne sind:

	d_1	d_2	d_3
Länge	30 mm	26 mm	27 mm
Breite	11 „	11 „	9 „

Hipparion tylodus n. sp.

Die Art *H. tylodus* ist auf einen Schädel eines mitteljährigen Tieres aus Shansi, Yü She Hsien, 15 li, Yü Chiao Tsun, W 2 li, Hsi Liang begründet, dessen Hinterkopf völlig fehlt, der aber sonst verhältnismässig gut erhalten ist. Am Schädel fehlen die Partien hinter der Orbita und die vorderen Teile der Nasalia vollständig.

Da der Schädel sehr unvollständig ist, ist es unmöglich, Längenmasse davon zu erhalten. Der Abstand vom Vorderrand der Choanen bis zum Hinterrand der i_1 misst 207 mm. Der Abstand zwischen den Innenrändern der i_3 ist 40 mm, zwischen denen der Eckzähne 35 mm, denen der p_2 40 mm, denen der m_1 58 mm und denen der m_3 59 mm. Der kleinste Abstand zwischen den Alveolarrändern, zwischen dem Eckzahn und dem p_2 gemessen, ist 35 mm.

Der Körper des Zwischenkiefers ist niedrig und auf der Unterseite wenig ausgehöhlt. Die Dicke des Knochens, gerade durch das gut entwickelte Foramen incisivum gemessen, ist 17 mm. Hinter dem Foramen ist ein grosser Höcker zur Aufnahme der Nasenscheidewand entwickelt. Die Processus nasales des Zwischenkiefers scheinen kurz zu sein. Der Abstand zwischen ihren Innenrändern ist breit. Der Abstand zwischen den lateralen Rändern misst gleich hinter dem Eckzahn 50 mm.

Die Suturen zwischen den Hinterteilen der Processus nasales und den Nasenbeinen sind nicht zu unterscheiden. Die Hintergrenze des Nasenkieferausschnittes ist jedoch sichtbar. Sie liegt vor dem Vorderrand des p_2 . Der Abstand zwischen dieser hinteren Grenze und dem Hinterrand des Körpers des Zwischenkiefers beträgt 74 mm. Der Nasenkieferausschnitt ist also kurz.

Die Vorderteile der Nasalia fehlen. Die noch erhaltenen Teile derselben zeigen jedoch, dass diese Knochen sehr kräftig entwickelt waren. Ihre hinteren, abgerundeten Grenzen erstrecken sich beinahe bis zu den Hinterrändern der Orbitæ. Der Processus nasalis der Frontalia ist stumpf; seine Länge ist 19 mm. Die Nasalia ziehen sich auf den Seiten der Nase weit nach unten und bilden zum grossen Teil die Wände der hier vorhandenen antorbitalen Fossa. Der Vorderteil des Schädels, der von den Nasenbeinen gebildet wird, ist oberhalb der Fossæ am schmalsten, um sich weiter nach vorne zu erweitern. Oberhalb dieser antorbitalen Gruben (ung. senkrecht oberhalb des m_1) hat er eine äussere Breite von 44 mm und oberhalb des p_2 eine Breite von 54 mm.

In der Gegend der antorbitalen Fossa ist der Schädel auf beiden Seiten mehr oder weniger beschädigt. Es ist deshalb unmöglich, eine genaue Beschreibung der Fossa zu geben. Es scheint jedoch, als ob die Fossa in zwei Partien geteilt wäre, eine kleinere, vordere, gleich oberhalb und vor dem Foramen infraorbitale gelegene, die flach ist und eine Länge von 12 mm hat, und eine grössere, hintere, die besonders hinten tief und 50 mm lang ist. Die beiden Teile der Fossa sind durch einen abgerundeten Knochenrücken getrennt. Der grössere Teil hat hinten eine runde Vertiefung. Ob ein Foramen vorhanden ist oder nicht, ist unmöglich zu unterscheiden. Der Hinterrand der Fossa liegt ung. 45 mm vor dem Vorderrand der Orbita. Vor dem p_2 ist auf beiden Seiten eine kleine Fossa entwickelt.

Das Gebiss.

Die Masse der Backenzähne sind:

	der Zahnreihe	der Prä-molarreihe	der Molarreihe	p_2	p_3	p_4	m_1	m_2	m_3
Länge	136 mm	75 mm	61 mm	30,5 mm	23 mm	22 mm	20 mm	20 mm	21 mm
Breite	—	—	—	22 „	23 „	23,5 „	21,5 „	21,5 „	19 „

Der Protoconus ist länglich oval. Die Länge ist 7—6 mm und die Breite 4—3,5

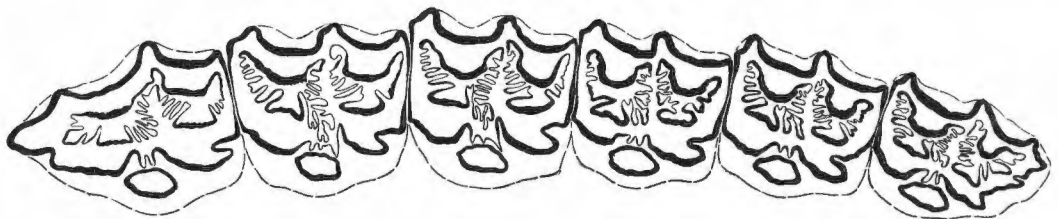


Fig. 23. *Hipparion tylodus*. Natürliche Grösse.

mm. Der Hypoconus des p_3 hat an seiner Vorderwand ein kleines Fältchen (Textfig. 23).

Die beiden Schmelzinseln sind an ihren vorderen und hinteren Wänden sehr reich-

lich mit tiefen Nebenfältchen versehen, die besonders an der Hinterwand der vorderen Insel kräftig entwickelt sind. Die hintere, innere Ecke derselben ist an einigen Zähnen, den p_3 — m_1 , eigenartig gebildet, insofern, als hier der zwischen "pli præfossette" und "pli protoconule" gelegene Teil stark verästelt ist und weit nach hinten und nach innen vordringt.

Die Eckzähne sind an diesem Schädel (wahrscheinlich der eines Hengstes) kräftig entwickelt. Der Abstand zwischen ihrem Hinterrand und dem Vorderrand des p_2 ist 53 mm. Der Hinterrand des i_3 liegt 83 mm vor dem Vorderrand des p_2 .

Die Masse der Schneidezähne sind:

	i_1	i_2	i_3
Länge	14 mm	14 mm	13 mm
Breite	9 "	8 "	7 "

Sie zeigen auf der Vorderseite eine flache Furche.

Extremitätenknochen.

Unter den Fossilien aus dem Tertiär Chinas finden sich auch einige Extremitätenknochen. Da keine zusammenhängenden Skelette gefunden worden sind, ist es sehr schwierig, die Knochen zu dieser oder jener Art zu stellen. Bei der Bestimmung derselben kann man nur die Grösse und den Fundort der Knochen in Betracht ziehen, weshalb die Bestimmung natürlich sehr unsicher werden muss.

Von dem Fundort 73 sind nur Schädelstücke von *H. ptychodus* bekannt. Es ist deshalb sehr wahrscheinlich, dass die an demselben Fundort ausgegrabenen Extremitätenknochen auch derselben Art, d. h. *H. ptychodus*, angehören. Sicher ist es jedoch nicht. Es liegt ja auch die Möglichkeit vor, dass die Extremitätenknochen einer anderen Art angehören, von der an Lok. 73 kein Schädelstück gefunden worden ist.

Ogleich die Extremitätenknochen nur aus derartigen Wahrscheinlichkeitsgründen zu dieser oder jener Art gestellt werden können, will ich sie hier unter den betreffenden Artnamen beschreiben.

H. ptychodus.

Von Lok. 73 sind der untere Teil des Humerus, der Radius und die Ulna, der Carpus und der Oberteil des Metacarpus des rechten Vorderbeins von einem erwachsenen jungen Tiere vorhanden.

Humerus.

Vom Humerus ist, wie erwähnt, nur der untere Teil erhalten, indem das Exemplar an der schmalsten Stelle des Knochens abgebrochen ist. Seine Länge lässt sich aus diesem Grunde nicht bestimmen. Die Länge des vorhandenen Teils ist 118 mm. Die Breite des Knochens, gleich unter der Bruchstelle gemessen, ist 27 mm. Die Breite der distalen Gelenkfläche ist 58 mm.

Die Fossa anconæa ist tief, scheint aber breiter als beim Pferde zu sein. Der Abstand zwischen den beiden, die Fossa umgebenden Knochenrücken ist unten 22 mm. Die Höhe der Fossa kann man auf ung. 47 mm schätzen. Die Bandgruben des Knochens sind kräftig entwickelt. Die Höhe der distalen Gelenkrolle ist auf der medialen Seite 42 mm und auf der lateralen ung. 29 mm.

Radius und Ulna.

Vom Unterarm fehlt das Olecranon. Die Masse des Radius sind:

	Länge	Breite			Dicke		
		oben	in der Mitte	unten	oben	in der Mitte	unten
Auf der Hinterseite	240 mm	60 mm	32 mm	54 mm	34 mm	21 mm	36 mm
„ „ Vorderseite	236 „	—	—	—	—	—	—

Setzt man die Länge = 100, so ergeben sich folgende relative Massverhältnisse:

Breite			Dicke		
oben	in der Mitte	unten	oben	in der Mitte	unten
25	13,3	22,5	14,2	8,8	15

Die proximale Gelenkfläche des Radius zeigt dieselbe Entwicklung wie bei *Equus caballus*. Die Masse derselben sind:

Breite	Dicke	
	auf der medialen Seite	auf der lateralen Seite
55 mm	33 mm	20 mm

Die Ulna, von der das Olecranon und ein kleines Stück 78 mm oberhalb ihrer distalen Gelenkfläche fehlen, tritt als ganzer Knochen auf. Sie ist der ganzen Länge des Radius nach mit Ausnahme des Spatium interosseum antibrachii mit diesem Knochen verwachsen. Die Verwachsungslinie zwischen der Diaphysis und der Epiphysis der Ulna liegt 39 mm oberhalb der distalen Gelenkfläche und 15 mm oberhalb der ent-

sprechenden Verwachsungslinie des Radius. Die Verwachsungslinie zwischen den Epiphysen der beiden Knochen ist sehr schwer zu unterscheiden. Die distale Gelenkfläche der Ulna ist schmal und dehnt sich beträchtlich weiter nach hinten aus als beim Pferd.

Carpus.

Das *Os carpi radiale* ist an mehreren Stellen beschädigt, weshalb es oft unmöglich ist, die exakten Masse des Knochens zu erhalten. An dem vorhandenen Radiale kann man die grösste Dicke (von vorne nach hinten) der oberen Gelenkfläche auf 26 mm schätzen. Die Höhe des Knochens, auf der Vorderseite zwischen den beiden Gelenkflächen gemessen, ist 21 mm. Das Verhältnis ist also 100:80,8. Auf der lateralen Seite hat das Radiale zwei Gelenkflächen gegen das Intermedium, eine kurze und eine längere obere.

Os carpi intermedium. Die grösste Dicke des Intermedium beträgt 26 mm und die grösste Breite desselben (auf der Vorderseite gemessen) 21 mm, d. h. ein Verhältnis von 100:80,8. Der Knochen scheint hinten breiter als beim Pferde zu sein. Auf der lateralen und der medialen Seite sind je zwei Gelenkflächen entwickelt gegen resp. das Ulnare und das Radiale.

Os carpi ulnare ist beträchtlich höher und schmaler als beim Pferde. Die grösste Höhe ist 25 mm und die grösste Dicke desselben 19 mm. Die Gelenkfläche gegen das Accessorium stösst mit der gegen die Ulna zusammen. Gegen das Intermedium sind zwei Gelenkflächen entwickelt.

Os carpale 1 ist ein kleiner, dreieckiger Knochen, der vorne eine grosse Gelenkfläche gegen das Carpale 2 hat. Seine hintere Fläche ist abgerundet und rauh.

Os carpale 2 hat hinten eine Gelenkfläche gegen das Carpale 1. An seiner medialen Fläche sind zwei Gelenkflächen, eine grössere oben und eine kleinere unten, gegen das Carpale 3 vorhanden.

Os carpale 3 hat eine grösste Breite von 30 mm und eine grösste Dicke von 29 mm. An seiner medialen Fläche finden sich vorne zwei Gelenkflächen gegen das Carpale 2 und eine schief gestellte gegen das Metacarpale II. An der lateralen Fläche desselben sind vorne zwei mit einander verschmolzene Gelenkflächen vorhanden und hinten unten eine untere, sehr undeutliche, gegen das Carpale 4.

Os carpale 4 ist, wie beim Pferde, hinten niedrig und hat dort eine untere Gelenkfläche gegen das Carpale 3.

Os accessorium ist wie beim Pferde gebildet.

Metacarpus.

Vom Metacarpus ist nur der obere Teil erhalten. Das Metacarpale V ist vorhanden. Dies ist ein länglicher Knochen; hinten ist es abgerundet und läuft nach unten in eine stumpfe Spitze aus.

Die beiden Seitenmetacarpalien sind kräftig entwickelt mit einer grössten Breite von 16 mm oben und von 10 mm in der Mitte. Das Metacarpale II hat oben zwei Gelenkflächen gegen das Carpale 2 und 3.

Das Metacarpale III hat oben zwei Gelenkflächen, eine grössere gegen das Carpale 3 und eine kleinere gegen das Carpale 4. Diese erstreckt sich vom Vorderrand bis zum Hinterrand des Knochens.

Die Masse des Metacarpale III sind:

Breite			Dicke		
oben	in der Mitte	unten	oben	in der Mitte	unten
34 mm	24 mm	—	26 mm	17 mm	—

Tibia.

Von der Tibia existiert ein Unterstück, dessen Breite 62 mm und dessen Dicke 34 mm beträgt. Der Unterteil der Fibula ist kräftig entwickelt und hat eine grosse Gelenkfläche gegen das Fibulare.

H. richthofeni.

Von Lok. 30 liegen einige Fussknochen vor, die ich zu der Art *H. richthofeni* stelle, da die meisten dort gefundenen Schädelstücke dieser Art angehören. Unter diesen Knochen befindet sich ein beinahe vollständiger Hinterfuss. Von dem zu diesem Fuss gehörenden Metatarsus ist jedoch nur die untere Hälfte vorhanden.

Metacarpus.

Vom Metacarpus ist von Lok. 30 nur die untere Hälfte eines Metacarpale III vorhanden, die ausserdem sehr beschädigt ist. Die Masse des Knochens sind:

Breite			Dicke		
oben	in der Mitte	unten	oben	in der Mitte	unten
—	25 mm	31 mm	—	21 mm	25 mm

Die Gelenkrolle der unteren Gelenkfläche zeigt dieselbe Entwicklung wie beim Pferde.

Tarsus.

Os tarsi tibiale. Die Masse des Tibiale sind:

	Länge (Höhe)	Breite oben	Die untere Gelenkfläche	
			Breite	Dicke
	57 mm	51 mm	41 mm	32 mm
<i>H. fossatum?</i>	50 „	41 „	39 „	28 „

Jene Masse sind an dem Tibiale eines vollständigen Tarsus, diese an einem einzelnen Knochen gemessen, der vielleicht nicht *H. richthofeni*, sondern der Art *H. fossatum* angehört. Die relativen Masse (Länge = 100) sind:

	Breite oben	Die untere Gelenkfläche	
		Breite	Dicke
	89,5	71,9	56,1
<i>H. fossatum?</i>	82	78	56

Os tarsi fibulare ist sehr beschädigt.

Os tarsi centrale hat folgende Abmessungen:

Höhe	Breite	Dicke
12 mm	41 mm	32 mm

Die beiden hinteren Höcker sind niedrig. Eine Gelenkfläche gegen das Fibulare scheint nicht entwickelt zu sein. An der lateralen Fläche ist eine kleine Gelenkfläche gegen das Tarsale 4 vorhanden.

Ossa tarsalia 1 und *2* sind nicht vorhanden.

Os tarsale 3 hat ung. dieselbe Bildung wie beim Pferde. An der medialen Seite befindet sich vorne eine Gelenkfläche gegen das Tarsale 2. An der lateralen Seite ist vorne unten und hinten oben je eine Gelenkfläche gegen das Tarsale 4 vorhanden. Das Tarsale 3 hat eine Breite von 40 mm, eine grösste Dicke von 33 mm und vorne eine Höhe von 12 mm.

Ein Tarsale 3, das einzeln gefunden wurde und vielleicht *H. fossatum* angehört, hat eine Breite von 33 mm, eine grösste Dicke von 27 mm und vorne eine Höhe von 11 mm.

Os tarsale 4 hat an der medialen Seite vorne einen kleinen Höcker mit schräg gestellten Gelenkflächen gegen das Tarsale 3 und das Metatarsale III und hinten einen grösseren Höcker mit schrägen Gelenkflächen gegen das Centrale und das Tarsale 3.

Metatarsus.

Ein ganzes Metatarsale III liegt nicht vor, weshalb es unmöglich ist, die Länge dieses Knochens zu messen. Die übrigen Masse sind:

Breite			Dicke		
oben	in der Mitte	unten	oben	in der Mitte	unten
37 mm	29 mm	—	38 mm	31 mm	—
—	26 „	32 mm	—	24 „	29 mm
—	27 „	34 „	—	29 „	32 „

Die obere Gelenkfläche des Metatarsale III ist wie beim Pferde ausgebildet.

Die beiden Seitenmetatarsalien zeigen, besonders oben, eine kräftige Entwicklung. Das Metatarsale II hat oben eine Breite von 13 mm und eine Dicke von 19 mm; die entsprechenden Masse des Metatarsale IV sind 22 und 25 mm. Beide verjüngen sich ganz allmählich nach unten und sind ung. 75 mm oberhalb ihrer unteren Enden am schmalsten. Von ihren oberen Enden aus bis zu diesem Punkte liegen sie auf der Hinterseite des Metatarsale III, biegen sich aber dann nach aussen und nach vorne, so dass ihre kräftig entwickelten unteren Endstücke an den hinteren Hälften der medialen und lateralen Seiten des Metatarsale III liegen.

Die unteren Endstücke der Seitenmetatarsalien, die eine grösste Breite von 10 mm und eine grösste Dicke von 25 mm haben, biegen sich dann nach hinten und nach unten und sind mit grossen abgerundeten Gelenkflächen versehen.

Auf der Hinterseite der unteren Endstücke der Metatarsalien liegen Sesambeine. Am Metatarsale III sind zwei grosse, und an den Seitenmetatarsalien ist je ein Sesambein vorhanden.

Phalanges.

Von der Phalanx 1 der Mittelzehe sind zwei Exemplare erhalten. Ihre Masse sind:

Länge	Breite			Dicke			
	oben	in der Mitte	unten	oben	in der Mitte	unten	
Ph. 1 der } vollständi- gen Zehe }	60 mm	38 mm	27 mm	33 mm	28 mm	20 mm	18 mm
58 „	34 „	25 „	29 „	27 „	18 „	16 „	

Die entsprechenden Masse der Phalanx 2 sind:

Länge	Breite			Dicke		
	oben	in der Mitte	unten	oben	in der Mitte	unten
33 mm	40 mm	34 mm	36 mm	28 mm	17 mm	19 mm
32 „	—	27 „	27 „	24 „	18 „	15 „

Die relativen Masse (Länge = 100) der beiden Knochen sind:

	Breite			Dicke		
	oben	in der Mitte	unten	oben	in der Mitte	unten
Phalanx 1	63,8	45	55	46,7	33,8	30
	56,7	41,7	48,8	45	30	26,6
Phalanx 2	121,2	103	109,1	84,8	51,5	57,6

Die Masse der Phalanx 3 sind:

senkrechte Höhe	schräge Höhe	grösste Breite	schiefe Dicke
37 mm	58 mm	57 mm	65 mm
38 "	57 "	—	—
(28) "	45 "	46 "	56 "

Wie aus den Massen hervorgeht, sind zwei von den von Lok. 30 stammenden Phalanges 3 von ung. gleicher Grösse. Das dritte Exemplar ist beträchtlich kleiner. Von Lok. 30 liegt ausserdem noch eine Phalanx 3 vor, die auch klein und schwächig gebaut ist. Da das Exemplar aber beschädigt ist, teile ich davon keine Masse mit.

Die Unterschiede der Grössenverhältnisse dieser Phalanges sind so bedeutend, dass man sie nicht durch individuelle Variation oder als Unterschiede zwischen dem Vorder- und dem Hinterfusse erklären kann. Es scheint mir deshalb wahrscheinlich, dass die kleinen Exemplare nicht der Art *H. richthofeni*, sondern einer anderen, kleineren Art, vielleicht *H. fossatum*, angehören. Derselben Art gehört vielleicht auch das oben beschriebene Metacarpale III an.

Die Phalanges 1 der Seitenzehen haben folgende Masse:

	Länge	Breite		Dicke	
		oben	unten	oben	unten
Phalanx 1 der vollständigen Zehe	32 mm	13 mm	13 mm	20 mm	13 mm
	35 "	13 "	13 "	20 "	15 "
	36 "	13 "	14 "	21 "	15 "

Ihre äussere Fläche ist eben, die innere aber von oben nach unten sanft ausgehöhlt. Die obere Gelenkfläche gegen die Seitenmetatarsalien ist einfach. Die untere Gelenkfläche ist durch eine längliche Bandgrube in zwei gegen einander schief gestellte Flächen geteilt.

Die Phalanx 2 der Seitenzehe hat eine vordere Länge von 16 mm, eine obere Breite von 14 mm und eine obere Dicke von 20 mm. Ihre obere Gelenkfläche ist

durch eine schwach erhabene Leiste und die untere durch eine Furche in zwei Flächen geteilt.

Die Phalanx 3 der Seitenzehen hat eine schräge Höhe von 26 mm, eine schiefe Dicke von 41 mm und eine grösste Breite von 23 mm. Der ganze Knochen ist natürlich schief gebildet.

Von Lok. 12 liegen mehrere Extremitätenknochen vor, die jedoch sämtlich sehr beschädigt sind. Da an diesem Fundort Schädelstücke von *H. kreugeri* und *H. ptychodus* gefunden worden sind, ist es wahrscheinlich, dass diese Extremitätenknochen einer dieser Arten angehören.

Vom *Metacarpale* III ist ein Exemplar erhalten, an dem die oberen Teile der Metacarpalia II und IV noch vorhanden sind. Seine Masse sind:

Länge	Breite			Dicke		
	oben	in der Mitte	unten	oben	in der Mitte	unten
(200 mm)	40 mm	29 mm	(33 mm)	—	23 mm	29 mm

Von der *Tibia* sind zwei Unterstücke vorhanden. Die Breite des einen Exemplares ist 64 mm und die Dicke desselben 41 mm.

