

Erster Molar (m¹).

	Mauer				Mosbach				
	Zahnreihe links Darmstadt	Zahnreihe rechts Darmstadt	Einzelner m ¹ Heidelb. Samml.	Oberkiefer rechts Freiburg					
Länge außen an der Schmelzbasis gemessen	4,4	4,4	4,7	4,4	4,6	—	4,9	4,3	4,2
Breite von der Basis der Leiste nach der des Vorderhügels gemessen	5,4	5,7	5,6	—	5,6	—	6,3	6,0	5,3
Breite des Hinterhügels	4,9	5,1	5,05	4,8	5,3	5,6	—	5,4	5,2

Dieser Zahn liegt mir in zahlreichen wohl erhaltenen Exemplaren vor. Die Außenwand trägt vorn eine sehr scharfe Leiste; die Hinterwand ist stark nach innen eingebogen. Der Vorderhügel trägt basal vorn und hinten zwei scharfe Vertikalfurchen, auf dem Hinterhügel fehlen sie. Das Cingulum ist verschieden stark entwickelt. Es fehlt an der Innenseite des Vorder- und Hinterhügels entweder ganz oder ist nur schwach entwickelt; vor dem Quertal sitzt eine breite Warze.

Die Vertikalfurchen am Vorderhügel, das Vorhandensein eines Cingulums am Eingang zum Quertal und die Flachheit des Eingangs sind typische *Etruscus*-Merkmale.

Variationen der Schmelzfalten.

Bei den stärker abgekauten Zähnen der Darmstädter Zahnreihen ist nur ein starkes Crochet sichtbar. Bei andern Zähnen ist die Crista entweder nur durch Fältelung der Außenwand (Taf. III, Fig. 1) oder als stärkerer Sporn ausgebildet (Taf. III, Fig. 2).

Ein Antecrochet wurde nicht beobachtet.

Zweiter Molar (m²).

	Mauer				Mosbach				
	Zahnreihe links Darmstadt	Zahnreihe rechts Darmstadt	Heidelb. Samml.	Oberkiefer rechts Freiburg					
Länge außen an der Schmelzbasis gemessen	4,8	4,8	4,8	4,6	4,6	5,1	4,8	4,8	4,6
Breite von der Basis der Leiste nach der des Vorderhügels gemessen	5,6	5,8	5,6	5,75	5,7	6,0	6,2	6,1	5,9
Breite des Hinterhügels	5,2	5,3	5,1	4,8	5,1	5,4	—	5,5	5,4

Der hintere Teil der Außenwand ist bei diesem Zahn noch mehr nach innen geneigt als bei m¹, das Email über der hinteren äußeren Zahnwurzel stärker aufgetrieben. Der Vorderhügel kann ebenso wie m¹ scharfe vertikale Einschnürungen tragen. Der Hinterhügel verjüngt sich sehr stark nach oben und zeigt auch bei starker Abkautung eine relativ kleine Dentinfläche.

Das Cingulum, das auf der Vorderseite stark entwickelt ist, tritt entweder nur am Eingang zum Quertal als schwacher Wulst bzw. als Warzenbildung auf, oder es geht als krenulierter, schwacher, oftmals unterbrochener Wulst auch auf die Innenseite des Vorder- und Hinterhügels über.

Der Eingang zum Haupttal ist im allgemeinen weit und flach.

Das Vorhandensein eines, wenn auch nur schwachen, inneren Cingulums und die Einschnürung des Vorderhügels, die allerdings manchmal nur ganz schwach angedeutet ist oder so gut wie fehlen kann (linke Zahnreihe aus dem Darmstädter Museum), weisen auf *Rh. etruscus* hin.

Variationen der Schmelzfalten.

Das Crochet ist immer gut entwickelt, die Crista ist entweder nur schwach als kleine Falte des Emails ausgebildet, oder sie kann so gut wie ganz fehlen (Taf. III, Fig. 2). Das Antecrochet kann fehlen oder als kleine Schmelzfalte angedeutet sein (Textfig. 1, S. 31; Taf. III, Fig. 1).

Dritter Molar (m^3).

	Mauer						Mosbach					
	Darmstädter Samml. links	Darmstädter Samml. rechts	Karlsruher Samml. rechts	Heidelb. Samml. links	Heidelb. Samml. rechts	Straßburger Samml. links						
Länge außen an der Schmelzbasis gemessen . . .	5,2	5,5	5,2	5,5	5,35	5,65	5,5	5,8	6,1	5,3	5,1	5,2
Breite von der Basis der Leiste nach der des Vorderhügels gemessen .	5,2	5,2	5,1	5,5	5,35	5,55	5,3	5,8	5,8	5,4	5,0	5,3

Bei fast allen mir vorliegenden letzten oberen Molaren ist die Außenwand von außen nach hinten und innen gekrümmt. Nur die beiden noch unangekauften m^3 des Oberkiefers aus der Sammlung der Bad. Geol. Landesanstalt zeichnen sich durch auffallend gerade Außenwand aus (Taf. III, Fig. 1).

Der Schmelzknorren, das Rudiment des hinteren Cingulums, außen an der Basis des Hinterhügels, ist kräftig entwickelt. In seiner Form ist er sehr verschieden, bald mehr zusammenhängend, bald mehr in einzelne Zacken und Warzen aufgelöst. Meist läßt er eine Zweiteilung erkennen, manchmal durch einen stumpf V-förmigen Ausschnitt noch besonders markiert. Diese Verhältnisse erinnern an den Ausschnitt des hinteren Cingulums bei den übrigen Zähnen (vgl. Taf. VI, Fig. 2a bei SCHRÖDER).

Die Schmelzkante, welche die Grenze von Ectoloph und Metaloph bezeichnet und vom äußeren Rand des Schmelzknorren apikalwärts zur Kaufläche emporzieht, ist bei fast allen Zähnen, wenn auch in sehr wechselnder Stärke, vorhanden. Bei dem m^3 des Oberkiefers der Bad. Geol. Landesanstalt ist sie gerade noch angedeutet. Bei einem m^3 (Taf. I, Fig. 4) aus der Darmstädter Sammlung kann ich sie nicht erkennen. Bei einzelnen Zähnen findet sich an der Basis des Vorderhügels ein inneres Cingulum, so bei dem Taf. I, Fig. 5, abgebildeten in Form schwacher Warzen,

bei andern fehlt es. Am Eingang zum Quertal fehlt das Cingulum bei allen Zähnen, nur ein m^3 aus der Straßburger Sammlung trägt an dieser Stelle, ein m^3 (Darmstadt) an der Hinterinnenecke des Metalophs einen einzigen spitzen Emaildorn.

Der Eingang zum Haupttal ist im allgemeinen flachbodig, an zwei Zähnen aber mehr oder weniger spaltartig (Taf. I, Fig. 4, Taf. I, Fig. 5 und Taf. III, Fig. 3).

Variationen der Schmelzfalten.

Das Crochet ist bei allen Zähnen vorhanden. Bei einem nur wenig angekauften (Taf. III, Fig. 3, Darmstädter Museum) senkt sich die Oberkante des Crochets nach dem Haupttal herab und wird niedriger. Das gegen das Tal zugewendete Ende biegt etwas nach außen um. Die Leiste selbst ist also nach innen konvex, nach außen konkav.



Fig. 2. Hinterer oberer Molar (m^3). (Geol. Inst. Heidelberg.) ca. $\frac{4}{5}$ nat. Gr. Phot. Weiz.

Bei demselben Zahn tritt die Crista erst weit unter der Kaufläche aus dem inneren Schmelzblech der Außenwand als kurze schmale Leiste hervor und verschwindet nach unten in der Tiefe des Haupttales wieder. Bei den andern abgekauten Zähnen (Taf. I, Fig. 4 u. 5) ist die Crista teils vorhanden, teils fehlt sie.