Der Unterteil der *Fibula*, der mit der Tibia verwachsen ist, tritt bei dieser Art deutlicher hervor als beim Pferde. Auf der lateralen Seite der Tibia kann man die Fibula als eine sich nach oben rasch verdünnende Knochenplatte sehen.

Vom *Tarsus* sind Os tarsale centrale und Ossa tarsalia 1—4 nebst zersplitterten Teilen vom Os tarsi tibiale und fibulare vorhanden. Sie sind jedoch nicht herauspräpariert, sondern hängen in ihren ursprünglichen Gelenkverbindungen zusammen.

Vom *Metatarsus* existieren ein sehr beschädigtes Metatarsale III und zwei Obertheile des Metatarsus. Das Metatarsale III hat eine ungefähre Länge von 195 mm. Seine Breite in der Mitte ist 27 mm und die Dicke 24 mm. Die von HENSEL S. 48 erwähnte flache Furche zur Aufnahme der Arteria interossea metatarsi dorsalis externa (Arteria metatarsalea dorsalis lateralis) ist an sämtlichen Exemplaren deutlich zu unterscheiden, ebenso die Furche für die Arteria metatarsalea dorsalis medialis.

Die vorhandenen oberen Teile der Seitenmetatarsalien, besonders die des Metatarsale IV, sind kräftig entwickelt.

Von den Zehen sind die *Phalanges* 2 und 3 der Mittelzehe vorhanden. Die Masse der Phalanx 2 sind:

Länge	Breite			Dicke		
	oben	in der Mitte	unten	oben	in der Mitte	unten
33 mm	35 mm	29 mm	31 mm	22 mm	17 mm	16 mm

Die Phalanx 3 zeichnet sich durch ihre Breite und geringe Höhe aus. Da ihr vorderer Teil unvollständig ist, kann man keine exakten Masse erhalten. Die ungefähren Masse sind:

Senkrechte Höhe	Schräge Höhe	Breite	Schiefe Dicke
33 mm	46 mm	48 mm	65 mm

Die relativen Masse (senkrechte Höhe = 100) sind:

Schräge Höhe	Breite	Schiefe Dicke
139,4	145,4	197

H. kreugeri.

Von Lok. 52, dem Fundort für *H. kreugeri* liegen der Unterteil einer *Tibia* und eine *Phalanx 2* der Mittelzehe vor. Die *Tibia* hat eine untere Breite von 55 mm und eine Dicke von 34 mm. Die *Phalanx 2* ist sehr klein und zeigt folgende Masse:

Länge	Breite			Dicke		
	oben	in der Mitte	unten	oben	in der Mitte	unten
29 mm	28 mm	23 mm	26 mm	19 mm	13 mm	14 mm

Von Lok. 116 (westlich), wo Kieferstücke von *H. kreugeri* gefunden worden sind, liegen ein *Metacarpale III* und ein *Metatarsale II* vor. Ihre Masse sind:

Länge	Breite			Dicke		
	oben	in der Mitte	unten	oben	in der Mitte	unten
Metacarpale III 227 mm	38 mm	26 mm	34 mm	28 mm	23 mm	28 mm
Metatarsale II 253 „	45 „	37 „	38 (41) „	33 „	29 „	31 „

Die relativen Masse sind:

Länge	Breite			Dicke		
	oben	in der Mitte	unten	oben	in der Mitte	unten
Metacarpale III —	16,7	11,5	15	12,3	10,1	12,3
Metatarsale II —	17,8	14,6	15	13	11,5	12,3

Von Lok. 49, dem Fundort für *H. plocodus*, ist ein *Tarsale 3* vorhanden, das eine vordere Höhe von 11 mm, eine Breite von 36 mm und eine Dicke von 31 mm hat. Die längliche Gelenkfläche gegen das *Tarsale 4* ist schräg gestellt.

Übersicht der chinesischen Hipparionarten.

A. Ohne antorbitale Fossa.

1. *H. hippidioidus*. Dicke der Schmelzleisten der Oberkieferbackenzähne in verschiedenen Teilen der Kaufläche sehr verschieden.

B. Mit antorbitaler Fossa.

- a. Die antorbitale Fossa ist in ihrem Hinterteil sehr flach.

2. *H. coelophyes*.

- b. Die antorbitale Fossa ist hinten tief und scharf abgesetzt.

- I. Nasenapertur lang. Der Hinterrand des Nasenkieferausschnittes senkrecht über dem vorderen Teil des d_3 (p_4) gelegen.

3. *H. dermatorhinum*. Eine sehr grosse Art mit, besonders vorne, tiefer und gut begrenzter Fossa. Der Protoconus länglich und eckig.

- II. Unterrand der Nasalia rollenförmig nach innen gebogen.

4. *H. richthofeni* KOKEN. Backenzähne einfach gebaut.

- III. Nase normal ausgebildet.

5. *H. kreugeri*. Oberkieferbackenzähne mit in verschiedenen Teilen der Kaufläche sehr verschiedener Dicke der Schmelzleisten, die mit abgerundeten Nebenfältchen versehen sind.

6. *H. platyodus*. Die Fossa vorne tief und breit. Die Zähne reichlich mit Zement versehen. Die Schmelzleisten sehr verwickelt. Beinahe sämtliche Schmelzleisten gekräuselt.

7. *H. tylopus*. Der Hinterteil der Fossa mit einer abgerundeten Vertiefung. Foramen fossæ sehr undeutlich. Die Schmelzleisten der Oberkieferbackenzähne reichlich mit Nebenfältchen versehen, die am p_2 und p_4 in der hinteren, inneren Ecke der vorderen Schmelzinsel stark verästelt sind und weit nach innen vordringen.

8. *H. ptychodus*. Die Fossa tief und kurz. Die Schmelzleisten der Zähne reichlich mit kleinen, eckigen Nebenfältchen versehen.

9. *H. fossatum*. Die Fossa hat hinten ein grosses Foramen. Ihr Vorderteil, der durch einen niedrigen Knochenrücken von ihrem Hinterteil getrennt ist, flach und nach vorne offen. Schmelzleisten mit kleinen Nebenfältchen versehen.

C. Schädel nicht bekannt.

10. *H. plocodus*. Backenzähne des Ober- und Unterkiefers sehr reichlich mit abgerundeten Nebenfältchen versehen. Der Protoconus beinahe rund.

11. *H. parvum*. Backenzähne des Oberkiefers klein, reichlich mit abgerundeten Nebenfältchen versehen.

Proboscidipparion sinense n. g., n. sp.

(Taf. VI, Fig. 22–24, Taf. VII, Fig. 25 u. 26.)

Unter den fossilen Pferde-Knochen von Lok. 39 Honan, Mien-Chih-Hsien, Lan-Kou, 3 pl. (Lin 1920) findet sich ein hochinteressanter Schädel eines Hipparion-ähnlichen Pferdes. Dieser Schädel, der von einem alten Tiere stammt, ist während der Fossilisierung durch starken Druck deformiert worden. Der Druck hat in der Richtung von oben nach unten gewirkt, wodurch der Schädel sehr abgeplattet wurde. Bei der Beschreibung des Schädels wird der Kopf als horizontal gestellt gedacht.

Infolge des Druckes sind die vertikalen Masse im allgemeinen ein wenig zu klein, die Längen- und Breiten-Masse dagegen verhältnismässig zuverlässig.

Die Masse, die man nach dem System OSBORN 1912 nehmen kann, sind die folgenden:

1. Obere Länge des Schädels vom Vorderrand des Zwischenkiefers bis zum Nackenkamm (Linea nuchalis sup.)	550	mm
2. Untere Länge des Schädels vom Vorderrand des Zwischenkiefers bis zum Unterrand des Foramen occipitale magnum	503	„
3. Breite der Stirn am Hinterrand der Augenhöhlen	205	„
4. Schädel-Index (Breite der Stirn \times 100: untere Länge des Schädels)	40,75	
5. Länge des Gesichtsschädels vom Vorderrand des Zwischenkiefers bis zur Mitte einer zwischen den Hinterrändern der Augenhöhlen gezogenen Linie	400	„
6. Gesichts-Index (Länge des Gesichtsschädels \times 100: untere Länge des Schädels) ...	79,52	
7. Länge des Gehirnschädels von der Mitte einer zwischen den Hinterrändern der Augenhöhlen gezogenen Linie bis zum Hinterrand der Linea nuchalis	160	„
8. Index des Gesichtsschädels (Länge des Gesichtsschädels \times 100: untere Länge des Schädels)	31,89	

Dieser Schädel ist bedeutend grösser als bisher bekannte Hipparionschädel. Die Länge des Schädels vom Hinterrand des Foramen magnum bis zur vordersten Profilkante des Zwischenkiefers ist 545 mm. Der Abstand (nach RECHE) des Hinterrandes des Foramen magnum vom Vorderrande des p_2 beträgt 405 mm. Die grösste Schädelbreite (Abstand der äussersten Jochbogenpunkte von einander) beträgt an der Unterseite des Kaniums bei der Fossa glenoidalis gemessen 198 mm. Der Breitenindex = Breite \times 100: Länge ist 48,89. Die Länge des Hirnschädels (Hinterrand des Foramen magnum bis zum Vorderrand der Augenhöhle) beträgt 203 mm und die des Gesichts-

schädels (Vorderrand der Augenhöhle bis vor p_2) 206 mm. Der Index, mit der ersten Länge = 100, ist 101,46.

Der Vorderrand der Augenhöhle liegt hinter m_3 . Der Abstand zwischen dem Hinterrand des m_3 und dem des Foramen magnum beträgt 238 mm und Reches Index: Länge des Hirnschädels $\times 100 : 238 = 85,29$.

Wie aus Fig. 23 Tafel VI hervorgeht, hat der Schädel infolge der Ausbildung der Nase und der Stirn ein sehr eigenartiges Aussehen. Die vorderen Teile des Gesichtsschädels sind sehr hoch, die Stirn dagegen ist sehr niedrig. Wie schon oben erwähnt, ist der Schädel — besonders der Hirnschädel — deformiert. Diese Deformation ist jedoch nicht grösser, als dass man die einzelnen Brüche verfolgen kann. Aus einer Berücksichtigung des Betrages dieser Brüche ergibt sich, dass der obere Scheitelumriss des undeformierten Schädels ung. 5 mm höher gelegen hat.

Der Schädel hat, wie gesagt, einem alten Tiere angehört. Infolge dieser Tatsache und der Art der Fossilisierung ist es sehr schwierig, die Suturen zwischen den einzelnen Knochen zu unterscheiden.

Vom Hinterhauptsbein (Os occipitale) fehlen die oberen und linken Teile, weshalb der Nackenkamm (Linea nuchalis sup.) nicht zu sehen ist. Die oben angegebene "Obere Länge des Schädels" ist deshalb nicht exakt zu messen, sondern kann nur ungefähr auf 550 mm geschätzt werden. Die Squama occipitalis ist jedoch so gut erhalten, dass man die rauhe Grube zur Befestigung des Nackenbandstranges gut beobachten kann.

Die Condyli occipitales messen an der Hinterseite des Schädels in der Länge 40 mm und in der Breite 34 mm. Das Foramen magnum hat eine Höhe von 42 mm und eine Breite von 31 mm. Die beiden Processus jugulares sind abgebrochen. Das Foramen hypoglossi ist hier erheblich kleiner als beim Pferd. An der Pars basilaris des Hinterhauptsbeines ist das Tuberculum pharyngeum gut ausgebildet.

Die Parietalia haben eine sehr rauhe Fläche und sind zum grossen Teil deformiert. Die grösste Breite dieses Hirnteils ist ung. 120 mm.

Es ist unmöglich, die Grenzlinien zwischen den Stirnbeinen und den Nasenbeinen zu unterscheiden. Die Stirn ist vorne sehr zusammengepresst und zeigt auch an anderen Stellen mehrere kleinere Risse.

Auch die Orbita ist sehr deformiert. Ihre Länge ist 68 mm und die Höhe 36 mm. Die Augenhöhlen scheinen sehr in die Längsrichtung ausgezogen zu sein. Dies hängt jedoch bis zu einem gewissen Grade mit der Deformation des Schädels zusammen. Wenn man die Höhe um 5 mm vermehrt und die Länge um 5 mm vermindert, erhält man ein Mass, das eine genauere Vorstellung von der Form der Orbita des Tieres

gibt. Dass die Orbita eine länglich elliptische Form gehabt hat, geht ja auch aus diesen Massen (Länge 63 mm, Höhe 43 mm) hervor. Index $\frac{\text{Höhe} \cdot 100}{\text{Breite}}$ ergibt 68,25.

An dem Tränenbein ist der Processus lacrymalis arboralis klein. Der dorsal von ihm vorhandene Ausschnitt ist jedoch erheblich grösser als beim Pferd.

Das Vomer ist sehr breit; seine Breite beträgt nämlich 8 mm. Die Ausbildung des Vomer ist der des Tapirs sehr ähnlich.

Die interessantesten Teile des Schädels sind die Nasen-, Oberkiefer- und Zwischenkieferbeine, die eine Ausbildung zeigen, die sie von den entsprechenden Knochen bisher bekannter Pferde völlig trennt, welche aber an die des Tapirs erinnert. Schon auf den ersten Blick kommt man zu der Auffassung, dass das Tier einen Rüssel gehabt hat. Eine nähere Untersuchung und ein Vergleich mit dem Schädel eines Tapirs wird ebenfalls diese Auffassung stärken.

Wie ich schon oben hervorgehoben habe, ist es unmöglich, die Grenzen zwischen den einzelnen Knochen zu sehen. Die hinteren Teile der Schnauze sind ausserdem deformiert, weshalb es in mehreren Hinsichten schwierig ist, eine genaue Beschreibung dieser Verhältnisse zu geben.

Das Præmaxillare hat vorne eine Breite von 66 mm, welches Mass zwischen den äusseren Rändern der beiden i_3 genommen ist. Die untere Seite des Knochens ist stärker ausgehöhlt als beim Pferd. Die Processus palatini liegen — wenn der Schädel umgestülpt gedacht ist — im Verhältnis zu den Margines interalveolares des Oberkiefers sehr niedrig. Ein kleines Foramen incisivum ist an der Unterseite zu sehen. Die Gaumenspalten, Fissuræ palatinæ, haben eine Länge von 36 mm und eine Breite von 9 mm. Die Eckzähne fehlen, und p_1 sind nicht zu unterscheiden. Der Abstand zwischen dem Vorderrand des p_2 und dem Hinterrand des i_3 ist 116 mm. Der kürzeste Abstand zwischen den Interalveolarrändern beträgt 43 mm.

An der Oberseite der Præmaxillaria ist kein Foramen incisivum vorhanden. In der Verwachsungslinie der beiden Zwischenkieferbeine finden sich jedoch zwei (oder drei) kleinere Löcher. Die Verwachsungslinie der Zwischenkieferbeine, d. h. der Abstand vom Hinterrand des Körpers der verwachsenen Præmaxillaria bis zum Vorderrand des Körpers (Limbus alveolaris) ist 74 mm. Die Lippenfläche des Körpers ist glatt und ein wenig mehr gewölbt als beim Pferd.

Hinter dem Foramen incisivum findet sich beim Pferde eine höckerartige Erhöhung, die mit einer länglichen Spalte versehen ist, die zur Aufnahme des Vorderteils der Nasenscheidewand dient. Von dieser Erhöhung, die bei *Hipparion* vorhanden ist und z. B. beim *Hippidium bonaërense* zu einem grossen Höcker entwickelt ist, ist hier nichts zu bemerken.

Die Seitenwände der Schnauze, die von den Processus nasales des Zwischenkiefers und den oralen Teilen der Oberkieferbeine gebildet werden, sind sehr hoch. Sie haben beim Hinterrand des Zwischenkieferkörpers eine Höhe von 51 mm, beim Vorderrand des p_2 eine solche von 73 mm und in der Mitte von 60 mm. Die äusseren Flächen dieser Seitenwände zeigen gleich vor dem p_2 eine grosse und ziemlich tiefe Aushöhlung, die wahrscheinlich als ein gut ausgebildeter Muskelansatz gedient hat. Oberhalb des p_2 an der linken Seite sieht man eine kleine Muskelgrube.

Die Gesichtsfläche des Oberkieferbeins ist sehr rauh und weist mehrere kleinere Vertiefungen auf. Die Gesichtsleiste liegt 33 bis 55 mm vom Zahnrand entfernt. Sie setzt 33 mm dorsal vom Zahnrand des m_1 sehr scharf an und geht in einem schwachen, S-förmigen Bogen nach hinten in die entsprechende Leiste des Jochbeins über.

Das Foramen infraorbitale, das sich dorsal vom p_4 befindet, liegt mit seinem unteren Rand ung. 70 mm vom Zahnrand und mit seinem Oberrand 13 mm von der oberen Grenzlinie des Oberkieferbeins. Der Abstand vom Vorderrand der Orbita bis zum Foramen infraorbitale ist 125 mm und vom Foramen bis zum vordersten Punkt des Præmaxillare 140 mm. Gleich vor dem Foramen hat sich ein länglicher Höcker entwickelt und oberhalb desselben ist eine kleine Grube mit rauher Fläche zu sehen. Sowohl der Höcker als die Grube scheinen als Muskelansätze gedient zu haben.

Die beiden vom Körper der Zwischenkieferbeine nach hinten verlaufenden Processus nasales, die beim Pferde wie bei der Gattung *Hipparion* verhältnismässig weit von einander liegen, laufen hier anfangs ziemlich dicht neben einander. Sie bilden, wo sie vom Körper entspringen, einen spitzen Winkel, laufen dann schwach divergierend bis zu einem Punkt, dorsal vom p_2 , und entfernen sich dann hinter diesem Punkt von einander, um sich weiter hinten, oberhalb des m_1 , wieder zu nähern. Wo die Processus nasales der Præmaxillaria enden, lässt sich unmöglich entscheiden. Sie scheinen ohne Grenze in die oberen Ränder der Maxillaria überzugehen. Der Abstand zwischen den Processus nasales ist vorne, dicht am Körper des Zwischenkiefers 4 mm, dorsal vom p_2 10 mm, dorsal vom p_3 34 mm, dorsal vom p_4 50 mm, dorsal vom m_1 55 mm und dorsal vom m_2 46 mm.

Die hinteren Teile der Nasenöffnung sind beschädigt, weshalb es unmöglich ist, eine genaue Auffassung von ihrer Ausbildung zu gewinnen. Mit grösster Wahrscheinlichkeit endigt jedoch der Nasenkieferausschnitt dorsal vom m_2 . Hinten wird der knöcherne Naseneingang von den Nasenbeinen begrenzt. Die Nasenbeine, die beim Pferde nach vorn in eine Spitze auslaufen, verdünnen sich bei *Probosciparion* nach vorne, laufen jedoch in keine Spitze aus, sondern sind stark verkürzt und endigen gleich vor dem hinteren Ende des Nasenkieferausschnittes mit einem vorne abgerundeten Rand.

Der knöcherne Naseneingang hat also eine länglich elliptische Form; wird hinten von den kurzen, vorne abgerundeten Nasenbeinen begrenzt und geht nach vorne in einen schmalen, von den beiden hier beinahe parallelen oder schwach divergierenden Nasenfortsätzen des Zwischenkiefers begrenzten Teil über. Der Oberrand des Naseneinganges ist in seinem vorderen Teil abgerundet und hat eine Dicke von 11 mm, wird dorsal vom p_2 an der Grenze zwischen dem schmalen und dem elliptischen Teil noch dicker (13 mm), verdünnt sich aber weiter hinten. Dorsal vom p_8 sind am Rande ein paar Erhöhungen entwickelt. Hinter diesen Erhöhungen wird der Rand ganz dünn (3 mm) und scharf und geht hinten in die vorne sehr dünnen Nasenbeine über.

Die Innenwände der Nase sind in ihren verschiedenen Teilen selbstverständlich sehr verschieden entwickelt. Im vorderen, schmalen Abschnitt der Nase stehen die Wände beinahe vertikal und ihre Flächen sind glatt. Im vordersten Teil des hinteren, elliptischen Abschnittes, also dorsal vom p_2 , ist der obere Teil der Wand wulstig ausgebildet. Unter diesem Wulst befindet sich eine tiefe Aushöhlung. Dorsal vom p_3 ist die Wand wieder vertikal und hat eine verhältnismässig ebene Fläche, deren oberer Teil sich jedoch bis zum Rande ein wenig nach aussen biegt.

Hinter dem p_3 zeigt die Innenwand ein ganz anderes Aussehen. Der obere Rand ist hier nicht abgerundet, sondern scharf ausgebildet. Gleich unter dem Rande ist die Wand sanft ausgehöhlt. Diese Aushöhlung zieht sich nach hinten den oberen Teil der Wand entlang, setzt dann dorsal vom m_2 , wo der elliptische Teil der Nasenöffnung sich wieder verengt, auf der Unterseite des Nasenbeins fort und scheint dorsal vom Hinterrande des m_3 nach innen, d. h. medial, umzubiegen. Wie ich schon mehrmals hervorgehoben habe, ist es unmöglich, die Grenzen zwischen den einzelnen Knochen zu unterscheiden. Es ist deshalb auch sehr möglich, dass die hintersten Teile dieser länglichen Aushöhlungen nicht an dem Nasale, sondern am Frontale ausgebildet sind. Eben der Teil des Schädels, wo diese hinteren Partien der Nase ausgebildet sind, ist sehr beschädigt, weshalb es mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist, eine genaue Vorstellung von der Konstruktion der Nase zu erhalten.

Die oben beschriebene, längliche Aushöhlung an der Innenwand des Naseneinganges beschreibt also hinten eine spiralförmige Biegung nach innen, die an beiden Seiten gut zu sehen ist. Bei der Auspreparation der Nase wurde in der Mitte zwischen diesen beiden Biegungen — obgleich mehr nach vorne — in horizontaler Lage eine Knochenplatte gefunden, die an ihren Seiten eine ganz charakteristische Ausbildung hat. Diese Platte stand mit keinem angrenzenden Knochen in natürlicher Verbindung, weshalb es sehr möglich, vielleicht sogar wahrscheinlich ist, dass sie beim lebenden Tier eine vertikale Lage gehabt hat. Die oben liegenden Teile der Nasalia und der

Frontalia waren nämlich so stark nach unten gedrückt, dass ein vertikal gestellter Knochen unbedingt aus der vertikalen Lage gepresst werden musste. Viele Umstände sprechen auch dafür, dass diese Knochenplatte ein Stück der Lamina perpendicularis des Ethmoideum ist. Ich werde unten auf die Beschreibung dieser Knochenplatte zurückkommen.

In der Nähe der Platte wurden mehrere dünne Knochensplitter gefunden, die wahrscheinlich als verschiedene Teile der Nasenmuscheln aufzufassen sind.