Ein schmales Antecrochet springt bei dem wenig angekauften m^3 (Taf. III, Fig. 3) weit unter der Kaufläche aus dem inneren

Schmelz des Vorderhügels hervor, verschwindet aber bereits über dem Boden des Tales. Ein verhältnismäßig starkes Antecrochet zeigt der Zahn Textfig. 2. Dieser Zahn nimmt auch insofern eine Sonderstellung ein, als an der inneren Ecke des Hinterhügels eine Schmelzfalte hervortritt (siehe Abbildung). Bei dem Oberkiefer der Bad. Geol. Landesanstalt (Taf. III, Fig. 1) ist das Antecrochet bei dem linken m³ als schmale Leiste entwickelt, bei dem rechten scheint es so gut wie zu fehlen, ein Beispiel von Variation zweier entsprechender Zähne an ein und demselben Individuum.

Eine Verbindung des Crochets mit dem Protoloph habe ich nur bei zwei Zähnen (Taf. I, Fig. 4) beobachtet; bei den andern fehlt sie, ebenso wie bei den von SCHRÖDER aus Mosbach und den von FALCONER, Pl. 29, abgebildeten Zähnen. Bei den Zähnen, die DAWKINS (1868) von Pakefield (Forest-bed) Taf VIII, Fig. 4, abbildet, ist diese Verbindung vorhanden. Nach den Erfahrungen bei andern Zähnen möchte ich dem Vorhandensein oder Fehlen dieser Brücke keine größere Bedeutung beilegen (vgl. TOULA 1902, S. 76, 3. Absatz). Jedenfalls kann darin kein Hauptunterschied von *Rh. etruscus* und *hundsheimensis* liegen.

Höhenmaße.

Obwohl es sehr erwünscht wäre, für die Beurteilung der Brachyodontie der Zähne im Hinblick zu der mehr hypsodonten *Mercki*-Form einwandfreie Höhenmaße zu bekommen, kann ich leider nur wenige Angaben machen. Für derartige Messungen sind natürlich nur unangekaute oder nur ganz schwach angekaute Zähne brauchbar, und von diesen stehen mir leider nur wenige zur Verfügung.

	d ^{4?} links Darmst. S. Taf. III, Fig. 4
Länge außen an der Schmelzbasis gemessen	4,1
Breite vorn	4,6
Breite hinten	4,2
Höhe gemessen an der Abzweigung des Metalophs vom Ectoloph bis zur Schmelzbasis	4,6
Höhenindex	112

	p ² Darmstadt Taf. IV, Fig. 2a Übergangsform	p ² Mosbach Schröder Taf. VI, Fig. 2	p ² <i>Rh. Mercki</i> Weimar
Länge außen an der Schmelzbasis gemessen	ca. 3,7	3,5	3,9
Breite vorn	5,3	5,1	5,7
Breite hinten	5,1	4,9	9,5
Höhe gemessen an der Abzweigung des Metalophs vom Ectoloph bis zur Schmelzbasis	5,1	4,3	5,4
Höhenindex	133	123	138

	m ³ Taf. III, Fig. 3
Länge außen an der Schmelzbasis gemessen (Ectoloph und Metaloph)	5,35
Breite von der Basis der Leiste nach der des Vorderhügels gemessen	5,3
Höhe von dem höchsten Punkte des Parastyls bis zur Schmelzbasis	ca. 3,5
Höhenindex ¹⁾	65,4

Bei zwei anderen noch völlig unangekauften m³ des Oberkiefers aus der Sammlung der Bad. Geol. Landesanstalt läßt sich die Messung nicht durchführen, da sie noch zu tief im Kiefer stecken.

Äußeres Cingulum.