Unter der oben beschriebenen, länglichen Aushöhlung der Innenwand der Nase bemerkt man beiderseits eine grosse Anschwellung. Diese, die zum Teil, besonders hinten, aus einem dünnen Knochen besteht, ist deformiert. Es ist jedoch möglich, diese Partien einigermaßen zu rekonstruieren. Es scheint sehr wahrscheinlich, dass diese Anschwellungen Nasenmuscheln waren, die vorne in die Innenwand der Nase übergehen. Hier ist die Knochenwand dieser Anschwellung verhältnismässig dick, nach hinten zu aber wird sie dünner. Die Anschwellung ist hinten offen, vielleicht aus dem Grund, dass die dünne Wand zerstört worden ist. Der hintere Oberrand der rechten Anschwellung scheint jedoch natürlich zu sein. Er ist in charakteristischer Weise abgerundet und geht oben und hinten in die schon beschriebene spiralförmige Biegung der länglichen Aushöhlung an der Innenwand des Naseneinganges über.

Wenn man von der Unterseite des Schädels in die Choane hineinblickt, unterscheidet man in der Mitte ein ziemlich breites Vomer. Rechts vom Vomer ist der Schädel beschädigt, so dass die Wand zwischen der linken Choane und der Augenhöhle teilweise zerstört ist. Die rechte Choane ist viel besser erhalten. Die laterale Wand der Choane, die von der medialen Fläche des Gaumenbeins gebildet ist, geht oben in einen länglichen, schief nach innen und nach vorne verlaufenden, mit dünnen Knochenwänden versehenen Teil über, der — nach seiner Richtung zu urteilen — von Foramen maxillare kommt und, wenn dies der Fall ist, den knöchernen Canalis frontalis darstellt. Wahrscheinlicher ist jedoch, dass er der hinterste Teil der ventralen Nasenmuschel ist. Dieser vorstehende Teil der medialen Fläche des Gaumenbeins bewirkt jedenfalls, dass die Choanen beim fossilen Schädel ein anderes Aussehen als beim Hauspferd haben.

Im Hinterteile der Choane sind auch einige Reste von Nasenmuscheln zu sehen.

Unterkiefer.

Von dem Fundort 31 liegt auch ein Unterkiefer desselben Individuums vor, der verhältnismässig gut erhalten ist, obgleich der Unterkieferast, Ramus mandibulæ, der rechten Seite fehlt.

Die Masse sind:

Länge des horizontalen Astes	Absolute Höhe			Absolute Höhe des Ramus ascen- dens bis zum Condylus	Absolute Breite des Ramus ascendens (in der Höhe des Condylus)
	gleich vor p_2	gleich vor m_1	gleich hinter m_3		
438 mm	62 mm	89 mm	112 mm	217 mm	76 mm

Die relativen Masse sind:

gleich vor p_2	Höhe			des Ramus ascendens	Breite
	gleich vor m_1	gleich hinter m_3			
14,2	23,2	25,6	49,5	17,4	

Die Masse nach Osborn 1912 sind:

1. Länge des Unterkiefers vom Hinterrand des Condylus bis zum inneren Limbus alveolaris des i_1 463 mm
2. Höhe des Ramus ascendens von der oberen Fläche des Condylus bis zu der Basallinie des Unterkiefers 215 "
3. Breite der Symphysis an den Hinterrändern des i_3 gemessen..... 58 "
5. Höhe des Ramus mandibulæ am Hinterrand des m_3 vom Oberrand bis zur Linea basalis 110 "
6. Höhe des Ramus mandibulæ zwischen dem p_4 und dem m_1 88 "
7. Höhe des Ramus mandibulæ zwischen dem p_2 und dem p_3 80 "
8. Länge der Backenzahnreihe (der Kauflächen) 168 "
(der Alveloarränder) 169 "
9. Länge der Margo interalveolaris 103 "

Aus der Entwicklung des Unterkiefers sind keine Schlüsse auf die für die Gattung charakteristischen Eigenschaften zu ziehen. Die Zwischenzahnrränder sind sehr geschweift. Die kleinste äussere Breite der Unterkieferfuge ist 35 mm und der kleinste Abstand der Zwischenzahnrränder 13 mm.

Beim Hauspferd sind die entsprechenden Masse 40 mm und 22 mm. Die obere Aushöhlung der Symphyse ist auch sehr tief — 20 mm. Die Länge der Symphyse ist hier auch grösser als beim Hauspferd.

Das Gebiss.

Wie schon oben erwähnt, gehört der Schädel einem alten Tiere an, weshalb die Zähne schon sehr abgekaut sind und die Länge der Zahnreihe wahrscheinlich bedeutend geringer als bei einem jüngeren Tiere ist. Die Länge der Oberkieferzahnreihe ist 165 mm, und die Masse der einzelnen Zähne sind wie folgt:

	der Zahn- reihe	der Prä- molarreihe	der Molar- reihe	P ₂	P ₃	P ₄	m ₁	m ₂	m ₃
Länge	165 mm	89 mm	76 mm	40 mm	30 mm	24,5 mm	23,5 mm	24 mm	30 mm
Breite	—	—	—	(25) "	(25) "	25 "	25 "	23 "	21 "

P₂ und p₃ sind auf den Innenseiten beschädigt, so dass man keine exakten Masse ihrer Breite erhalten kann.

Infolge der grossen Abnutzung der Kauflächen ist an den am meisten abgekauten Zähnen, p₂ und m₁, der Protoconus mit dem Protoloph vereinigt (Textfig. 24). Bei

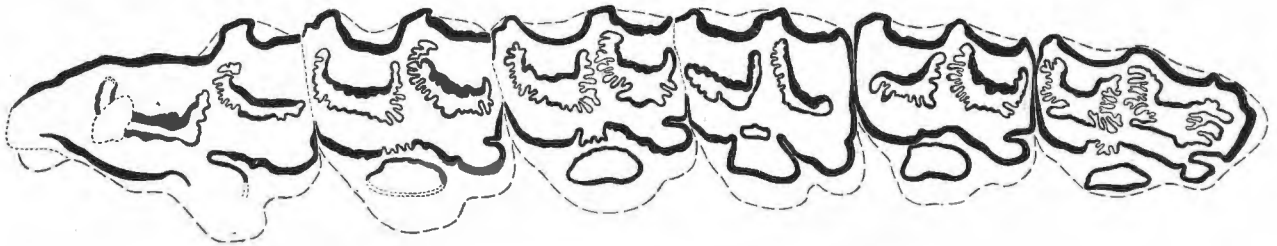


Fig. 24. *Proboscidea sinense*. Natürliche Grösse.

den übrigen Zähnen tritt er aber noch als selbständige Bildung auf. Der Schmelzring des Protoconus ist an keinem Zahne rund, sondern hat an sämtlichen Zähnen eine längliche, elliptische Form. Die Masse des Protoconus sind:

	P ₄	m ₂	m ₃
Länge	11 mm	10 mm	9 mm
Breite	6 "	5,5 "	4,5 "

Infolge der grossen Abnutzung der Zähne ist es sehr schwierig, die Ausbildung der Schmelzleisten zu studieren. An den am wenigsten abgekauten Zähnen, dem p₄ und dem m₃, sind die Schmelzleisten der beiden Inseln, der Prä- und Postfossette, sehr faltig und mit kleinen Nebenfältchen reichlich versehen. Auch der Sporn zeigt an seiner medialen Schmelzleiste mehrere Nebenfältchen. Am p₃ hat er 6, am p₄ 4, am m₂ 5 und am m₃ 4 Nebenfältchen (plis caballins OSBORN).

Die Backenzahnreihe des Unterkiefers hat eine Länge von 170 mm. Die Masse der einzelnen Zähne sind:

	der Zahn- reihe	der Prä- molarreihe	der Molar- reihe	P ₂	P ₃	P ₄	m ₁	m ₂	m ₃
Länge	168 mm	87 mm	82 mm	32 mm	26 mm	26 mm	26 mm	23 mm	33 mm
Breite	—	—	—	14 "	15 "	15 "	16 "	14,5 "	12 "

An den Schmelzleisten ist nichts Erwähnenswertes zu sehen. Ihre Entwicklung geht aus Textfig. 25 hervor. An der vorderen Aussenecke des m_1 liegt lateral vom Protoconid ein ringförmig abgeschnürtes Nebenfältchen.



Fig. 25. *Proboscoidipparion sinense*. Natürliche Grösse.

Von den Hakenzähnen des Oberkiefers sieht man keine Spur. Sie scheinen überhaupt nicht zur Entwicklung gekommen zu sein. Die des Unterkiefers sind sehr klein.

Die Vorderflächen der Schneidezähne haben gut entwickelte Furchen. Diese Zähne sind sehr abgekaut. Ihre Reibflächen zeigen jedoch die Kunden. Im Oberkiefer ist der Abstand zwischen den hinteren Aussenrändern der beiden i_3 65 mm und der senkrechte Abstand von der so gezogenen Linie bis zum Vorderrand des i_1 27 mm.

Die eigenartige Ausbildung der Nase macht es offenbar notwendig, auf Grund dieses Schädels eine neue Gattung aufzustellen, die wahrscheinlich mit der Gattung *Hipparion* verwandt ist. Der Schädel zeigt in vielen Hinsichten eine sehr grosse Ähnlichkeit mit den entsprechenden Teilen eines Tapirschädels, die sicher als das Resultat einer konvergenten Anpassung zu betrachten ist. Hierbei fällt besonders die Entwicklung des Zwischenkiefers, des Oberkiefers und der Nase in die Augen.

Der knöcherne Naseneingang ist bei den beiden Tieren nach hinten verschoben, indem der vordere Teil des Nasenkieferausschnittes durch Verminderung des Abstandes zwischen den Processus nasales des Zwischenkiefers beim Tapir ganz verschwunden und bei *Proboscoidipparion* sehr verengert ist. Der hintere Teil des Naseneinganges ist in umgekehrter Weise beim Tapir sehr, und beim fossilen Pferde mässig erweitert worden.

Die medialen Flächen der Zwischenkieferbeine sind beim Hauspferd mit einander verwachsen und in der Verwachsungslinie findet sich ein grosses Foramen incisivum. Weder beim Tapir noch bei *Proboscoidipparion* ist ein Foramen zu sehen. Hinter dem Foramen findet sich beim Pferd eine Rinne, die zur Aufnahme des vorderen Randes des Nasenscheidewandknorpels dient. Beim Tapir ist die entsprechende Rinne sehr verlängert worden und hat bei einem von mir gemessenen Schädel des amerika-

nischen Tapirs eine Länge von 160 mm und eine grösste Breite von 9 mm. Beim fossilen Schädel ist durch die Verengung des vorderen Teiles des knöchernen Naseneinganges die Tendenz zur Bildung einer derartigen Rinne offenbar. Die inneren Wände dieses Teiles machen es jedoch wahrscheinlich, dass er nicht völlig von der Nasenscheidewand ausgefüllt war.

Die Nasenhöhle, die durch diese Annäherung der beiden Zwischenkieferbeine sehr verkürzt wurde, ist beim Tapir gleich hinter den Zwischenkieferbeinen kräftig erweitert und ist zwar vorne ebenso breit wie hinten. Eine solche Erweiterung der Nasenhöhle ist auch bei *Proboscidipparion* zu beobachten.

Mit grösster Wahrscheinlichkeit hängt diese Ausbildung des vorderen Teiles des

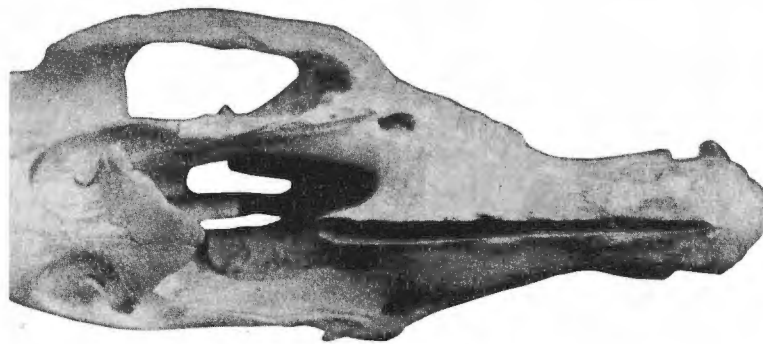


Fig. 26. Amerikanischer Tapir.

Gesichtsschädels mit der Entwicklung eines Rüssels zusammen. Die Beweglichkeit des Rüssels wird dadurch beträchtlich erhöht, dass die Nasenbeine verkürzt werden und die Nasenscheidewand nur unten befestigt ist. Beim Tapir (Textfig. 26) erhalten durch die Verwachsung und Abrundung der beiden Zwischenkieferbeine die Rüsselmuskeln, besonders der Levator labii superioris alaque nasi, gute Ansatzstellen.

Bei *Proboscidipparion* ist auch ein Rüssel vorhanden gewesen. Die Anheftungsflächen der Rüsselmuskeln sind jedoch nicht ganz wie beim Tapir ausgebildet. Der Ursprung des Hebers der Oberlippe, des *M. levator labii superioris proprius* (*P. sup. m. maxillo-labialis*), der wahrscheinlich wie beim lebenden Pferd aus der Vereinigungspunkt des Tränen-, Joch- und Oberkieferbeins entsprang, ist sehr gut ausgebildet. Die äusseren Knochenflächen, die dem Ursprung der Muskeln beim Hauspferd entsprechen, sind rau. Trotz der Deformation des Schädels kann man auch gut wahrnehmen, dass diese äussere Fläche desselben mit mehreren flachen Muskelgruben versehen ist. Der Heber der Oberlippe ist also bei *Proboscidipparion* sehr kräftig gewesen.

Ausserdem finden sich an dem vor dem Foramen infraorbitale befindlichen Teil des Schädels mehrere Muskelgruben und Höcker, die darauf hindeuten, dass auch andere Muskeln des Rüssels sehr gut entwickelt waren. Unmittelbar vor dem Foramen infraorbitale befindet sich ein Höcker und gleich oberhalb desselben eine Grube. Oberhalb des p_2 ist eine verhältnismässig tiefe Muskelgrube mit rauhen Flächen und vor demselben Zahn eine noch tiefere und grössere Grube ausgebildet.

Welche Muskeln von hier entsprungen sind, ist jedoch sehr schwierig zu sagen. Dass der *M. caninus* (*P. inf. m. maxillo-labialis*) kräftig entwickelt war, scheint aus der kräftigen Vorderecke der *Crista facialis* und aus der rauhen Fläche des Oberkieferbeins vor der *Crista* hervorzugehen. Die grosse Grube, die vor dem p_2 liegt, deutet auf eine sehr kräftige Entwicklung des *Musculus buccinator*. Die übrigen, oben erwähnten Gruben und Höcker scheinen darauf zu deuten, dass an ihnen verschiedene Teile des *M. lateralis nasi* angesetzt haben. Die vor dem Foramen infraorbitale befindliche Grube und der an dieselbe grenzende Höcker war vielleicht der Ursprung der *Pars aboralis* und die oberhalb des p_2 liegende Grube der *Pars ventralis* dieser Muskel. Wenn dies der Fall gewesen ist, so war der *M. lateralis nasi* sehr kräftig entwickelt, was seinerseits vielleicht auf eine sehr starke Entwicklung der Nasentrompete deutet.

Dass die Nasentrompeten sehr kräftig entwickelt gewesen sind, geht auch aus anderen Umständen hervor. Wie H. N. TURNER in "Contributions to the Anatomy of the Tapir", Proceedings of the Zool. Society of London, 1850, S. 102 gezeigt hat, sind beim Tapir tiefe, scharf abgesetzte Aushöhlungen der Schädelknochen vorhanden, die als Sitz zweier ausgehöhlter Knorpel, einer Art Nasentrompeten, dienen. Diese Aushöhlungen des Knochens sind bei verschiedenen Arten sehr verschieden entwickelt. Beim amerikanischen Tapir z. B. ziehen sich die Aushöhlungen, welche die hinteren Teile der Nasentrompeten aufnehmen, und die an der Oberfläche des Frontale entwickelt sind, in einem Bogen, nach innen hinter die *Nasalia*.

Bei *Proboscidipparion* scheinen die Nasentrompeten eine ähnliche Bildung gehabt zu haben. Sie haben jedoch nicht, wie beim Tapir, an der Oberseite des Schädels gelegen. Statt dessen waren die hinteren Teile derselben in der Nasenhöhle selbst verborgen. Aller Wahrscheinlichkeit nach entspricht den oben genannten Aushöhlungen beim Tapir die von mir oben beschriebene Aushöhlung, welche sich hinter p_4 längs des oberen Innenrandes des knöchernen Naseneingangs nach hinten zieht. Diese Aushöhlung setzt sich hinten in einem Bogen nach innen und an der Unterseite des Frontale fort und geht wahrscheinlich in die Nasenscheidewand über.

Wie ich oben bei der Beschreibung des Schädels erwähnt habe, fand ich bei der

Präparation desselben eine lose Knochenplatte, die wahrscheinlich ein Stück der Lamina perpendicularis ist. Auf beiden Seiten dieser Platte befinden sich hakenförmige Auswüchse, die grosse Ähnlichkeit mit denen zeigen, die beim Tapir im Zentrum der knöchernen Aushöhlungen für die Diverticula nasi liegen. Es hat deshalb den Anschein, als ob die Nasentrompeten bei *Proboscidipparion* in ihrer spiralförmigen Biegung von der Innenseite der Frontalia an die Nasenscheidewand übergegangen wären, um dort bei den hakenförmigen Auswüchsen zu enden. Wenn dies der Fall war, dann erhält man auch eine Erklärung der Tatsache, dass die Anschwellungen der Innenwände der Nase, die ich als Nasenmuscheln deute, auf charakteristische Weise hinten abgerundet sind und nicht wie beim Tapir (Textfig. 27) hinter die Nasalia in die Choane hervorragen. Während die Nasentrompeten beim Tapir auf der Oberseite des Schädels liegen,

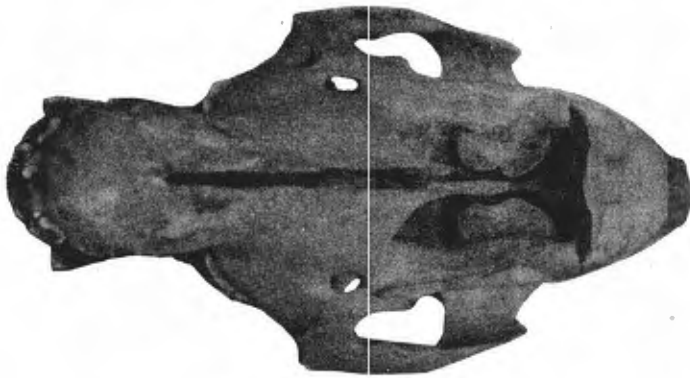


Fig. 27. Amerikanischer Tapir.

nehmen sie hier einen grossen Raum in der Nasenhöhle ein, weshalb für eine Entwicklung der Nasenmuscheln wie beim Tapir kein Platz vorhanden war.

Ein Umstand, den ich in diesem Zusammenhang zu erwähnen habe, ist, dass die hakenförmigen Auswüchse auf beiden Seiten der losen Knochenplatte einander nicht gerade gegenüber, sondern etwas schräg liegen.

Es ist jedoch keine ungewöhnliche Erscheinung, dass die Nase der Säugetiere unsymmetrisch entwickelt ist.

Die Nasenbeine des Schädels sind sehr kurz und abgerundet und verjüngen sich sehr schnell nach vorn, was sich ja auch gut mit der Annahme eines Rüssels vereinigen lässt.

Wenn wir sämtliche für *Proboscidipparion* charakteristische Eigenschaften berücksichtigen, erhalten wir das Bild eines Pferdes, das mit einem kräftig entwickelten Rüssel ausgestattet war und ebenso grosse Nasentrompeten wie der Tapir hatte. Leider wissen wir nichts über den Bau der Extremitäten des Tieres. Die Ähnlichkeit des Schädels mit dem des Tapirs erweckt jedoch den abenteuerlichen Gedanken, dass dies ein Pferd gewesen ist, das sich vielleicht sekundär dem Wasserleben, d. h. dem Leben auf sumpfigem Boden, angepasst hat. Die Frage, wie sich ein Pferd auf sumpfigem Boden hat aufhalten können, lässt sich freilich unmöglich beantworten, so lange von dem Tier keine Extremitätenknochen gefunden worden sind. Es ist jedoch sehr möglich, dass sich der dreizehige Hipparionfuss auf geeignete Weise entwickelt hat, z. B.

durch eine Verstärkung der Seitenzehen und ihrer Beweglichkeit. Ich will in diesem Zusammenhange nur an die Ausbildung der Füsse der *Macrauchenia* erinnern. Eine solche Hypothese ist doch kaum wahrscheinlich, erscheint aber nicht völlig unmöglich.

Die chinesischen Hipparien.

Die antorbitale Fossa.

Wie aus den obigen Beschreibungen der Hipparionarten aus dem Obermiozän Chinas hervorgeht, hat diese Gattung hier eine hohe Entwicklung erreicht. Die Zahl der Arten ist gross und die Variationen scheinen auch in vielen Hinsichten verschiedenartig zu sein. Entweder sind die Verhältnisse in diesen Gegenden für die Entwicklung der Hipparien sehr günstig gewesen oder die Gattung *Hipparion* ist in China durch einen sehr lebenskräftigen Stamm mit grosser Variationsfähigkeit vertreten gewesen.

Diese Variationsfähigkeit kommt besonders in der Ausbildung des Schädels, vor allem der Nase, zum Vorschein. Bei den meisten Arten ist auf den Seiten des Schädels eine antorbitale Fossa vorhanden, die bei einigen wenigen Exemplaren seicht und flach, bei vielen aber sehr tief und zum Teil auch gut abgesetzt ist. Nur bei einer in dieser Hinsicht bekannten Art, *Hipparion hippidioidus*, fehlt eine antorbitale Fossa völlig.

Über den Charakter und die Aufgabe dieser schon von anderen Hipparionarten und Pferdegattungen her bekannten Fossa sind verschiedene Ansichten ausgesprochen worden.

Die grösste der bisher bekannten Fossæ ist die, welche an dem Schädel der süd-amerikanischen Pferdeart *Onohippidium compressidens* vorkommt. LYDEKKER hat schon im Jahre 1884 betreffs der antorbitalen Fossa bei *Hippotherium (Hipparion) antilopinum* die Ansicht ausgesprochen, dass diese Fossa der Sitz einer Drüse, dem Antorbitalorgan der Hirsche entsprechend, gewesen sei. In seiner Arbeit "A Study of extinct Argentine Ungulates" 1893 spricht er bezüglich der Fossa bei *Onohippidium compressidens* dieselbe Meinung aus, obwohl diese Drüse, nach der Grösse und Tiefe der Fossa zu urteilen, einzig dastehend gewesen ist.

Eine andere Ansicht wird im Jahre 1911 von BRINKMANN veröffentlicht. Er bezweifelt die Identität dieser Gruben der fossilen Pferde und der antorbitalen Gruben der Hirsche, spricht aber die Vermutung aus, dass diese Höhlungen Spuren eines Diverticulum nasi seien. Er betont, dass das Diverticulum nasi bei primitiven Formen kräftiger als beim Hauspferd entwickelt ist. Beim Esel ist es grösser als beim Pferd,

beim Rhinoceros und vor allem beim Tapir noch grösser. Für diese seine Ansicht spricht auch der Umstand, dass die antorbitalen Fossæ der fossilen Pferde hinten tief und scharf umgrenzt, vorne aber flach sind und sich nach vorne ganz allmählich verjüngen.

W. K. GREGORY hat im Jahre 1920 diese Theorie eingehender behandelt. Er ist zu der bestimmten Auffassung gekommen, dass die antorbitale Fossa bei den fossilen Pferden ein sehr grosses Diverticulum nasi aufgenommen hat. Zum Beweise für diese Ansicht führt er unter anderem an, dass bei einem Exemplar von *Equus grévyi* ein Zweig des Diverticulum in einer deutlichen Grube untergebracht war, die in Bezug auf ihre Lage (vor dem Foramen infraorbitale) dem vorderen Teil der antorbitalen Fossa des *Onohippidium* entspricht.

Die dritte Ansicht über die Bedeutung und den Zweck dieser Fossa wird — glaube ich — von STUDER im Jahre 1911 ausgesprochen. Bei der Beschreibung einer neuen Hipparionart, *H. proboscideum* STUDER, bespricht er auch das Problem der antorbitalen Fossa, die auch bei *Hipparion proboscideum* vorkommt. Er erinnert an die Beschreibung Stehlin's (1899) der beim Schwein vorkommenden Gruben und ihrer Beziehung zur Rüsselmuskulatur, besonders zum M. levator proboscidis und dem Depressor. Er legt ferner dar, dass der Levator labii superioris proprius, der mit dem Levator proboscidis des Schweins morphologisch identisch ist, sich auf der Fläche vor dem Auge am Oberkiefer ansetzt und "zwar an der Stelle, welche der sog. Präorbitalgrube bei *Hipparion* und *Onohippidium* entspricht".

Die antorbitale Fossa hat also nach STUDER als Muskelansatz gedient. Von dieser Vergrößerung der Insertionsfläche die Muskel kann man aber auf die Vergrößerung des Organes schliessen, an dem sich der Muskel angesetzt hat. Der Gedanke liegt dann nahe, sagt STUDER, besonders wenn man die ausserordentliche Vergrößerung der Nasenapertur in Betracht zieht, die Muskeln hätten einen Rüssel bewegt, in den sich die Nase des Tieres verlängerte. Er spricht deshalb die Vermutung aus, dass sowohl bei *Onohippidium* als bei *Hipparion proboscideum* die eigenartige Umgestaltung des Schädels von der Entwicklung eines Rüssels bedingt war, der vielleicht bei den mit Präorbitalgrube versehenen Vorfahren schon in geringer Entwicklung vorhanden war.

Die Vermutung STUDER'S, dass die antorbitalen Gruben Muskelansätze gewesen seien, erhält in OTTO ANTONIUS (1919) einen eifrigen Anhänger. Er wendet sich gegen die von mir im Jahre 1912 ausgesprochene Ansicht, dass die antorbitale Fossa bei *Onohippidium* wahrscheinlich eine grosse Drüse enthalten hat. "Für diese Ansicht", schreibt er, "lassen sich überzeugende Gründe m. E. nicht anführen." "Vor allem aber sprechen einige Umstände durchaus gegen sie. Und zwar einmal die völlige Verschiedenheit in der Ausbildung der Grube gegenüber jenen Wiederkäuerschädeln, die sol-

che Voraugendrüsen besitzen. — — — Es wäre weiterhin anzunehmen, dass, wenn es sich tatsächlich um Reste einer Voraugendrüse handelte, diese auch im histologischen Bau der Fleischteile zu bemerken wären. — — — Solche Spuren nun finden sich tatsächlich nicht, weder in der Haut noch im Muskel, auch nicht bei Pferden, die die Grube selbst stark entwickelt zeigen.“

Der Charakter dieser Gruben, sagt ANTONIUS, ist vielmehr ganz der von Muskelansatzstellen. Alles scheint ihm für die Ansicht STUDERS zu sprechen, der die Grube, bezw. ihren Hinterrand, nur für eine Vorrichtung zur Verstärkung des Muskelansatzes hält. An dieser Stelle ist der Heber (Levator) und an dem vorderen Teil der Grube der Senker (Depressor) der Oberlippe angesetzt. “Eine so überstarke ‘Depressorgrube’ wie sie *Hipparion proboscideum* oder *Onohippidium* besitzt, macht das Vorhandensein eines wirklichen Rüssels mehr als wahrscheinlich.“

Er stellt dann über den Zusammenhang zwischen dem Rüssel und der Ausbildung der Zähne des *Onohippidium* eine Hypothese auf, die zu völligem Widersinn führt. Auf diese Hypothese will ich hier nicht eingehen; ich werde sie in einer kleinen Untersuchung über diese Verhältnisse bei den südamerikanischen Pferden näher behandeln. Hier möchte ich nur hervorheben, dass Studers und Antonius’ Annahme, dass die antorbitale Fossa als Muskelansatz gedient habe, nur dadurch zu erklären ist, dass sie niemals den Schädel des *Onohippidium* gesehen haben. Sie haben nur die vorhandenen Abbildungen und einen Gipsabguss des Schädels studieren können.

Von diesem auch mir bekannten Gipsabguss erhält man jedoch einen ganz anderen Eindruck als von dem Schädel im Museo de la Plata. Am Gipsabguss kann man z. B. nicht die Dicke der Wände der Fossa oder deren Beschaffenheit studieren. Ein Beobachter des Gipsabgusses kommt deshalb leicht zu der Auffassung, dass die Innenwände der Fossa so dick und stark sind, dass sie als Muskelansätze dienen können. In Wirklichkeit sind sie jedoch sehr dünn — beinahe so dünn wie Papier — und schwach. Am Gipsabguss kann man auch nicht die nähere Ausgestaltung der Fossa wahrnehmen, die es unter anderem unmöglich macht, dass die in der Fossa ansetzenden Muskeln, wenn man solche annehmen will, in irgend einer anderen Richtung als nach oben gewirkt haben.

Doch gab ich im Jahre 1912 folgende Beschreibung der Fossa. Alle Begrenzungskanten ausser der oberen sind die Höhlung überragend, d. h. die Höhle selbst ist überall unter die umgebenden Knochenwände hineingeschoben. Die Wände der Höhle sind besonders dünn, von ungefähr derselben Beschaffenheit wie die mediale Begrenzungswand des Sinus maxillaris.

Die Ränder der Fossa sind selbstverständlich verstärkt und können aus diesem

Grunde, im Gegensatz zu ihren Wänden, als Muskelansätze gedient haben. Eine solche Annahme bietet jedoch keine Erklärung für die Ausbildung der Fossa. Solche Muskeln können ja offenbar nicht in der Fossa gelegen haben. Studers und Antonius' Vergleichung mit den von Stehlin beschriebenen Gruben beim Schwein ist fehlerhaft. Die beim Schwein (Textfig. 28) vorhandenen Gruben sind offenbar dadurch entstanden, dass ihre Ränder, vor allem die Hinterränder, stark erhoben wurden und als gute Muskelansätze dienen können. Die Flächen dieser Ränder sind rau und lassen durch ihre

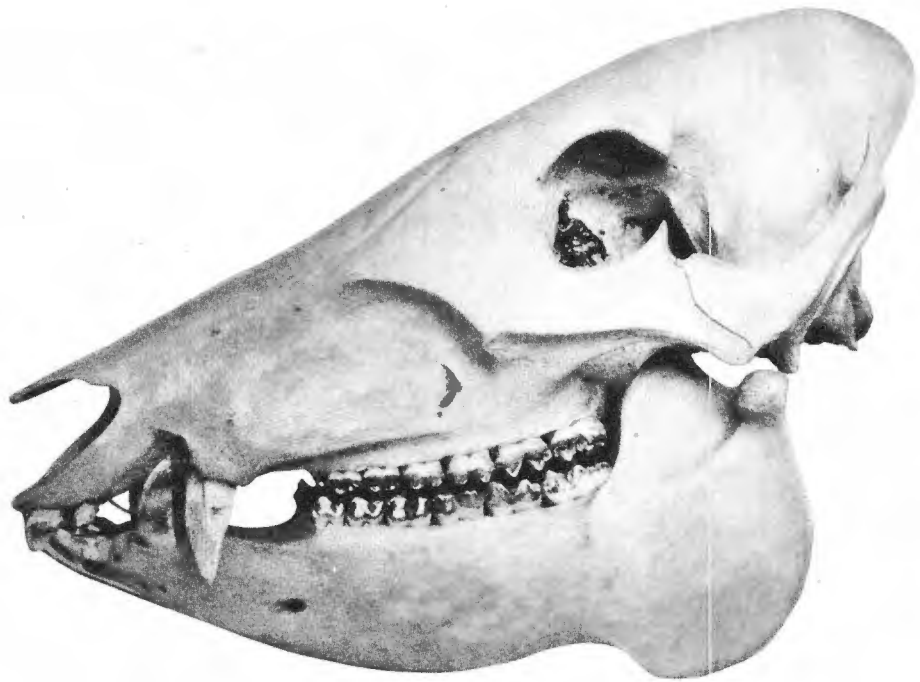


Fig. 28. *Sus scropha*, ferus.

schiefe Richtung nach vorne bei Zusammenziehung die Muskeln gut anschwellen. Die durch die Erhöhung der Ränder gebildete Grube ist nach vorne vollständig offen, d. h. der flache Teil der Schädelwand, der als Grube bezeichnet wird, ist nur hinten (und zum Teil oben und unten) mit erhöhten Rändern versehen.

Bei den Hipparien und vor allen Dingen bei *Onohippidium* liegt die Sache ganz anders. Die antorbitale Fossa bildet eine wirkliche Einsenkung der Schädelwand, und die Höhle der Fossa ist unter die umgebenden Knochenwände hineingeschoben. Die Fläche der Ränder ist also an mehreren Stellen, vor allem hinten, schief nach hinten gestellt. Hätte diese Fläche als Muskelansatz gedient, dann hätten diese Muskeln bei ihrer Zusammenziehung keinen Platz zum Anschwellen gehabt.

Die Fossa ist bei einigen Hipparionarten nach vorne offen. Bei mehreren Hippa-
 rionarten und bei *Onohippidium* ist sie auch vorne durch erhöhte Ränder begrenzt.
 Diese Ränder können ja nicht als Muskelansätze gedient haben, wenn nicht diese
 Muskeln nach hinten oder nach aussen gerichtet gewesen sind. Auch scheint es, dieser
 vorderen Begrenzung zufolge, unwahrscheinlich, dass im Hinterteil der Fossa ansetzende
 Muskeln in einem Bogen über die vordere Begrenzung nach vorn gezogen hätten.

Dass die antorbitale Fossa bei *Onohippidium* und einigen Hipparionarten als
 Muskelgrube gedient hätte, scheint mir aus diesen Gründen ausgeschlossen. Zu der-
 selben Überzeugung ist aus anderen Gründen auch GREGORY im Jahre 1920 gelangt.
 Er zeigt durch eine genaue Untersuchung, dass die Fossa keine von den in Frage
 kommenden Muskeln enthalten haben kann, da diese Muskeln mit grösster Wahr-
 scheinlichkeit an anderen Teilen der Schädelwand angesetzt haben.

Die Konsequenz von STUDERS und ANTONIUS' Annahme wäre weiter, dass die fos-
 silen Pferde mit antorbitaler Fossa, in erster Linie *Onohippidium*, einen Rüssel ge-
 habt hätten. Dieser Schluss wird ja auch von den beiden Verfassern gezogen. Die
 Unwahrscheinlichkeit dieser Annahme ist von ARNOLD JACOBI im Jahre 1921 näher dar-
 getan worden. Wie von JACOBI diesbezüglich hervorgehoben wird, sprechen gegen
 diese Annahme mehrere Tatsachen. Ich möchte hier nur die Aufmerksamkeit darauf
 lenken, dass die chinesischen Hipparien grosse Variation in der Entwicklung der Nase
 zeigen. Bei den mit einer Fossa versehenen Arten kommen sowohl grosse als kleine
 Nasenaperturen vor. Bei Hipparionarten, die ungefähr dieselbe Ausbildung der Nase
 aufweisen, kann die Fossa andererseits entweder gross sein oder ganz fehlen.

*Meiner Auffassung nach, haben weder Onohippidium noch die chinesischen
 Hipparionarten einen Rüssel gehabt, auch kann die antorbitale Fossa nicht als
 Muskelansatz gedient haben.*

Es bleiben also zwei Hypothesen übrig, den Zweck dieser Fossa zu erklären, die
 beide an und für sich nicht unmöglich sind. Nach der einen, die zuerst von BRINK-
 MANN ausgesprochen wurde, hat sie einige Teile des Diverticulum nasi enthalten, nach
 der andern, von GAUDRY und LYDEKKER aufgestellt, ist sie der Sitz einer Hautdrüse
 gewesen.

BRINKMANN betrachtet seine Theorie in erster Linie als einen Versuch, die Fossa
 von *Onohippidium* zu erklären. Hierüber schrieb ich im Jahre 1912, dass die Theorie
 BRINKMANNS nicht gerade wahrscheinlich sei. Hätte das Diverticulum nasi etwas mit der
 Fossa zu tun, so würde man auf den Præmaxillar- oder Nasalfortsätzen irgend eine
 Stelle sehen, wo es passiert hätte; es würde ja sicher eine Spur zurückgelassen haben.
 Hievon sieht man jedoch keine Andeutung. Der von BRINKMANN herangezogene Ver-

gleich mit dem Tapir hat absolut nichts zu bedeuten, da die erwähnten Vertiefungen der Frontalia ja ganz und gar innerhalb der Sphäre des knöchernen Naseneinganges liegen, mit deutlichen Übergängen zu diesem. Bei *Onohippidium* dagegen liegen die Aushöhlungen ganz ausser dem Bereich der Nase.

Seitdem hat GREGORY im Jahre 1920 mehrere Belege für diese Theorie herangezogen. Er führt vor allem an, dass er bei einer Untersuchung der Nase eines *Equus grévyi* folgendes konstatieren konnte: "The nasal diverticulum shows an extensive development lying above and well behind the inner opening of the true nostrils and below the tendon of the maxillo-labialis superior muscle. The upper and back part of the diverticulum gave off a descending branch, which was lodged in a conspicuous depression on the side of the maxilla in front of the infraorbital foramen and above and behind the buccinator fossa. This fossa in recent Equidæ, then, is evidently homologous with the anterior extension of the "lacrymal" fossa in extinct Equidæ." (S. 278). Gregory sucht weiter unten zu zeigen, dass diese seine Theorie für viele fossile, mit Fossa versehene Schädel sehr gut zutrifft. Er hat auch eine in vielen Hinsichten sehr gute Rekonstruktion des Kopfes von *Onohippidium* (Fig. 19 a und 20) angefertigt, die ein grosses Diverticulum nasi zeigt.

Auch mir scheint es, aus anderen Gründen, wahrscheinlich, dass *Onohippidium* ein grosses Diverticulum gehabt hat. Ich bin jedoch keineswegs von der Richtigkeit der Theorie GREGORYS überzeugt. Gegen diese Hypothese können vielmehr gute Gründe angeführt werden.

Ich habe einen Schädel von *Equus grévyi*¹, dem schwedischen Reichsmuseum gehörend, untersucht und ich konnte an diesem kein Zeichen einer derartigen Grube wie die von GREGORY beschriebene wahrnehmen. Das von GREGORY erwähnte Verhältnis kann also sehr wohl auf zufälligen Umständen beruhen. Auch wenn es nicht Zufall ist, beweist es nichts mit Bezug auf die Grube der fossilen Pferde. Bei sämtlichen chinesischen Hipparionarten liegen diese Gruben weiter hinten, hinter dem Foramen infraorbitale. Gregory hebt hervor, dass der vordere Teil der Fossa bei *Onohippidium* an derselben Stelle liegt wie die erwähnte Grube bei *Equus grévyi*. Dies ist nicht richtig, denn auf Gregorys Zeichnungen wenigstens liegt diese Grube beträchtlich weiter unten und vorn als der vordere Teil der Fossa bei *Onohippidium*. GREGORY, der auch nicht den Originalschädel des *Onohippidium* gesehen hat, hat offenbar den vorderen Teil der

¹ Nach der Fertigstellung dieser Arbeit habe ich zusammen mit Dr Antonius vier Schädel von *Equus Grévyi* untersucht. An einem dieser Schädel war eine kleine Grube vorhanden. Eine weiche Bildung wie die Nasentrompete des Pferdes kann ja mit dem naheliegenden Knochen verwachsen und dann an der Knochenwand eine kleine Grube hervorrufen. Eine derartige Grube ist jedoch nicht mit der Fossa zu vergleichen.

Fossa mit einer der vor der Fossa liegenden Vertiefungen des Maxillare verwechselt. Ausser der grossen Fossa finden sich auf dem Maxillare des *Onohippidium* zwei grössere Vertiefungen, eine gleich vor der Fossa, von dieser nur durch eine schmale Kante getrennt, sowie eine vor dem p_2 . Beide sind nach vorn offen. Die Aushöhlung der Fossa ist dagegen nach vorn, wie nach hinten und unten, sehr scharf begrenzt und mit über die Fossa vorragenden Kanten versehen.

Auch wenn die Lage der beiden Gruben identisch wäre, sehe ich doch nicht ein, wie man nur aus dieser Lage den Schluss ziehen kann, dass die antorbitale Fossa das Diverticulum enthalten habe. Die Ausbildung der verglichenen Gruben ist ja vollständig verschieden. Die Bildung der entsprechenden Aushöhlungen beim Tapir ist eine ganz andere. Bei — wie ich glaube — sämtlichen Tapirarten sind solche Aushöhlungen vorhanden. Sie sind bei verschiedenen Arten verschiedentlich entwickelt; sie haben aber sämtlich mit einander gemein, dass sie immer von dem Bereich der Nase ausgehen.

Die antorbitale Fossa hat dagegen keine Verbindung mit der Nase. Sie liegt ganz und gar ausserhalb des Bereiches der Nase auf den Seiten des Schädels. Abgesehen von der vielleicht zufälligen Grube bei *Equus grévyi*, die ausserdem an einer anderen Stelle als die Fossa liegt, gibt es bei den jetzt lebenden Tieren keine Grube eines Diverticulum, die der antorbitalen Fossa ähnelt. Unter solchen Umständen scheint es mir schwer verständlich, weshalb man annehmen sollte, dass die Fossa ein Diverticulum nasi enthalten hätte.

Meines Erachtens findet man also keine wirklichen Beweise für die Annahme, dass die Fossa ein Diverticulum nasi enthalten hat.

Bleibt also die Hypothese GAUDRYS und LYDEKKERS, dass die antorbitale Fossa der Sitz einer Hautdrüse gewesen ist. Diese Annahme ist offenbar darauf gegründet, dass bei sehr vielen Wiederkäuern ähnliche Gruben vorkommen, wo sie Hautdrüsen einschliessen.

Gegen diese Hypothese werden jedoch von mehreren Verfassern Einwendungen vorgebracht. STUDER sagt, dass er nicht an die Theorie glaube, weil bei den Wiederkäuern das Foramen inframaxillare (infraorbitale?) von der Grube weit entfernt und die Grube weiter oben am inneren Augenwinkel liege. Diese Einwendung STUDERS, die ich nicht völlig verstehe, ist schon im Jahre 1921 von JACOBI auf ihren wahren Wert zurückgeführt worden.

GREGORY schreibt wie folgt: "I am led to believe that the "lacrymal" fossa of extinct Equidæ did not lodge a sebacious gland like the "larmier" of the deer and antelopes. The fossa in question is extremely different in form from that which con-

tains the "larmier" in ruminants and oreodonts, as shown in figures in my recent paper on the lacrymal region of mammals. The true "larmier" fossa is more or less circular in form and is bounded by a well-defined rim. The "lacrymal" fossa of extinct Equidæ, on the other hand, is totally different in appearance and is often continued forward and downward toward the buccinator fossa."

Man muss offenbar der Ansicht GREGORYS, der diese Verhältnisse bei den Artiodactylen sehr eingehend studiert hat, grosse Bedeutung beimessen. Ich bin jedoch von seiner negativen Beweisführung nicht ganz überzeugt. Die antorbitale Fossa ist ja auch im grossen Umfang von einem Knochenrand begrenzt. Das ist der Fall sowohl bei



Fig. 29. Schafschädel.

Onohippidium als bei mehreren Hipparionarten. Andererseits ist die Begrenzung der Grube bei einigen Artiodactylen sehr unvollständig und undeutlich. Beim Schaf z. B. (Textfig. 29) ist die Grube nur oben und unten begrenzt, hinten aber nur mit einer schwachen Erhöhung versehen und vorne vollständig offen. Diese "Tränengruben" variieren sowohl in Bezug auf Platz als auf ihre Entwicklung so sehr, dass man, wenn man diese Umstände in Er-

wägung zieht, kaum die "Drüsennatur" der Fossa verneinen kann. Ich möchte hier nur erwähnen, dass nach BRINKMANN das Antorbitalorgan, wie es von ihm genannt wird, bei den Artiodactylen an sehr verschiedenen Teilen des Gesichts belegen ist. BRINKMANN, der den histologischen Bau dieser Hautdrüsen sehr eingehend studiert hat, ist der bestimmten Ansicht, dass auch die maxillaren Drüsen den "Tränendrüsen" homolog sind. Die Fossa des Antorbitalorgans ist nach ihm auch sehr verschieden. Bei einigen Arten ist sie rund, bei anderen länglich, bei anderen wiederum mit Blindsäcken versehen.

BRINKMANN hebt weiter hervor, dass bei einigen Arten das Antorbitalorgan zurückgebildet worden ist, ein Umstand, der für die Beurteilung der Fossa bei den chinesischen Hipparionarten von grosser Bedeutung ist.

Was ich oben von der Fossa gesagt habe, kann ich dahin zusammenfassen, dass die Annahme, die antorbitale Fossa sei eine Muskelgrube gewesen, unrichtig sein muss, dass die Theorie, sie hätte ein Diverticulum nasi enthalten, zweifelhaft ist, und dass

nichts gegen die Hypothese spricht, dass sie der Sitz einer Hautdrüse gewesen sei. Wir wollen jetzt sehen, welche Schlüsse man aus der Entwicklung der Fossa bei den chinesischen Hipparien ziehen kann.