Ein Merkmal, das bei verwandten Perissodaktylen, z. B. *Palaeotherium*, bei *Hyracodon* und bei älteren Rhinocerotiden, den *Aceratherien*, an Oberkieferzähnen noch ziemlich stark ausgeprägt ist, hat sich bei *Rh. etruscus* noch spurenweise erhalten, das äußere Cingulum. Bei Molaren allerdings habe ich überhaupt keine Andeutung finden können, dagegen zeigen die meisten

¹⁾ Dieser Höhenindex entspricht nicht dem Höheindex der vorhergehenden Zähne, da Länge hier = Ectoloph + Metaloph.

mir vorliegenden Prämolaren am vorderen Rande ihrer konvexen Außenseite eine steil nach oben ziehende Dornenreihe. Auch nahe dem hinteren Rande ist manchmal noch eine weniger steil geneigte Höckerreihe erhalten; nach der Mitte der Außenseite aber setzen sich diese letzten Reste des äußeren Cingulums nicht fort (vgl. Fig. 3). An einzelnen Zahnreihen (Darmstädter Museum) fehlen sie am vorderen äußeren Rande vollständig. Das äußere Cingulum ist eben ein Merkmal, das bei *Rh. etruscus* gerade im Verschwinden begriffen ist.

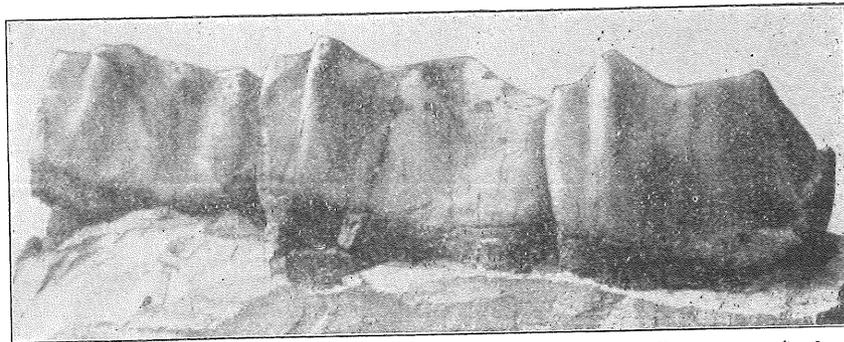


Fig. 3. Hinterer Molar (m^3), zweiter Molar (m^2) und erster Prämolare (p^1) des Oberkiefers von außen; aus der alten zoolog. Sammlung mit Etikette von Bronn; der p^1 fälschlich neben m^2 gesetzt. (Geol. Inst. Heidelberg.) ca. $\frac{1}{5}$ nat. Gr.
Vgl. Fig. 1, S. 31. Phot. Weiz.

An dem Milchgebiß von Mauer ist das äußere Cingulum durchweg besser entwickelt als an dem definitiven Gebiß.

SCHRÖDER erwähnt Reste eines äußeren Cingulums an Zähnen von Mosbach. Dagegen konnte FALCONER auch nicht „the slightest indication of an outer basal bourrelet“ nachweisen (S. 366).

Vergleichende Betrachtungen.

Ich habe bei der Beschreibung der einzelnen Zähne absichtlich von Vergleichen mit anderen *Etruscus*-Zähnen möglichst abgesehen, um die Einheitlichkeit der Darstellung nicht zu stören. Im folgenden will ich einen kurzen Vergleich der Zähne von Mauer mit *Etruscus*-Zähnen anderer Fundorte durchführen. Mich im einzelnen auf eine genaue Diskussion aller Unterschiede einzulassen, erscheint mir wenig fruchtbar und vielfach zwecklos, da die morphologischen Elemente des Zahnes, namentlich die Schmelzfalten, wie aus den obigen Ausführungen hervorgeht, in weiten Grenzen variieren.

Am meisten Übereinstimmung zeigen die Zähne von Mauer mit denen von Mosbach. Diese Übereinstimmung geht so weit, daß man bei der Nähe der beiden Fundorte wohl annehmen darf, daß es sich hier um die gleiche Rasse handelt.