Wie aus den Beschreibungen der Arten hervorgeht, zeigt die antorbitale Fossa bei den verschiedenen Arten eine sehr verschiedenartige Entwicklung. Bei *Hipparion dermatorhinum* z. B. ist sie sehr tief, bei *H. richthofeni* und den meisten anderen Arten ist sie gut entwickelt, bei *H. coelophyes* scheint sie rückgebildet zu sein und bei *H. hippidioidus* fehlt sie völlig.

Bei den Hipparionarten, die eine gut entwickelte Fossa aufweisen, ist dieselbe hinten scharf begrenzt. Ihr hinterer, sehr scharf markierter Rand liegt im allgemeinen 30—50 mm vor dem vorderen Rand der Orbita. Die untere Abgrenzung der Fossa ist bei einigen Arten gleichfalls scharf, die vordere und obere im allgemeinen aber sehr sanft und oft unbestimmt. Hinten ist die Höhle der Fossa unter die Knochenwand hineingeschoben. Der hintere Rand, der kräftig verstärkt ist, ragt also über den hinteren Teil der Fossa hinaus. Dieser hintere Teil der Fossa, der von dem hervorragenden Rand bedeckt wird, ist bei einigen Arten besonders tief. In diesen hinteren Teil mündet (bei sämtlichen mit einer Fossa versehenen Arten) ein längliches Foramen. Dieses Foramen (Taf. V, Fig. 20) liegt gerade an der Verwachsungslinie zwischen dem Nasale und dem Maxillare. Der hintere Rand der Fossa und der Knochen, der lateral von und hinter dem Foramen liegt, zeigt nach innen eine kräftige Verdickung. An dieser inneren Knochenleiste, die sich nach hinten zu schnell verjüngt, ist das ventrale Muschelblättchen befestigt. Die innere Mündung des Foramen öffnet sich zwischen dem Maxillare und der Concha ventralis in die Kieferhöhle.

Das Foramen ist im allgemeinen klein, länglich und schmal, scheint aber bei einigen Arten, z. B. bei *H. fossatum*, sehr gross zu sein. Möglich ist jedoch, dass dies nur scheinbar der Fall ist. Ich will hier an das erinnern, was GREGORY im Jahre 1921 von den Verstärkungslinien des Schädels schreibt. "It is a widespread principle in the construction of the skull among vertebrates, that bones often tend to be strengthened along certain lines of special stress and to thin out between these lines."

Bei *H. platyodus* z. B. findet sich am Boden der linken Fossa ein rundes Foramen, das in direkter Verbindung mit dem hinteren, immer vorhandenen Foramen steht. Dieses runde Foramen ist deutlich umgrenzt und mit abgerundeten Rändern versehen. Am entsprechenden Teil der rechten Fossa ist jedoch kein derartiges Foramen zu beobachten. Der Boden der Fossa ist hier nicht durchbrochen. Nur das längliche Foramen ist vorhanden. Die Ursache davon ist offenbar, dass der Boden der Fossa an verschiedenen Stellen verschiedenartig entwickelt ist. An denjenigen Stellen, wo er

dem Druck ausgesetzt wird, ist er dick, an andern, zwischen diesen Verdickungen gelegenen Partien aber sehr dünn. Der Knochen kann an diesen dünnen Stellen resorbiert worden sein, oder er ist bei der Präparation entfernt worden. Infolge der umherliegenden, dickeren Knochenbrücken erhält das auf diese Weise gebildete Foramen eine natürliche Umgrenzung mit abgerundeten Rändern. Der Boden der hinteren Ver-

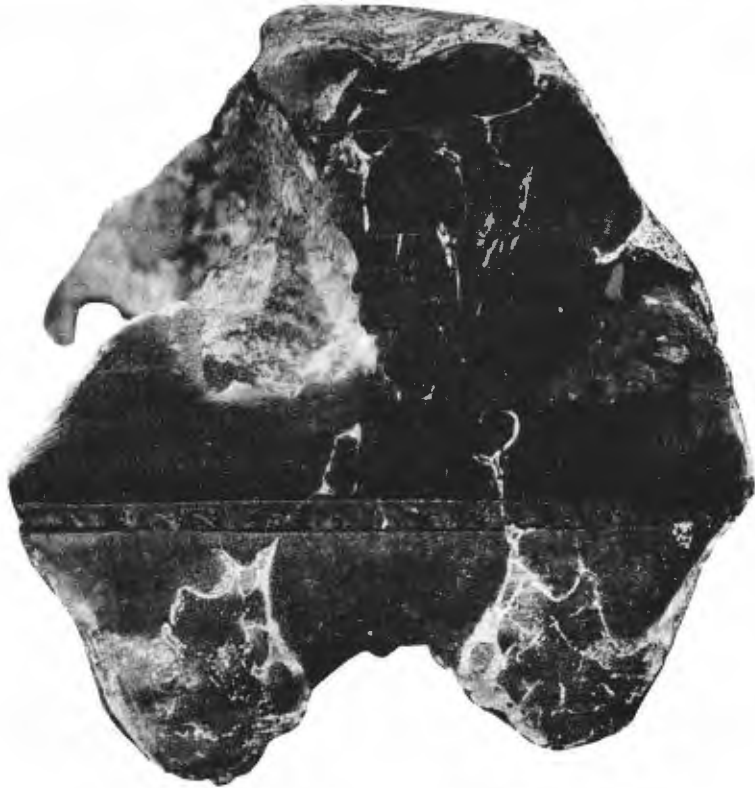


Fig. 30. *Hipparion fossatum*. Querschnitt des Schädels.

tiefung der Fossa kann dünn sein, weil diese Vertiefung durch den hervorragenden, dicken Hinterrand der Fossa geschützt wird. Bei den Drüsengruben der Artiodactylen kommen mehrmals solche Löcher vor.

In der hinteren, unteren, lateralen Ecke der Fossa findet sich bei *Onohippidium* ein längliches Loch. Der Boden der Fossa von *Onohippidium* scheint aber nicht wie bei *Hipparion* ungleichmässig entwickelt zu sein.

Die Funktion dieses Foramen ist jedoch sehr schwer zu verstehen. Im Jahre 1912 habe ich die Vermutung ausgesprochen, dass durch das Foramen Nerven und Blutgefäße, vielleicht ein Zweig des Nervus sphenopalatinus resp. der Arteria sphenopalatina, nach aussen drangen. Diese Vermutung wird dadurch wahrscheinlicher gemacht, dass bei den chinesischen Hipparionarten das Foramen in unmittelbarer Verbindung mit der

Concha ventralis steht. Offenbar ist jedenfalls, dass es mit der Canalis infraorbitalis keine Verbindung hat. Am Querschnitt eines Hipparionschädels (*Hipparion fossatum*) kann man (Textfig. 30) deutlich die Canalis infraorbitalis weit entfernt vom Foramen fossæ beobachten. Das Foramen infraorbitale ist von normaler Grösse und liegt unterhalb des vorderen Endes der Fossa. Diese Tatsache spricht entschieden gegen die Annahme, dass die Fossa ein Diverticulum nasi enthalten hätte. Das Diverticulum wird ja vom Nervus infraorbitalis innerviert. Das Foramen infraorbitale scheint im allgemeinen nicht vergrössert zu sein.

Wie oben erwähnt, ist der Hinterrand der Fossa, besonders sein unterer Teil, kräftig entwickelt und auf seiner Innenseite durch eine kurze Knochenleiste geschützt. Es scheint mir klar, dass an diesem Rande und am Knochen zwischen dem Rand und der Orbita der Musculus maxillo-labialis superioris angesetzt hat. Die Verdickung des Knochenrandes ist nicht durch eine ungewöhnliche Grösse dieses Muskels verursacht, sondern ist dadurch notwendig gemacht, dass die Entwicklung der Fossa an und für sich die umherliegenden Knochenwände geschwächt hat. Der Umstand, dass der Musculus maxillo-labialis superioris zum Teil über die Fossa verlief, spricht auch nicht gegen die Annahme einer Hautdrüse, die sich nach vorne geöffnet hat.

Die Bildung des Antorbitalorgans bei *Nesotragus* kann vielleicht in vielen Hinsichten den Zweck der Fossa beleuchten. Das Antorbitalorgan des *Nesotragus* ist (nach BRINKMANN) sehr gross, liegt mit seinem hinteren Ende 12 mm vor dem Vorderrand der Orbita und hat eine Länge von 25 mm, eine Breite von 18 mm und eine Dicke von 13 mm. Es ist durch eine 2 mm tiefe Furche in zwei Partien geteilt, von denen die kleinere, nasale eine Breite von 4—5 mm hat. Die nasale Partie ist der Ursprung einer verhältnismässig kräftigen Portion des Musculus nasolabialis.

Die Ausbildung der Fossa bei den Hipparien spricht, wie mir scheint, sehr wohl für das Vorhandensein eines Antorbitalorgans, demjenigen des *Nesotragus* ähnlich. Bei vielen Hipparionarten kann man eine Zerteilung der Fossa in verschiedene Gebiete beobachten. Besonders deutlich ist bei einigen Arten die Abtrennung eines kleineren und seichten, nasalens Abschnittes durch einen abgerundeten Knochenrücken von dem hinteren, grösseren Hauptteil.

Die Ausbildung der Fossa bei *Hipparion coelophyes* ist von derjenigen der übrigen Hipparionarten in der Hinsicht abweichend, dass die eigentliche Fossa, besonders ihr hinterer Teil, sehr flach und seicht ist. Hinten ist sie jedoch mit einem deutlichen Foramen versehen. Nach dieser Ausbildung des Schädels zu urteilen, ist das Antorbitalorgan hier früher grösser gewesen, ist aber später rückgebildet worden.

Die Verhältnisse bei den chinesischen Hipparionarten sprechen also gegen die

Annahme, dass die Fossa ein Diverticulum nasi enthalten hätte, und machen es sehr wahrscheinlich, dass sie der Sitz eines Antorbitalorgans gewesen ist.

Bei den chinesischen Hipparien sind ausserdem einige Bildungen vorhanden, die eher als die Fossa als Plätze für das Diverticulum nasi angesehen werden können. Bei der Beschreibung des Schädels von *Proboscidipparion* habe ich z. B. erwähnt, dass sich hinten innerhalb der Nasenhöhle Aushöhlungen befinden, die mit grosser Wahrscheinlichkeit den Gruben des Diverticulum des Tapirs entsprechen.

Eine Vergrösserung der Nasentrompeten muss wahrscheinlich entweder zu einer Verlängerung der Nasenapertur oder zur Ausbildung von in Verbindung mit der Nase stehenden Aushöhlungen führen. Bei den südamerikanischen Hippidien hat wahrscheinlich die Verlängerung der Nasenapertur im Zusammenhang mit einer Vergrösserung des Diverticulum stattgefunden, beim Tapir haben sich Aushöhlungen mit deutlichen Übergängen aus der Nase auf der Aussenseite der Nasalia, und bei *Proboscidipparion* auf der Innenseite der Nasalia entwickelt. Bei *H. dermatorhinum* wird vielleicht die Länge und Breite der Nasenapertur durch eine kräftige Entwicklung der Nasentrompeten verursacht.

Das Problem der Fossa wünsche ich später in einer kleinen Arbeit über die europäischen Hipparien weiter zu diskutieren. Hier will ich nur bemerken, dass es sehr schwierig, vielleicht unmöglich sein muss, ein endgültiges Resultat zu erreichen, so lange man nicht die Funktion weder der Nasentrompete noch des Antorbitalorgans völlig kennt.

Die phylogenetische Stellung von Hipparion.

Das alte Problem der Entwicklung der Gattung *Equus* ist von OTTO ANTONIUS im Jahre 1919 wieder erörtert worden. Er weist einerseits auf die Untersuchungen WEITHOFERS aus dem Jahre 1888 und die Marie Pavlows hin, welche die Gattung *Hipparion* als einen erloschenen Seitenzweig der Equiden betrachten, und andererseits auf die Abhandlungen von SCHLOSSER, 1903, und ABEL, 1913, in denen die Behauptung — wenigstens als eine Möglichkeit — aufgestellt wird, dass die Gattung *Equus* oder ein Teil derselben von *Hipparion* abstammt.

ANTONIUS ist der Ansicht, dass die Unterschiede zwischen *Hipparion* und *Equus*, vor allem in der Dreizehigkeit resp. Einzigkeit der beiden Gattungen, dem Vorhandensein resp. dem Fehlen einer Fossa und der Isolierung resp. Vereinigung des Protoconus mit dem Protoconulus bestünden.

Bezüglich dieser Unterschiede schreibt er, dass sich die Dreizehigkeit von *Hipparion* ohne weiteres aus der niedrigen Entwicklungsstufe erklären lässt, besonders da

“die funktionelle Einhufigkeit auch bei *Hipparion* schon erreicht war und mit ihr alle Umformungen in Carpus und Tarsus, die für die jüngeren Equiden so charakteristisch sind.“ Das Vorhandensein einer Fossa bei *Hipparion* ist seiner Ansicht nach von keiner trennenden Bedeutung, weil diese Fossa, die von ihm als Muskelgrube gedeutet wird, auch in mehreren Fällen bei rezenten Pferden auftritt und dann sehr verschieden stark entwickelt sei. In Bezug auf den Protoconus sagt er, dass dieser bei *Hipparion* wie bei *Equus* im ersten Entwicklungsstadium vom Zahnkörper getrennt sei, bei den meisten Hipparionarten auch bis in ein höheres Alter von diesem getrennt bleibe, während er bei *Equus* schon beim Beginn der Abkautung mit diesem verschmelze. Er glaubt deshalb nicht, dass dieser Unterschied in der Verbindung des Protoconus mit dem übrigen Zahnkörper die Entwicklung des Pferdes aus der Gattung *Hipparion* unwahrscheinlich mache, und lenkt in diesem Zusammenhang die Aufmerksamkeit auf *Hipparion minus*, das eine so primitive Form sei, dass daraus alle “unsere rezenten Equiden“ sich zwanglos ableiten liessen.

Wie oben gesagt, teile ich nicht ANTONIUS' Auffassung, dass die Fossa eine Muskelgrube gewesen sei. Ich glaube vielmehr, dass sie der Sitz einer Art Antorbitalorgan gewesen ist. Dieser Umstand entkräftet jedoch nicht ANTONIUS' Beweisführung. Eher wird diese dadurch gestärkt. Das Auftreten von Hautdrüsen ist ja sehr unregelmässig. Bei den Artiodactylen kommen sie sehr sporadisch vor, was man auch bei den Hipparionarten beobachten kann. Das Vorhandensein einer Fossa bei *Hipparion* spricht in keiner Hinsicht gegen ANTONIUS' phylogenetische Theorie.

In der Frage der Dreizehigkeit bin ich ganz derselben Meinung wie ANTONIUS. Die Dreizehigkeit von *Hipparion* wird sich ohne weiteres aus der niedrigeren Entwicklungsstufe erklären lassen. Die Übereinstimmung zwischen dem Bau der Extremitäten der beiden Gattungen ist übrigens so gross, dass dieselben als beinahe identisch betrachtet werden können. Wenn man nur auf den Extremitätenbau Rücksicht nimmt, müsste man es sehr erstaunlich finden, wenn sich die Gattung *Equus* nicht aus *Hipparion* entwickelt hätte. Einerseits sollte eine dreizehige Gattung, die grosse Variationsfähigkeit besessen und grosse Verbreitung gehabt hat, vollständig erloschen sein, andererseits sollte eine einzeilige Gattung, deren Extremitätenbau eine konsequente Entwicklung aus dem der dreizehigen Gattung darstellt, plötzlich, von wo wissen wir nicht, auftauchen. Es ist offenbar, dass man diese Veränderungen in Zusammenhang setzen muss.

Betreffs der Ausbildung des Protoconus muss ich insofern ANTONIUS' Beweisführung beipflichten, dass auch bei den chinesischen Hipparien Zähne mehrmals vorkommen, wo der Protoconus auch bei Individuen von mittlerem Alter mit dem Protoconulus vereinigt ist. Diese Erscheinung kann jedoch schwerlich als positiver Beweis be-

trachtet werden. Das ist auch nicht nötig; denn, wenn man nur die moderne Erblchkeitsforschung berücksichtigt, wird man verstehen, dass es erklärlich und möglich ist, dass keine Übergangsformen — wie würden diese aussehen — zu finden sind. Die Vereinigung des Protoconus mit dem übrigen Zahn, wie sie beim Pferd vorkommt, kann z. B. durch den Wegfall eines Erblchkeitsfaktors verursacht sein. Die Trennung des Protoconus von dem Zahn wird ja durch eine tiefe Furche, d. h. durch die Entwicklung eines hohen Höckers, zuwegegebracht. Eine Zwischenform nach der früheren Auffassung mit nur zur Hälfte zusammengewachsenem Protoconus hat vielleicht nie existiert. Der Protoconus ist entweder mit dem Zahn vereinigt, oder er ist frei.

Da es also beinahe unmöglich ist, positive Beweise für die supponierte Verwandtschaft zwischen *Hipparion* und *Equus* zu erbringen, halte ich es für besser, die gegen diese Verwandtschaft vorgebrachten Gründe kritisch zu untersuchen. Die Verfasser, die in erster Linie die Entwicklung des *Equus* aus *Hipparion* verneint haben, sind M. WEITHOFER und MARIE PAVLOW, von denen WEITHOFER derjenige ist, welcher durch seine wissenschaftliche Stellung und die Genauigkeit und Zuverlässigkeit seiner Untersuchung diese Ansicht zur Anerkennung geführt hat. Eine kritische Prüfung seiner Gründe dürfte jedoch nicht unangebracht sein.

WEITHOFER legt bei seiner Beweisführung das Hauptgewicht auf den Umstand, dass *Hipparion* in Bezug auf den Extremitätenbau ursprünglicher, bezüglich des Protoconus und der Fältelung der Zähne aber höher entwickelt ist als *Equus*. Der Faltenreichtum der Schmelzleisten und die Isolierung des Protoconus bei den Hipparionzähnen stellt seiner Ansicht nach eine höhere Entwicklungsstufe dar. Er betrachtet es als sehr unwahrscheinlich, dass man bei einer Entwicklung des *Equus* aus *Hipparion* "mit einer solchen abwechselnd wirkenden Complication und Reduction zu tun habe", denn "es fehlt doch wohl vorläufig jeder plausible Grund, der uns dieses Ab- und wieder Zurückspringen erklären könne."

Im Licht der modernen Erblchkeitsforschung erscheint uns die Sache ganz anders. Eine neue Eigenschaft kann z. B. durch den Erwerb eines Erblchkeitsfaktors oder durch Neukombination einiger Erblchkeitsfaktoren zu Stande kommen und dann durch Wegfall des neuen Erblchkeitsfaktors oder durch eine neue Kombination der Erblchkeitsfaktoren wieder schwinden. Eine Entwicklung wie die von Weithofer als sehr unwahrscheinlich bezeichnete ist also sehr wohl möglich. Ausserdem ist die ganze Beweisführung Weithofers auf die Annahme gegründet, dass *Anchitherium*, durch *Merychippus*, der Vorfahr des *Hipparion* gewesen sei. Diese Annahme ist jedoch nicht als sicher bezeugt.

Es liegen im Gegenteil mehrere Tatsachen vor, die gegen diese Annahme sprechen.

Die Gattung *Merychippus*, die vor allem im Miozän Nordamerikas auftritt, zeigt eine sehr grosse Variationsfähigkeit. In Bezug auf diese Gattung, von der 25 Arten bekannt sind, schreibt OSBORN (1918): "This generic stage includes many stages of progressive evolution in the *genesis and development of single characters*, such as the *crochet*, *hypostyle*, *plications of metaloph*, *preorbital fossæ*, also many advancing stages of *proportional evolution*, such as the elongation of the facial region, elongation of the limbs, reduction of the lateral digits, and especially the elongation, or hypsodontism, of the grinding teeth. This "single character" and "proportional character" evolution is complicated by the presence within the so-called genus *Merychippus* of several distinct phyletic series, some of which lead toward the *Protohippus* stage, others toward *Pliohippus*, others toward *Hipparion*, as observed by Matthew and the author, making *Merychippus* one of the most complex groups of distinct evolutionary phyla at present included within the confines of a single genus. It may well be split up in future into several subgenera when these phyla can be clearly and sharply distinguished from each other throughout the entire geologic period of its occurrence; but such splitting up is inadvisable until a very large number of "species", which are contemporaneous in the respective geologic levels and doubtless largely synonymous, can be either merged into each other or clearly distinguished."

Unter den Charakteristika dieser Arten ist die Ausbildung des Protoconus von besonderem Interesse. Der Protoconus kann entweder mit dem Protoloph (Protoconulus) fast ganz vereinigt, oder er kann ganz frei sein. OSBORN schreibt z. B. von *M. sejunctus* "protocone united half way down", von *M. sumani* "Protocone — — — discrete up to a stage of very advanced wear", von *M. paniensis* "protocone separate in incompletely worn crown: — — — Cope considered this animal an hipparion", von *M. isonesus* "protocone separated half way down the crown" u. s. w.

Es ist also sehr möglich, dass *Hipparion* den freien Protoconus von *Merychippus* geerbt hat. Es ist dann die Frage, ob der freie Protoconus eine ursprüngliche Eigenschaft ist, oder nicht. Um diese Frage beantworten zu können, müssen wir auf die noch älteren Pferde, auf die Gattungen *Parahippus*, (*Kalobatippus*), *Miohippus* und *Mesohippus* zurückgehen.

Bei diesen Gattungen sind die Zähne hauptsächlich brachyodonte Jochzähne, die sich, wie man allgemein annimmt, aus Höckerzähnen entwickelt haben. Bei diesen Zähnen muss der ursprünglich freie Protoconus bei zulänglicher Abkauung sich mit dem Protoloph vereinigen, desto später, je ursprünglicher der Zahn ist. Wenn der Zahn aber, z. B. bei der Gattung *Merychippus*, hochkronig, hypsodont, wird, und seine Wurzeln bis ins hohe Alter offen bleiben, wird die Sache ganz anders. Es liegen hier

zwei Möglichkeiten vor. Entweder kann der Protoconus während des Wachsens des Zahnes seine ursprüngliche Selbständigkeit behalten und entwickelt sich dann als ein hoher Höcker, oder er kann diese seine Selbständigkeit früher oder später verlieren. In diesem Falle vereinigt er sich mit dem Protoloph, was in verschiedener Höhe stattfinden kann. In dem ersten Falle entwickelt er sich als freier, säulenförmiger Höcker, der jedoch natürlich ganz unten mit dem übrigen Zahn, d. h. mit dem Protoloph vereinigt sein muss.

Die Selbständigkeit des Protoconus dürfte also eine ursprüngliche Eigenschaft des Perissodactylenzahnes sein, die sich bei der Umwandlung der brachyodonten Zähne in hypsodonte Zähne bei einigen Pferdegattungen oder Pferdearten erhalten hat.

Wenn dies der Fall ist, liegt ja darin nichts Auffallendes, dass die Vereinigung des Protoconus mit dem Protoloph, d. h. die Aufgabe der Selbständigkeit des Protoconus, auch auf einer späteren Entwicklungsstufe vor sich gegangen ist. Was bei dem Übergang der brachyodonten Zähne in hypsodonte stattfinden kann, ist auch bei den hypsodonten Zähnen möglich. Ich will auch an die anerkannte Theorie erinnern, die sagt, dass dieselbe Entwicklung schon bei den brachyodonten Zähnen in gewissem Masse vor sich gegangen ist.

Auch wenn man die Annahme macht, dass der freie Protoconus eine neue, von *Merychippus* und *Hipparion* in der Stammesentwicklung erworbene Eigenschaft sei, scheint es mir, dass eine spätere Vereinigung des Protoconus mit dem Protoloph sehr möglich sein könnte. Es ist nicht das Zusammenwachsen des Protoconus, sondern seine Selbständigkeit, die in solchem Falle eine neue Eigenschaft darstellt. Das Zusammenwachsen des Protoconus bedeutet wiederum den Verlust einer Eigenschaft, der, wie ich oben hervorgehoben habe, leicht stattfinden kann.

O. ABEL hat im Jahre 1911 das Dollosche Entwicklungsgesetz folgendermassen formuliert: 1) Ein im Laufe der Stammesgeschichte verkümmertes oder gänzlich verschwundenes Organ kehrt niemals wieder.

Wenn dies richtig ist, so ist auch die oben besprochene Theorie richtig: dass der freie Protoconus des *Hipparion* eine ursprüngliche Eigenschaft ist. Wenn der Protoconus bei der Umwandlung des alten Höckerzahns in einen Jochzahn seine Selbständigkeit eingebüsst hätte und die Zähne von *Merychippus* und *Hipparion*, wie es von Weithofer angenommen wird, sich aus diesen Jochzähnen entwickelt hätten, dann wäre der freie Protoconus dieser Gattungen ein neuer Höcker, der von ihnen erworben worden wäre und der also nicht dem Protoconus der Höckerzähne entspräche. Diese Möglichkeit ist ja nicht ohne weiteres zu verneinen. Bei dem jetzigen Stand meiner Equidenstudien scheint es mir jedoch wahrscheinlicher, dass der freie Protoconus des *Mery-*

chippus und des *Hipparion* derjenige des Höckerzahns ist, der bei diesen Gattungen seine ursprüngliche Selbständigkeit erhalten hat.

An und für sich dürfte eine Verwachsung des Protoconus mit dem Protoconulus nicht unwahrscheinlich sein. Durch den Protoconus wird die Kaufläche des Zahnes vergrößert und verstärkt, indem der Protoconus durch seine Schmelzleisten den verhältnismässig schwächsten Teil des abgekauten Zahnes zwischen den beiden Schmelzinseln komplettiert und verstärkt. Durch die Verlängerung des Protoconus und seine Vereinigung mit dem Protoconulus wird der Zahn noch stärker. Eine Verstärkung dieses Zwischenteils des Zahnes wird auch durch reichliche und kräftige Fältelung der inneren Wände der beiden Schmelzinseln erreicht. Dies macht sich besonders bei einigen chinesischen Hipparionarten bemerkbar. Bei *Hipparion plocodus* und vor allem bei *H. tyloodus* ist dadurch eine Verstärkung erzielt worden, dass die Nebenfältchen der hinteren Wand der vorderen Schmelzinsel sehr tief und kräftig und bei *H. tyloodus* zwischen "pli præfosette" und "pli protoconule" stark verästelt sind und weit nach innen und nach hinten vordringen. Es ist sicherlich keine Zufälligkeit, dass eben die Vorderwand der hinteren und die Hinterwand der vorderen Schmelzinsel durch solche Nebenfältchen verstärkt sind.

Von GAUDRY ist die Behauptung aufgestellt worden, dass *Equus* sich aus solchen Hipparionarten entwickelt hätte, die wie *H. antilopinum* und *H. theobaldi* einen länglichen, eckigen Protoconus aufweisen. Gegenüber dieser Hypothese behauptet WEITHOFER, dass die Hipparien starre Formen gewesen seien, die eine Änderung ihrer Organisation nicht mehr hätten zuwegebringen können. Was den Extremitätenbau angeht, bin ich mit ANTONIUS (1919) und SCHLOSSER (1907) vollständig einig. In Bezug auf den Bau der Zähne und des Schädels muss ich konstatieren, dass WEITHOFER vollständig im Irrtum ist. Die jetzt vorhandenen Zähne und Schädel der chinesischen Hipparionarten zeigen vielmehr, dass *Hipparion* in diesem Teile der Welt eine sehr grosse Variationsfähigkeit besessen hat. Ich brauche nur auf die ganz verschiedenen Zahn-typen hinzudeuten, die z. B. bei *H. hippidiodus*, *H. dermatorhinum*, *H. plocodus*, *H. richthofeni* und *H. tyloodus* vorkommen; weiter auf die sehr verschiedenen Schädel- und, vor allem, Nasentypen, welche z. B. bei *H. hippidiodus*, *H. dermatorhinum*, *H. richthofeni* und *H. coelophyes* vorhanden sind, um diese meine Behauptung zu beweisen. Die Existenz einer Gattung wie *Proboscidipparion*, die sich wahrscheinlich aus der Gattung *Hipparion* entwickelt hat, legt auch ein ähnliches Zeugnis ab.

Ich halte es also für möglich, dass sich *Equus*, wenigstens ein Teil dieser Gattung, aus *Hipparion* entwickelt hat, und ich kann den von Weithofer gegen diese Hypothese vorgebrachten Gründen keinen grösseren Wert beimessen.

SCHLOSSER, der auch für die Entwicklung des altweltlichen *Equus* aus der Gattung *Hipparion* eintritt, schreibt im Jahre 1907, S. 9: "Schwierig hingegen bleibt die Beantwortung der Frage, wo die endgültige Umwandlung von *Hipparion* in *Equus* erfolgt ist, da wenigstens in China und Indien beide Gattungen möglicherweise noch zusammen existiert haben. Sind diese asiatischen *Equus*-Arten etwa doch jünger und aus Europa gekommen oder sind die Übergänge der Organisation von *Hipparion* in *Equus*, die wir in Europa beobachten, nur Rekapitulationen von Vorgängen, die sich schon früher in Asien abgespielt und dort zur wirklichen Entstehung der Gattung *Equus* geführt haben? Das sind Fragen, über die wir vorläufig keine befriedigende Auskunft geben können."

WEITHOFER betrachtet die Gattung *Equus* als eine Entwicklung aus der Gattung *Pliohippus*. ABEL macht im Jahre 1914 die Annahme, dass derjenige Teil der Gattung *Pliohippus*, der in Nordamerika geblieben ist, sich zu einer Gattung, *Neohippus*, entwickelt habe, die zwar sehr Equusähnlich, die aber doch nicht mit der wirklichen, d. h. altweltlichen Gattung *Equus* zu identifizieren sei. Die Gattung *Equus* der alten Welt hat sich — nach Abel — aus dem *Hipparion* entwickelt.

Ich weiss nicht, worauf ABEL diese Behauptung gründet — ob es z. B. wirklich möglich ist, die nordamerikanische Gattung *Neohippus* von den altweltlichen *Equus* zu unterscheiden. Was ich aus den mir vorliegenden Zeichnungen von *Pliohippus* ansehen kann, ist, dass *Pliohippus* — was auch von mehreren Verfassern hervorgehoben wurde — den südamerikanischen Hippidien in verschiedener Hinsicht sehr ähnlich ist. Ich kenne jedoch keine Verhältnisse, die gegen die Annahme eine polyphyletischen Herkunft der jetzigen Pferde sprechen.

Durch diese neuen, sehr reichen Funde von *Hipparion*, die GUNNAR ANDERSSON in China gemacht hat, haben wir einen grossen Schritt gegen die Lösung dieser Frage getan. Das Vorkommen dieser artenreichen und sehr variierenden Fauna in Ostasien spricht begreiflicherweise für die Annahme, dass China der Urheimat der Pferde bedeutend näher liegt als Europa. Man muss auch hierbei darauf Rücksicht nehmen, dass die Variation in Wirklichkeit beträchtlich grösser gewesen ist als die Zahl der Arten erscheinen lässt. Wie aus meinen Artbeschreibungen hoffentlich hervorgeht, ist die Variation auch innerhalb der Arten sehr gross. Ich habe absichtlich so wenig Arten als möglich aufgestellt. Neue und vollständigere Funde werden wahrscheinlich zeigen, dass viele von den jetzt vorhandenen Variationen, die ich bis auf weiteres nur als solche innerhalb der Art rechne, in Wirklichkeit verschiedene Arten repräsentieren.

Als ich dies schrieb, kannte ich die geologischen Charaktere der Funde noch nicht; ich konnte mich folglich über die Zeitverhältnisse der einzelnen Funde nicht

äussern. Man hat mir jedoch mitgeteilt, dass die Hipparionreste nur aus der Jungtertiärformation, sämtliche Equusreste nur aus noch jüngeren tertiären und aus quaternären Ablagerungen stammen. In den Sammlungen GUNNAR ANDERSSONS finden sich nämlich auch mehrere gut erhaltene Equusreste. An keinem Fundort sind Reste von *Equus* zusammen mit Hipparionresten gefunden worden. An dem Fundort 39, Mien-Chi-Hsien, wurden in den Ablagerungen der jüngsten Tertiärformation Fossilreste von *Equus* und *Proboscidipparion* zusammen gefunden. Reste von *Hipparion* sind jedoch aus diesen Ablagerungen nicht bekannt. Folglich können keine geologischen Gründe gegen die Annahme angeführt werden, dass die Entwicklung der Gattung *Equus* aus dem *Hipparion* — wenn eine solche Entwicklung überhaupt stattgefunden hat — in China oder in der Nähe von China vor sich gegangen ist. Das Vorkommen des *Proboscidipparion* und des *Equus* in denselben jüngeren Ablagerungen spricht ja offenbar dafür, dass *Proboscidipparion* mit grösster Wahrscheinlichkeit sich aus der Gattung *Hipparion* entwickelt hat. Hoffentlich wird eine genaue Untersuchung der Equusreste mehr Licht auf die interessante Frage werfen.

Tabellarische Übersicht über die wichtigsten Masse der chinesischen Hipparien.

Die Masse des Schädels:

a) nach Osborn 1912:

- O. 1. Obere Länge des Schädels vom Vorderrand des Zwischenkiefers bis zum Nackenkamm (Linea nuchalis).
- O. 2. Untere Länge des Schädels vom Vorderrand des Zwischenkiefers bis zum Vorderrand des Foramen magnum.
- O. 3. Breite der Stirn am Hinterrand der Augenhöhlen.
- O. 4. Schädelindex (Breite der Stirn . 100 : Untere Länge des Schädels).
- O. 5. Länge des Gesichtsschädels vom Vorderrand des Zwischenkiefers bis zur Mitte einer zwischen den Hinterrändern der Augenhöhlen gezogenen Linie.
- O. 6. Gesichtsschädelindex (Länge des Gesichtsschädels . 100 : Untere Länge des Schädels).
- O. 7. Länge des Gehirnschädels von der Mitte einer zwischen den Hinterrändern der Augenhöhlen gezogenen Linie bis zum Hinterrand der Linea nuchalis.
- O. 8. Index des Gehirnschädels (Länge des Gehirnschädels . 100 : untere Länge des Schädels).

b) nach Reche:

- R. 1. Länge des Schädels vom Hinterrand des Foramen magnum bis zur vordersten Profilkante des Zwischenkiefers.
- R. 2. Abstand des Hinterrandes des Foramen magnum vom Vorderrand des p_2 .
- R. 3. Grösste Schädelbreite (Abstand der äussersten Jochbogenpunkte von einander) auf der Unterseite des Schädels bei der Fossa glenoidalis gemessen.
- R. 5. Länge des Hirnschädels (Abstand vom Hinterrand des Foramen magnum bis zum Vorderrand der Augenhöhle).
- R. 6. Länge des Gesichtsschädels (Abstand vom Vorderrand der Augenhöhle bis vor p_2).
- R. 7. Schädelindex (Gesichtsschädellänge . 100 : Hirnschädellänge).
- R. 4. Breitenindex (Grösste Schädelbreite . 100 : Länge).

Der Schädel.

	Hipparion											Probosciparion
	hippidiodus	dermatohinum	plocodus	richtihofeni	fossatum	coelophyes	kreugeri	platyodus	parvum	ptychodus	tylodus	
O. 1. ...	—	480 mm	—	(435 mm)	(445) mm	(380) mm	—	—	—	—	—	550 mm
O. 2. ...	—	450 "	—	(420) "	(400) "	(350) "	—	—	—	(400) mm	—	503 "
O. 3. ...	—	170 "	—	172 "	147 "	150 "	—	—	—	165 mm	—	205 "
O. 4. ...	—	37,78 "	—	(40,95)	(36,75)	(42,86)	—	—	—	—	—	40,75
O. 5. ...	—	335 "	—	(300 mm)	300 mm	(265) mm	—	300 mm	—	—	285 mm	400 mm
O. 6. ...	—	74,44 "	—	(71,6)	(75)	(75,71)	—	—	—	—	—	79,52
O. 7. ...	—	135 "	—	140 mm	145 mm	(115) mm	—	—	—	—	—	160 mm
O. 8. ...	—	30 "	—	(33,33)	(36,25)	(32,86)	—	—	—	—	—	31,89
R. 1. ...	—	460 "	—	?	?	(350) mm	—	—	—	—	—	545 mm
R. 2. ...	—	335 "	—	310 mm	290 mm	270 "	—	—	—	—	—	405 "
R. 3. ...	—	164 "	—	159 mm	140 "	164 "	—	162 mm	—	180 mm	—	198 "
R. 4. ...	—	35,65 "	—	—	—	46,86	—	—	—	—	—	48,89
R. 5. ...	—	200 "	—	178 mm	178 mm	168 mm	—	—	—	—	—	203 mm
R. 6. ...	—	160 "	—	165 "	145 "	138 "	—	150 mm	—	152 mm	(155) mm	206 "
R. 7. ...	—	80 "	—	92,7	81,5	81,55	—	—	—	—	—	101,45

Das Gebiss.

	Hipparion															Probosciparion									
	hippidiodus		dermatorhinum		plocodus		richtiofeni		fossatum		coelophyes		kreugeri		platyodus		parvum		ptychodus		tylodus		sinense		
	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	
Oberkieferbackenzähne																									
Zahnreihe	147	—	159	—	135	—	145	—	135	—	128	—	133	—	149	—	128	—	135	—	136	—	165	—	—
Prämolarreihe	80	—	90	—	76	—	81	—	74	—	71	—	71	—	81,5	—	69	—	74	—	75	—	89	—	—
Molarreihe	68	—	70	—	59	—	66	—	61	—	57	—	62	—	67,5	—	57	—	61	—	61	—	76	—	—
P ₂	32,5	24	35	25	31	21	32	23	30	22	28	20	31	24	33	24	27	20	29	22	30,5	22	40	(25)	(25)
P ₃	24,5	26	26	27	24	24	30	24	23	23	22	21	22	26	24,5	27	21	23,5	23	23	23	23	30	(25)	(25)
P ₄	24	26	25	27	22	23	24	23,5	22	23	20	21	21	25,5	24	26	20,5	22	22	23	22	23	24,5	25	25
m ₁	22	23	25	25	19	22	22	21	20	21,5	19	20	19	24	22	23	18,5	20	20	21,5	20	21,5	23,5	25	25
m ₂	22	22	23	23	20	21	22	20	20	21	19	19	20	22,5	22	23	20	20	20	20,5	20	21,5	24	23	23
m ₃	23	20,5	22	19	19,5	18	(21)	(15)	20	18	18	15	23	22,5	23	19	19,5	17	21	17	21	19	30	21	21
d ₁	36	21	36	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34	19,5	—	—	—	—	—
d ₂	30	21	26	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24,5	19	—	—	—	—	—
d ₃	30	19,5	27	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	18	—	—	—	—	—
Unterkieferbackenzähne																									
Zahnreihe	148	—	154	—	—	—	139	—	—	—	—	—	124	—	146	—	—	—	—	—	—	—	168	—	—
Prämolarreihe	79	—	83,5	—	80	—	72	—	—	—	—	—	64	—	77	—	—	—	70	—	—	—	87	—	—
Molarreihe	70	—	71	—	—	—	67	—	—	—	—	—	61	—	69	—	—	—	—	—	—	—	82	—	—
P ₂	29	14	31	13	28	14	27	15	—	—	—	—	24	13	30	16	—	—	25	13	—	—	32	14	14
P ₃	25	15	26	14	27	15	23	17	—	—	—	—	20	12,5	24	18	—	—	23	15,5	—	—	26	15	15
P ₄	25	14	26,5	14	25	14,5	22	17	—	—	—	—	20	12	23,5	17	—	—	22	14,5	—	—	26	15	15
m ₁	23	13	23	12	—	—	21	14	—	—	—	—	18	12	23	15	—	—	18	13,5	—	—	26	16	16
m ₂	24	12	23,5	12	—	—	21,5	14	—	—	—	—	18	12	22,5	14	—	—	—	—	—	—	23	14,5	14,5
m ₃	23	10	26	11	—	—	25	11,5	—	—	—	—	25	10	25	12	—	—	—	—	—	—	33	12	12

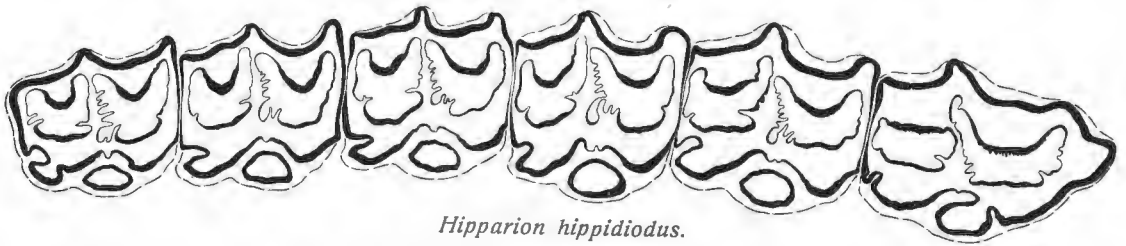
LITERATURVERZEICHNIS.

- ABEL, O. Grundzüge der Paläobiologie der Wirbeltiere. Stuttgart 1912.
——, Die vorzeitlichen Säugetiere. Jena 1914.
——, Die Stämme der Wirbeltiere. Leipzig 1919.
——, Lebensbilder aus der Tierwelt der Vorzeit. Jena 1922.
- ANDERSSON, J. G. Essays on the Cenozoic of Northern China, Mem. of the Geol. Survey of China. Ser. A. No. 3. Peking 1923.
- ANTONIUS, O. Untersuchungen über den phylogenetischen Zusammenhang zwischen Hipparion und Equus, Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre, Band XX, H. 4. Leipzig 1919.
——, Equus Abeli nov. spec. Ein Beitrag zur genaueren Kenntnis unserer Quartärpferde. Beitr. zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients, Band XXVI. Wien und Leipzig 1913.
- BOAS, J. E. und PAULLI, S. The Elephant's head. Studies in the comparative Anatomy of the Organs of the Head of the Indian Elephant and other Mammals. Part I. The facial muscles and the proboscis. Jena 1908.
- BOULE, M. Observations sur quelques Equidés fossiles, Bull. de la Société géologique de France, Série 3, T. 27. Paris 1899.
——, Mammifères fossiles de Tarija. Paris 1920.
- BRINKMANN, A. Bidrag til Kundskaben om Drøvtyggenes Hudkirtelorganer. København 1911.
——, Equidenstudien I—II. Bergens museums Aarbok 1919—1920. Bergen 1922.
- COPE, E. D. The Perissodactyla. The American Naturalist, T. XXI: 2. Philadelphia 1887.
——, A Review of the North American Species of Hippotherium. Proceedings of American Philosophical Society, Band 26—27. Philadelphia 1889.
——, A preliminary report on the vertebrate Paleontology of the Llano Estacado. Annual Report of the Geological Survey of Texas. Austin 1892.
- ELLENBERGER, W. und BAUM, H. Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haus-Thiere, 14. Aufl. Berlin 1915.
- EWART, J. C. The possible ancestors of the horses living under domestication. Science, New series, Vol. XXX, New York 1909.
- GAUDRY, A. Animaux fossiles et Géologie de l'Attique. Paris 1863.
——, Animaux fossiles du Mont Léberon. Paris 1873.
——, Les enchainements du monde animal. Paris 1878.
- GIDLEY, J. W. Tooth Characters and Revision of the North American Species of the Genus Equus, Bull. of the Americ. Mus. of Natural History, Vol. XIV. New York 1901.
——, Proper generic Names of miocene Horses, ibid. Vol. XX. New York 1904.
——, Revision of the miocene and pliocene Equidæ of North America, ibid. XXIII. New York 1907.
- GRANGER, W. A. Revision of the American Eocene Horses. Bull. of the Amer. Mus. of Natural History, Bd XXIV. New York 1908.
- GREGORY, W. K. Studies in comparative myology and osteology, V. — On the anatomy of the preor-

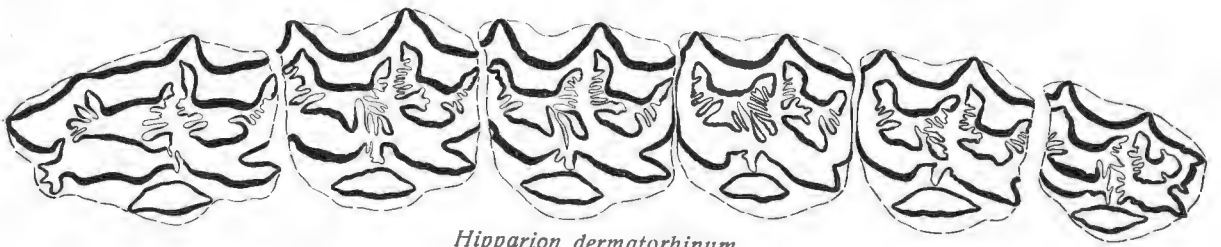
- bital fossæ of the Equidæ and other ungulates. Bull. of the American Mus. of Natural History, Vol. XLIII. New York 1920.
- HAY, O. P. Notes of some fossil horses, with descriptions of four new species. Proceedings of the United States National Mus. Vol. 44. Washington 1913
- HENSEL, (Dr.) Über Hipparion mediterraneum, Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1860.
- , Über die Reste einiger Säugethierarten von Pikermi in der Münchener Sammlung. Monatsberichte der königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Band 27. Berlin 1862.
- JACOBI, A. Die Rüsselbildung bei Säugetieren der Gegenwart und Vorzeit. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, Band 57, Neue Folge, Bd 50. Jena 1920—1921.
- KOKEN, E. Ueber fossile Säugethiere aus China. Palæontologische Abhandlungen, Band III. Berlin 1886—1887.
- KOWALEWSKY, W. Monographie der Gattung Antracotherium Cuv. und Versuch einer natürlichen Classification der fossilen Huftiere, Palæontographica. B. 22. Cassel 1876.
- LYDEKKER, R. Siwalik and Narbada Equidæ. Indian tertiary and post-tertiary vertebrata, Memoirs of the Geological Survey of India, Paleontologia indica, Ser. X, Vol. II. Calcutta 1881—1884.
- MATTHEW, W. D. und GIDLEY, J. W. New or little known Mammals from the miocene of South Dakota, Part IV. Equidæ. Bull. of the American Mus. of Natural History, Vol. 22. New York 1906.
- MATTHEW, W. D. A new link in the Ancestry of the Horse. *ibid.* 1924.
- MERRIAM, J. C. New horses from the miocene and pliocene of California. University of California Publications, Bull. of the Dep. of Geology. Vol. 9. Berkeley 1915.
- , New species of the Hipparion group from the Pacific Coast and great Basin Provinces of North America, *ibid.* 1915.
- MURIE, J. On the Malayan Tapir. Journal of Anatomy and Physiology, Vol. VI. Cambridge and London 1874.
- OSBORN, H. F. The Mammalia of the Uinta Formation. P. III—IV. Transactions of the American Philosophical Society, Vol. XVI. New Series. Philadelphia 1890.
- , New oligocene horses. Bull. of the Amer. Mus. of Natural History, Vol. 20. New York 1904.
- , Ten Years progress in the Mammalian Palæontology of North America. Comptes-Rendus des Séances du 6me Congrès international de Zoologie. Berne 1904.
- , The Age of Mammals. New York 1910.
- , Craniometry of the Equidæ, Memoirs of the American Mus. of Natural History, New Series, Vol. I, P. III. New York 1912.
- , Equidæ of the oligocene, miocene, and pliocene of North America, Iconographic Type Revision. *ibid.* Vol. II, P. I. New York 1918.
- PAVLOW, M. Etudes sur l'histoire naturelle des Ongulés, II, IV, V. Moscou 1888—1890.
- POCOCK, R. I. On the Specialised Cutaneous Glands of Ruminants. Proc. of the Zool. Society of London. 1910: 2. London 1910.
- RINGSTRÖM, T. Nashörner der Hipparion-Fauna Nord-Chinas. Paleontologia Sinica (Geological Survey of China), S. C. Vol. 1. Peking 1924.
- RÜTIMEYER, L. Beiträge zur Kenntnis der fossilen Pferde, Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel, Bd III:1. Basel 1861.
- , Weitere Beiträge zur Beurtheilung der Pferde der Quaternär-Epoche. Abh. der schweizerischen paläontologischen Gesellschaft. Vol. II. Zürich 1875.
- SALENSKY, W. Equus Przewalskii, Wissenschaftliche Ergebnisse der von N. Przewalski nach Zentralasien unternommenen Reisen: Säugetiere I. St Petersburg 1902.

- SCOTT, W. B. The Mammalia of the Uinta Formation. Amer. Philosoph. Society, Vol. XVI. — New Series. Philadelphia 1890.
- SCHLOSSER, M. Die Bären- oder Tischoferhöhle im Kaisertal bei Kufstein. Abh. der königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften, Bd 24. München 1909.
- , Ueber Säugetiere und Süßwassergastropoden aus Pliocänablagerungen Spaniens und über die natürliche Grenze von Miocän und Pliocän. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Bd. 78:2, Stuttgart 1907.
- , Die fossilen Säugethiere Chinas, Abh. der königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften, Bd 22:1. München 1903.
- , Tertiary vertebrates from Mongolia collected by Dr Andersson. Paläontologia Sinica (Geological Survey of China), Series C, Vol. 1. Peking 1924.
- SEFVE, I. Die fossilen Pferde Südamerikas, Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, Bd 46. Uppsala—Stockholm 1912.
- , Über eine neue Art der Gattung *Macrauchenia* aus Ulloma Bolivien, Bull. of the Geol. Inst. of Upsala, Vol. XII. Uppsala 1914.
- , *Macrauchenia patagonica*, ibid. Vol. XIX. Uppsala 1923.
- STOCK, CH. Note on an Hipparion Tooth from the Siestan Deposits of the Berkeley Hills, California. University of California Publications, Bull. of the Dep. of Geological Sciences. Vol. 13. Berkeley 1921.
- STUDER, TH. Eine neue Equidenform aus dem Obermiocän von Samos. Verh. der Deutschen Zoologischen Gesellschaft. Leipzig 1911.
- TROXELL, E. L. The Vertebrate Fossils of Rock Creek, Texas. The American Journal of Science, Ser. 4, Vol. 39. New Haven 1915.
- TURNER, H. N. Contributions to the Anatomy of the Tapir. Proceedings of the Zoological Society of London. Part XVIII. London 1850.
- WEITHOFER, A. Beiträge zur Kenntnis der Fauna von Pikermi bei Athen. Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns und des Orients. Band VI. Wien 1888.
- ZDANDSKY, O. Fundorte der Hipparion-Fauna um Pao-Te-Hsien in NW-Shansi. Bull. of Geol. Survey of China, No 5. Peking 1923.
-

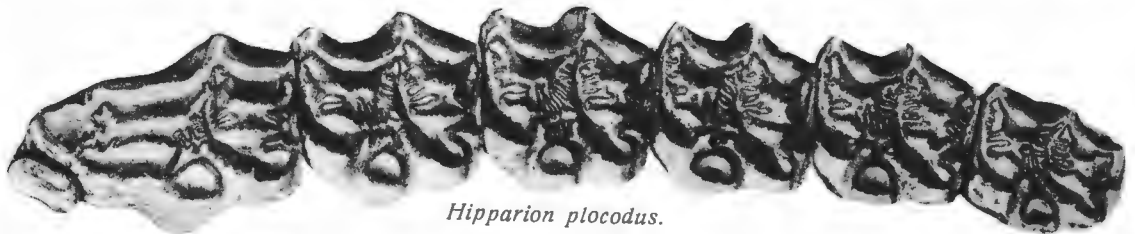
Zusammenstellung der Backenzahnreihen der chinesischen Hipparien.



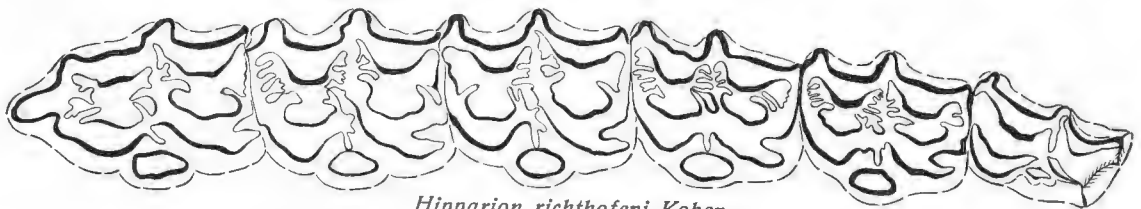
Hipparion hippidiodus.



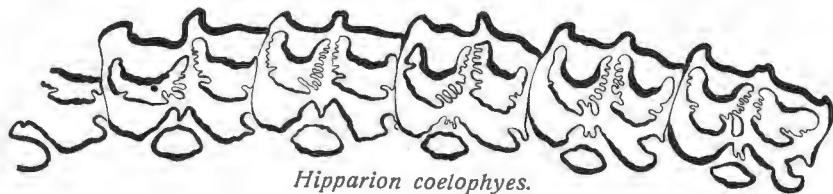
Hipparion dermatorhinum.



Hipparion plocodus.



Hipparion richthofeni Koken.



Hipparion coelophyes.

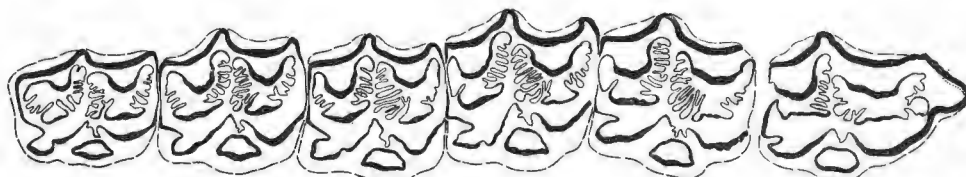


Hipparion kreugeri.

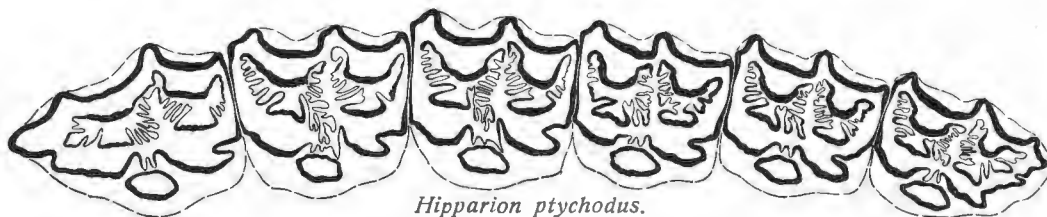
Zusammenstellung der Backenzahnreihen der chinesischen Hipparien.



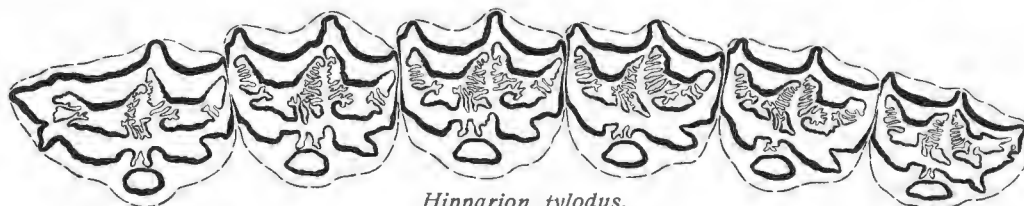
Hipparion polyodus.



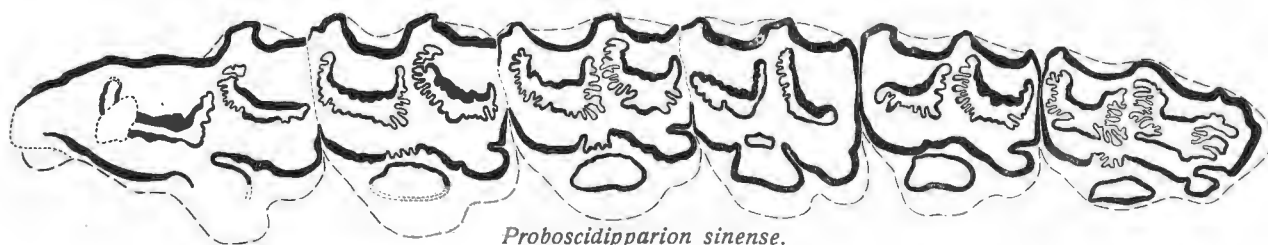
Hipparion parvum.



Hipparion ptychodus.



Hipparion tylodus.



Proboscideipparion sinense.



Hipparion hippiodus.



Hipparion platyodus.

ERKLÄRUNG DER TAFELN

SÄMTLICHE STÜCKE BEFINDEN SICH IM PALÄONTOLOGISCHEN
INSTITUT DER UNIVERSITÄT ZU UPPSALA.

TAFEL I.

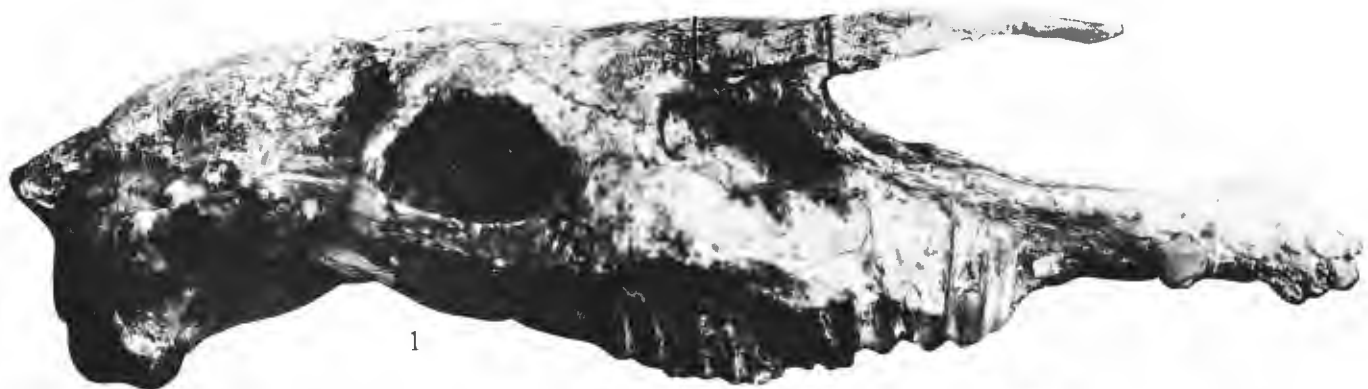
TAFEL I.

Fig. 1. *Hipparion dermatorhinum*, Schädel von rechts, idem Fig. 2 u. 3.

Fig. 2. *Hipparion dermatorhinum*, Schädel von oben, idem Fig. 1 u. 3.

Fig. 3. *Hipparion dermatorhinum*, Schädel von vorne, idem Fig. 1 u. 2.

Fig. 4. *Hipparion hippiodus*, Schädelstück von rechts.



1



2



3



4

TAFEL II.

TAFEL II.

Fig. 5. *Hipparion richthofeni*, Schädel von rechts, idem Fig. 6.

Fig. 6. *Hipparion richthofeni*, Schädel von oben, idem Fig. 5.



TAFEL III.

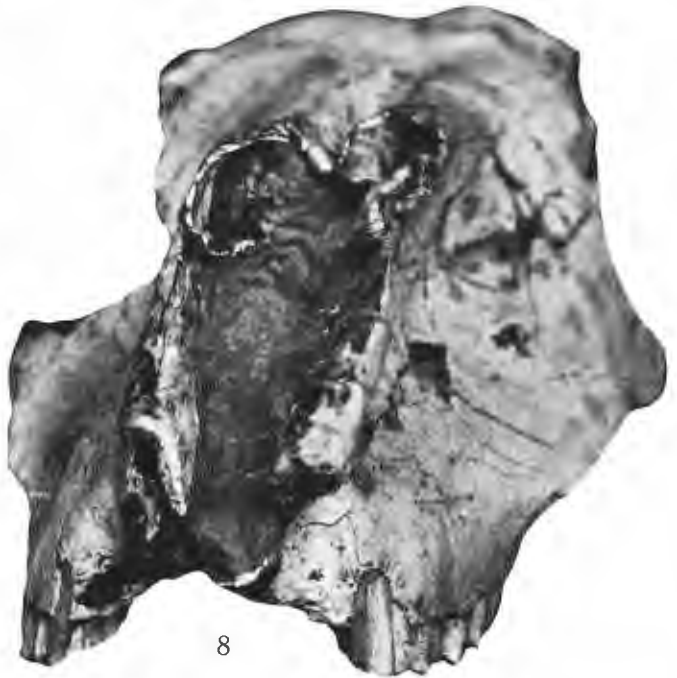
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40
41	42	43	44	45
46	47	48	49	50
51	52	53	54	55
56	57	58	59	60
61	62	63	64	65
66	67	68	69	70
71	72	73	74	75
76	77	78	79	80
81	82	83	84	85
86	87	88	89	90
91	92	93	94	95
96	97	98	99	100

TAFEL III.

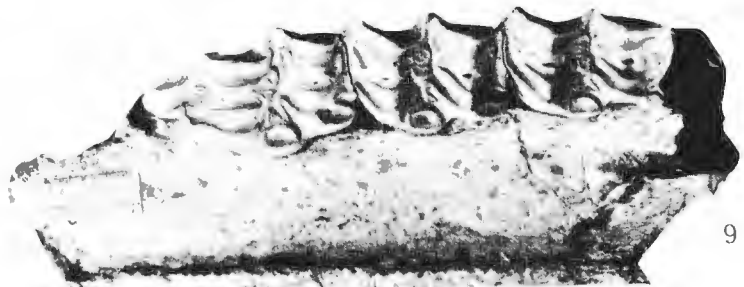
- Fig. 7. *Hipparion richthofeni*, Schädelstück von oben.
- Fig. 8. *Hipparion richthofeni*, Schädelstück von vorne.
- Fig. 9. *Hipparion richthofeni*, linke Milchzahnreihe des Oberkiefers.
- Fig. 10. *Hipparion richthofeni*, linke Backenzahnreihe des Oberkiefers.
- Fig. 11. *Hipparion plocodus*, linke Backenzahnreihe des Oberkiefers.



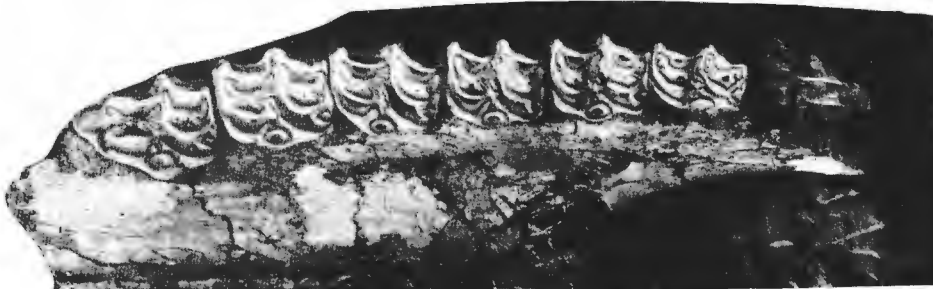
7



8



9



10



11

TAFEL IV.

TAFEL IV.

Fig. 12. *Hipparion hippiodus*, Vorderstück des Schädels von rechts.

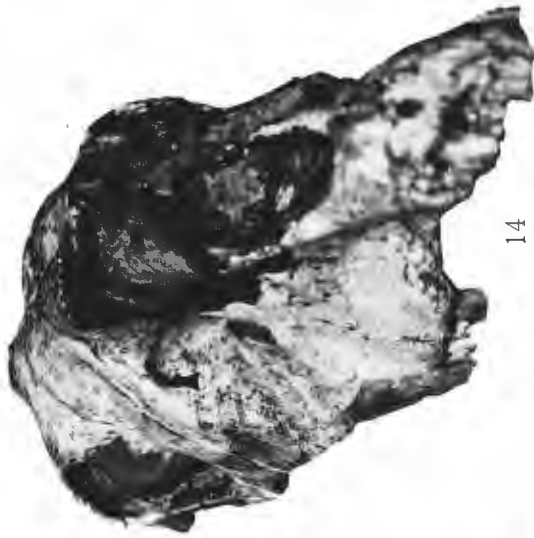
Fig. 13. *Hipparion fossatum*, Schädelstück von links.

Fig. 14. *Hipparion fossatum*, Schädel von vorne, idem Fig. 15.

Fig. 15. *Hipparion fossatum*, Schädel von rechts, idem Fig. 14.



13



14



12



15

TAFEL V.

TAFEL V.

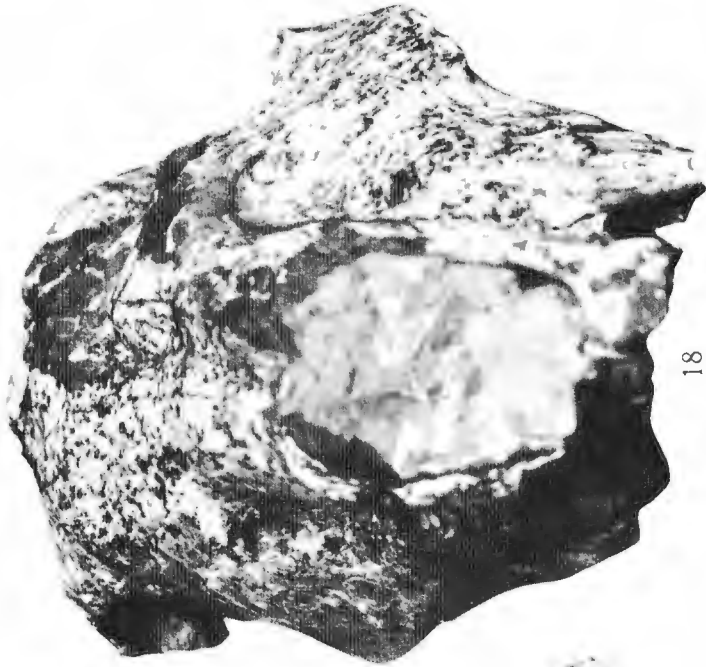
Fig. 16. *Hipparion coelophyes*, Schädel von oben, idem Fig. 17 u. 18.

Fig. 17. *Hipparion coelophyes*, Schädel von rechts, idem Fig. 16 u. 18.

Fig. 18. *Hipparion coelophyes*, Schädel von vorne, idem Fig. 16 u. 17.

Fig. 19. *Hipparion kreugeri*, Schädel von links.

Fig. 20, a—b. *Hipparion fossatum*, Querschnitte durch die linke Schädelseite gleich hinter dem hinteren Rand der antorbitalen Fossa. Man sieht deutlich die innere Knochenleiste, die Concha ventralis und die innere Mündung des Foramen fossæ in den Sinus maxillaris.



18



19



16



17



20a



20b



20c

TAFEL VI.

TAFEL VI.

Fig. 21. *Hipparion platyodus*, Schädel von rechts.

Fig. 22. *Proboscidipparion sinense*, Vorderteil des Schädels von oben, idem Fig. 23—26.

Fig. 23. *Proboscidipparion sinense*, Schädel von links, idem Fig. 22, 24—26.

Fig. 24. *Proboscidipparion sinense*, Oberster Teil der Nase, mit der Aushöhlung für das Diverticulum, idem Fig. 22, 23, 25, 26.



21



22



23



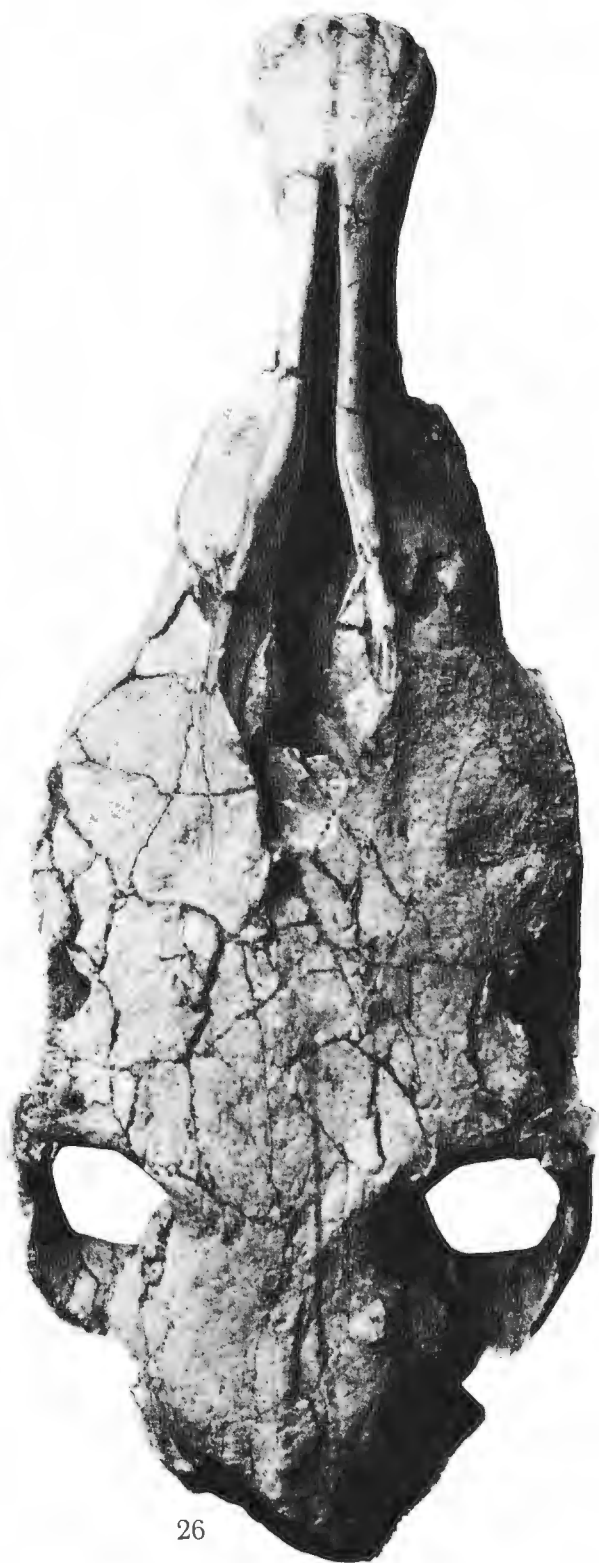
24

TAFEL VII.

TAFEL VII.

Fig. 25. *Proboscidipparion sinense*, Schädel von unten, idem Fig. 22—24, 26.

Fig. 26. *Proboscidipparion sinense*, Schädel von oben, idem Fig. 22—25.



THE GEOLOGICAL SURVEY OF CHINA
Palæontologia Sinica

中國古生物誌

Palæontologists to the Geological Survey: Chief Palæontologist: A. W. Grabau;
Palæontologists: Y. C. Sun, T. C. Chow, Y. T. Chao, C. C. Tien.

EDITORS:

V. K. TING AND W. H. WONG

Founder

提倡人

Ivar Kreuger, Sweden

克魯格 瑞典

Patron

贊助人

Sinyuan Daw King, Chekiang

金燾沁 園浙江吳興前清中書科中書

Honorary Research Associates

名譽研究員

Carl Wiman, Upsala

維曼 瑞典

T. G. Halle, Stockholm

赫勒 瑞典

J. S. Lee, Peking

李四光 北京



THE GEOLOGICAL SURVEY OF CHINA
Palaontologia Sinica

中國古生物誌

Palaontologists to the Geological Survey; Chief Palaontologist: A. W. Grabau;
 Palaontologists: Y. C. Sun, T. C. Chow, Y. T. Chao, C. C. Tien.

EDITED BY
 A. W. GRABAU AND W. H. WONG

Founder

提倡人

Ivar Kreuger, Sweden
 克魯格 瑞典

Patron

贊助人

Sinyuan Daw King, Chekiang
 金澐源 浙江吳興前清中書科中書

Honorary Research Associates

各譽研究員

Carl Wiman, Upsala
 維曼 瑞典

T. G. Hallé, Stockholm
 赫勒 瑞典

L. S. Lee, Peking
 李四光 北京



Palæontologia Sinica

Preliminary announcement of Volumes and Fascicles designed to cover the material at present in the collections of the Survey. Where not definitely arranged for, the authorship of the fascicle is not given. Except in published fascicles, the number of pages and plates is approximate. The arrangement of the fascicles within the volumes is subject to change.

SERIES A.

Fossil Plants of China

VOL. I.

Tertiary Plants, and Miscellaneous Collections

- Fascicle 1. *R. Florin*: Zur Altteriären Flora der südlichen Mandschurei. (published Aug. 1922) pp. 46 German, 8 Chinese, 3 plates. Price. \$3.00 Chinese Currency; 9s; or \$2.05 Gold.
- Fascicle 2. *T. G. Halle*: Fossil Plants from South-Western China collected by Dr. V. K. Ting. (Published Oct. 1927) pp. (abt) 26 Engl., 4 Chinese, 5 plates. Price \$3.00 Chinese Currency; 9s. or \$2.05 Gold.
- Fascicle 3. *R. Florin*: Tertiäre Pflanzenreste aus Nord China. Abt. 45 pp. German, 8 Chinese, 5 plates. (Other fascicles to follow).

VOL. II.

Palæozoic Plants of China

- Fascicle 1. *T. G. Halle*: Plants from the Tai-Yuan-Fu area of Shansi, collected by Dr. E. Norin. Abt. 400 pages English text, 20 Chinese, 40 plates. Volume title-page and index. (Complete in 1 fascicle).

VOL. III.

Palæozoic Plants of China

- Fascicle 1. *T. G. Halle*. Plant remains from Western and South-Eastern Shansi. Abt. 250 pages English text, 15 Chinese, 40 plates. (Other fascicles to follow).

VOL. IV.

Mesozoic Plants of China

(Arrangements for the description of the Mesozoic plants have not yet been made).

SERIES B.

Fossil Invertebrates of China

VOL. I.

Older Palæozoic Invertebrates.

- Fascicle 1. *A. W. Grabau*: Ordovician Fossils from North China. (Published April 28, 1922), 127 pp. English, 4 pp. Chinese, 9 plates. Price \$5.00 Chinese Currency; 15s; or \$3.40 Gold.

- Fascicle 2. *A. W. Grabau*. Ordovician Fossils from China Pt. 2.
 Fascicle 3. *F. N. Kolarova*. Fauna of the Neichia Formation of Central China. (In preparation).
 Fascicle 4. *Y. C. Sun*: Contribution to the Cambrian Fauna of North China. (Published Dec. 1, 1924)
 110 pp. English, 24 pp. Chinese text. 5 plates. Price \$4.00 Chinese Currency; 12s; \$2.70
 Gold. (Volume title-page and index).

VOL. II.

Palæozoic Corals of China. Part I. The Tetrseptata

- Fascicle 1. *A. W. Grabau*. Introduction. Petraiidæ, Streptelasmaidæ and Cyathaxonidæ (Published
 Sept. 1, 1922) 76 pp. English, 28 pp. Chinese text, 1 plate. Price \$3.00 Chinese Currency;
 9s; or \$2.05 Gold.
 Fascicle 2. *A. W. Grabau*: Zaphrentidæ and Cyathophyllidæ of China. (In preparation).
 (Other fascicles to follow).

VOL. III.

Palæozoic Faunas of Yunnan

- Fascicle 1. *Y. C. Sun*: Cambrian Fauna of Eastern Yunnan. (In preparation).
 Fascicle 2. *A. W. Grabau*: Silurian Fauna of Eastern Yunnan. (Published March 25, 1926) 100 pp.
 Engl., 4 Chinese, 4 plates. Price: \$4.00 Chinese Currency, 10s. 6d; \$2.40 Gold.
 Fascicle 3. *A. W. Grabau*: Devonian Brachiopoda of Yunnan and Neighboring Provinces (nearing com-
 pletion). About 150 pp. Engl., 15 pp. Chinese, 10 plates.
 Fascicle 4. : Devonian Corals and Mollusca from Eastern Yunnan. Abt. 40 pp. Engl.,
 4 Chinese, 2 plates.
 Fascicle 5. : Carboniferous and Permian Fossils from Eastern Yunnan. About 60 pp.
 Engl., 6 Chinese, 4 plates. (Volume title-page and index).

VOL. IV.

The Fusulinidæ of China

- Fascicle 1. *J. S. Lee*: Fusulinidæ of North China. Part 1. (In Press). Abt. 130 pp. Engl., 10 Chinese,
 25 plates. (Other fascicles to follow).

VOL. V.

Later Palæozoic Faunas of China

- Fascicle 1. *C. C. Tien*: Carboniferous Crinoids of China. (Published April 1926). 58 pp. Engl., 6 Chinese,
 3 plates. Price: \$2.00 Chinese Currency.
 Fascicle 2. *Y. T. Chao*. Productidæ of China. Part 1. 244 pp. Engl., 23 Chinese, 16 plates. (Published
 Sept. 1 1927). Price \$8.00 Chinese Currency.
 Fascicle 3. *Y. T. Chao*. Productidæ of China. Pt. 2. Abt. 75 pp. Engl., 5 pp. Chinese, 5 plates.

VOL. VI.

Tertiary and Quaternary Mollusca of China

- Fascicle 1. *N. H. Odhner*: Fossil Shells of the Sanmen Series. (Published Dec. 1925) 20 pp. English,
 4 pp. Chinese, 5 plates. Price: \$2.00 Chinese Currency.
 Fascicle 2. *N. H. Odhner*: Fossil Shells of the Ertente Formation of Mongolia. (In preparation) Abt.
 10 pp. English text, 2 pp. Chinese, 2 plates.

Fascicle 3. *A. W. Grabau and Sohtsu G. King: Contributions to the Fauna of the Sanmen Formation of North China. (In preparation). Abt. 75 pp. Engl., 5 pp. Chinese, 10 plates.*

Fascicle 4. *N. H. Odhner: Eocene Mollusca of China. About 20 pp. Engl., 5 pp. Chinese, 3 plates. (Other fascicle to follow).*

VOL. VII.

Palaeozoic Faunas of China

Fascicle 1. *Y. C. Sun: Graptolites of China (Ready for Publication). Abt. 30 pp. Engl., 6 Chinese, 2 plates.*

Fascicle 2. *A. W. Grabau and K. C. Hsu: Graptolites of China, Pt. 2.*

Fascicle 3. *A. W. Grabau: Silurian Faunas of Central China. About 150 pp. Engl., 10 pp. Chinese, 8 plates.*

Fascicle 4. : Contributions to the Devonian Palaeontology of China. Abt. 60 pp. Engl., 4 Chinese, 5 plates.

Fascicle 5. *S. S. Yoh: Coral Fauna of the Chibisia limestone of Central China. Abt. 50 pp. Engl., 4 Chinese, 4 plates.*

Fascicle 6. : Fossils of the Sinian Formations of China. About 30 pp. Engl., 4 Chinese, 6 plates. (Other fascicles to follow).

VOL. VIII.

Permian Faunas of China

Fascicle 1. : Fauna of the Talapai Formation of Kansu. Abt. 35 pp. Engl., 5 pp. Chinese, 3 plates.

Fascicle 2. : Permian Faunas of Central China. Part 1. The Brachiopoda. Abt. 50 pp. Engl., 6 Chinese, 5 plates.

Fascicle 3. : Permian Faunas of Central China. Part 2. Corals, Mollusca and Trilobita. Abt. 50 pp. Engl., 6 pp. Chinese, 6 plates.

Fascicle 4. : The Loping Fauna. Abt. 50 pp. Engl., 6 Chinese, 5 plates. (Other fascicles to follow).

VOL. IX.

Carboniferous Faunas of North China

Fascicle 1. *A. W. Grabau and Y. T. Chao: Viséen Fauna of the Choniukou Formation of Kansu. Abt. 60 pp. Engl., 5 Chinese, 4 plates. (In preparation).*

Fascicle 2. *A. W. Grabau and Y. T. Chao: Fauna of the Taiyuan Formation of North China, Brachiopoda. Abt. 100 pp. Engl., 10 Chinese, 10 plates. (In preparation).*

Fascicle 3. *Y. T. Chao: Fauna of the Taiyuan Formation of North China, Pelecypoda. Abt. 60 pp. Engl., 4 Chinese, 4 plates. (Ready for publication).*

Fascicle 4. : Fauna of the Taiyuan Formation of North China, Gastropoda.

Fascicle 5. : Fauna of the Taiyuan Formation of North China, Cephalopoda and Trilobita.

VOL. X.

Fascicle 1. *A. W. Grabau: Permian of Mongolia. (In press) Abt. 400 pp. English text, 20 Chinese, 35 plates (Complete in one fascicle)*

- VOL. XI:
Mesozoic Invertebrates of China
- Fascicle 1. : Triassic Invertebrates of China. Abt. 30 pp. Engl., 4 pp. Chinese, 3 plates.
 Fascicle 2. : Jurassic Invertebrates of China. Abt. 20 pp. Engl., 2 pp. Chinese, 2 plates.
 Fascicle 3. : Cretaceous Invertebrates of China. Part 1. Fauna of the Kueichou Formation. Abt. 50 pp. Engl., 8 pp. Chinese, 6 plates.
 Fascicle 4. : Cretaceous Invertebrates of China. Part 2. Abt. 40 pp. Engl., 5 pp. Chinese, 5 plates. (Other fascicles to follow).

SERIES C.
Fossil Vertebrates of China

- VOL. I.
Tertiary Vertebrates of China
 (COMPLETED)
- Fascicle 1. *Max Schlosser*: Tertiary Vertebrates from Mongolia. (Published May 1924) pp. 119 Engl., 3 Chinese, 6 plates. Price \$4.50 Chinese Currency; 13s, 6d; or 3.05 Gold.
 Fascicle 2. *Max Schlosser*: Fossil Primates from China. (Published Dec. 1924) pp. 14 Engl., 2 Chinese, 1 plate. Price \$1.00 Chinese Currency; 3s; or \$0.70 Gold.
 Fascicle 3. *Einar Lännerg*: On a New Fossil Porcupine from Honan with some Remarks about the Development of the Hystricidæ. (Published Dec. 1924) pp. 15 Engl., 2 Chinese, 1 plate. Price \$1.00 Chinese Currency; 3s; or \$0.70 Gold.
 Fascicle 4. *T. J. Ringström*: Nashörner des Hipparion-Fauna Nord-Chinas (Published Oct. 1924) 156 pp. German, 4 Chinese, 12 plates. Price \$6.00 Chinese Currency; 18s; or \$4.10 Gold. (Volume title-page and index.)

- VOL. II.
Tertiary and Quaternary Vertebrates of China
- Fascicle 1. *O. Zdansky*: Jungtertiäre Carnivoren Chinas. (Published Dec. 1924) 150 pp. German, 6 pp. Chinese, 15 Plates. Price \$6.00 Chinese Currency; 18s; or \$4.10 Gold.
 Fascicle 2. *O. Zdansky*: Quatäre Carnivoren aus Nord China. 30+8 pp. German, 2 Chinese, 4 plates. (Published Sept. 1925) Price: \$2.00 Chinese Currency.
 Fascicle 3. *O. Zdansky*: Fossile Hirsche Chinas. 94+32 pp. German, 2 Chinese, 16 plates. (Published Dec. 1925) Price: \$5.00 Chinese Currency.
 Fascicle 4. *O. Zdansky*: Paracamelus gigas Schlosser. 44+8 pp. German, 1 Chinese, 4 plates. Price: \$2.50 Chinese Currency.
 Fascicle 5. *O. Zdansky*: Vertebrate Fauna of Chou Kou Tien Caver. Abt. 20 pp. German, 2 Chinese, 15 plates. (Volume title-page and index.)

- VOL. III
Fossil Fishes of China
- Fascicle 1. *Erik Stensöi*: Fossil Fishes from Shantung. (Ready for publication). Abt. 30 pp. Engl., 5 Chinese, 5 plates.

- Fascicle 2. *A. W. Grabau*: The Genus *Lycoptera* in North China and Mongolia, (Ready for publication).
Abt. 150 pp. Engl., 10 pp. Chinese, 15 plates.
- Fascicle 3. *A. Smith-Woodward*: Jurassic Fishes of North Shansi, Abt. 40 pp. Engl., 4 Chinese, 3 plates.
- Fascicle 4. : Cenozoic Fishes from China, Abt. 10 pp. Engl., 2 pp. Chinese, 1 pl.
(Other fascicle to follow).

VOL. IV.

Tertiary and Quaternary Mammals from China

- Fascicle 1. *B. Bohlin*: Die Familie Giraffidæ Mit besonderer berücksichtigung der fossiler Formen aus China, 180+24 pp. German, 4 Chinese, 2 plates. (Published Sept. 1926) Price.
- Fascicle 2. *I. Sefve*: Fossil Equidæ of China. (In preparation) Abt. 110 pp. Engl., 5 Chinese, 8 plates.
- Fascicle 3. *I. Sefve*: Tapirus of the Hipparian Fauna of China. Abt. 10 pp. Engl., 2 Chinese, 1 pl.
- Fascicle 4. *T. Ringström*: Pleistocene Rhinocerids of China. (In preparation) Abt. 16 pp. German, 2 Chinese, 2 pls.
- Fascicle 5. *H. Pearson*: Fossil Suidæ of China. (In preparation). Abt. 30 pp. Engl., 2 Chinese, 4 pls.
- Fascicle 6. *B. Bohlin*: Fossil Cavicornia of China. Abt. 110 pp. Engl., 5 Chinese, 20 pls.
(Volume title-page and index)

VOL. V.

Tertiary and Quaternary Vertebrates of China

- Fascicle 1. *P. Teilhard de Chardin*: The Hipparian Fauna of East Kansu (In preparation) Abt. 50 pp. French, 4 Chinese, 6 plates.
- Fascicle 2. : Fossil Proboscidea of China. Abt. 30 pp. Engl., 3 Chinese, 5 plates.
- Fascicle 3. : Fossil Rodents of China. Abt. 20 pp. Engl., 2 Chinese, 2 plates.
- Fascicle 4. *L. Faxen*: Fossil Birds of China. (In preparation) Abt. 10 pp. Engl., 2 Chinese, 2 plates.
- Fascicle 5. : Tertiary Chelonia of China. Abt. 15 pp. Engl., 2 Chinese, 3 plates.
(Other fascicles to follow).

VOL. VI.

Mesozoic Vertebrates of China

- Fascicle 1. : Dinosaurs of China, Pt. 1. Abt. 50 pp. Engl., 10 pp. Chinese, 10 plates.
(Other fascicle to follow).

SERIES D.

Ancient Man in China

VOL. I.

(COMPLETED)

- Fascicle 1. *J. G. Andersson*: The Cave Deposits of Sha-Kou-T'un in Fêngtien. (Published April 1923); pp. 58 Engl., 24 Chinese, 12 pls. (1 in color). Price \$3.50 Chinese Currency; 10s. 6d; or \$2.40 Gold.

- Fascicle 2.** *T. S. Arne*: Painted Chinese Pottery from the Stone Age (Published Jan. 1925); pp. 40 Engl., 15 Chinese, 13 plates (6 in color) Price. \$.600 Chinese Currency; 18s; or \$4.10 Gold.
- Fascicle 3.** *Davidson Black*: Human Skeletal Remains from Sha-Kuo-T'un cave deposits in comparison with those from Yang-Shao-Tsun, and with Recent North China Skeletal Material. (Published June 1925); 148 pp. Engl., 16 Chinese, 14 plates. Price \$6.00 Chinese Currency; 18s; or \$4.10 Gold. (Volume title-page and index).

VOL. II.

Prehistoric Sites of North China

- Fascicle 1.** *J. G. Andersson*: Topographic Description of Prehistoric Sites of North China. (In preparation) Abt. 150 pp. Engl., 60 pp. Chinese, 31 maps., 28 plates of landscapes.
- Fascicle 2.** *J. G. Andersson*: General Review of the Furniture of the Different Prehistoric Sites and Periods of North China. (In preparation) Abt. 100 pp. Engl., 30 pp. Chinese, 30 plates (4, colored) of artifacts and pottery. (Volume title-page and index).

VOLS. III, IV & V.

Prehistoric Ceramics and other Artifacts of North China

The detailed description of the large collection of prehistoric ceramics and other artifacts will be entrusted to a number of specialists. Details about the names of the different authors and the titles of their contributions can not be given at present. The various fascicles of Vols. III to V. are calculated to comprise 850 pages English and 300 pages Chinese text, with 124 plates (15 in color).

VOL. VI.

Anthropological Studies on Early Man in China

- Fascicle 1.** *Davidson Black*: The Human Skeletal Remains from the Kansu Æneolithic and Early Historic Sites. Abt. pp. 150 Engl., 30 Chinese, 15 plates.
- Fascicle 2.** *Davidson Black*: A Comparative Study of the Sha-Kuo-T'un, Yang Shao and Kansu Æneolithic crania. Abt. pp. 150 Engl., 30 Chinese, 15 plates. (Volume title-page and index).

Note:

The Fascicles of the *Palaontologia Sinica*, and the other publications of the Geological Survey of China, and the Bulletin of the Geological Society of China, are for sale at the following offices:

Peking: Geol. Surv. Office, 9 Ping Ma Sze, West City; China Booksellers Co., Grand Hotel de Peking, E. City.

Shanghai: Kelly & Walsh, Ltd. 12 Nanking Road.

London: Edward Goldston, 25 Museum St. (W. C. 1)

Paris: Masson & Cie, 120 Boulevard St. Germain.

Leipzig: Max Wag, Königstrasse 3.

New York: A. G. Seiler & Co., 1224 Amsterdam Ave.

GEOLOGICAL SURVEY OF CHINA
W. H. WONG, DIRECTOR

Palæontologia Sinica

EDITORS:
V. K. TING AND W. H. WONG

Series C. Volume IV.
Fascicle 2.

DIE HIPPARIONEN NORD-CHINAS

BY

IVAR SEFVE

PLATES I-VII AND 30 FIGURES OF TEXT

Published by the Geological Survey of China



PEKING 1927.

For Sale at the Following Offices:

Peking: Geol. Surv. Library, 9 Ping Ma Sze, West City; China Booksellers Co., Grand Hotel de Pékin, East City; **Shanghai:** Kelly & Walsh, Ltd., 12 Nanking Road; **London:** Edward Goldston, 25 Museum St. (W. C. 1); **Tokyo:** Maruzen Co.; **Leipzig:** Max Weg, Königstrasse 3; **New York:** A. G. Seiller & Co., 1224 Amsterdam Ave.