Bei einem Vergleich der italienischen Zähne von *Rh. etruscus* (vgl. FALCONER 1868, Pl. 29, Beschreibung S. 364 u. 365) mit den Zähnen von Mauer ergeben sich die gleichen Unterschiede, auf die schon SCHRÖDER gegenüber den Mosbacher Zähnen hingewiesen hat. Die italienischen Zähne sind kleiner. Die Basalcingula sind bei den italienischen Prämolaren zwar auch rings um die Innenseite entwickelt, aber viel schwächer als bei den Mauerer Zähnen. Bei den Molaren m^1 und m^2 ist das Cingulum am Eingang zum Quertal weniger scharf entwickelt oder fehlt auch ganz (bei m^2), das Quertal selbst ist schmaler.

Über den Zahncharakter des Rhinoceros von Dusino (SACCO 1895), *Rh. etruscus* var. *astensis*, läßt sich wenig sagen, da die Zähne sehr stark abgekaut sind und die Beschreibung und die Abbildungen z. T. unzureichend sind.

Das Zahnmaterial, das STROMER (1898) von *Rh. etruscus* (wahrscheinlich aus den Niederlanden; vgl. DUBOIS 1904) beschreibt, ist spärlich und wenig zu Vergleichen geeignet. Es handelt sich um p^3 und m^1 (und zwei Unterkiefermolaren). Die Zähne scheinen, wie die aus dem Val d'Arno, etwas kleiner als die von Mauer zu sein.

Die Zähne von Süßenborn, die WÜST beschrieben hat (1901), stimmen in ihrer Größe und ihrer Gestaltung gut mit denen von Mauer überein. Ein m^3 (WÜST, Taf. IV, Fig. 5) zeigt eine Verbindung des Crochets mit dem Protoloph und Abschnürung einer Schmelzinsel (vgl. S. 53).

Die Zähne von Pakefield aus dem Forest-bed, die DAWKINS 1868, Taf. VII und VIII beschreibt, sind ungefähr gleich groß wie die von Mauer und in der Beschaffenheit der Zahnelemente sehr ähnlich. Bei m^3 (Taf. VIII, Fig. 4) verbindet sich das Crochet mit dem Vorderhügel.

Schließlich möchte ich noch auf das von TOULA beschriebene *Rh. hundsheimensis* eingehen. Die Molaren des Hundsheimer Tieres stimmen vollkommen mit denen von Mauer überein. Die Brachyodontie, die starke Entwicklung der Parastylfalte, das Vorhandensein einer cingularen Warze am Eingang des Quertals

von m^1 und m^2 , der stark ausgeprägte Schmelzknorren an der äußeren hinteren Ecke von m^3 , die Breite des Quertales, deuten auf sehr nahe Verwandtschaft mit *Rh. etruscus*. Auch die Prämolaren sind nach der Beschreibung (1906) und der Abbildung Taf. I, Fig. 2, von *Etruscus*-Zähnen nicht zu unterscheiden. Der Abschluß des Quertals nach vorn vor der Vereinigung von Vorder- und Hinterhügel bei p^3 (dem vordersten Prämolare), die starke Entwicklung des inneren Cingulums bei allen drei Prämolaren sind typische *Etruscus*-Merkmale. TOULA selbst sagt, daß *Rh. hundsheimensis* den *Etruscus*-Formen so nahesteht, „daß man versucht sein kann, es als Varietät von *Rh. etruscus* aufzufassen“ (Jahrbuch der K. K. Geol. Reichsanstalt 1907, 57. Bd., S. 447). Ich glaube, daß die Übereinstimmung gerade der Zähne so weitgehend ist, daß man das Hundsheimer Tier ohne Bedenken zu *etruscus* stellen darf. Diese Anschauung vertritt auch SCHRÖDER in seiner Arbeit über das *Rh. Mercki* von Heggen im Sauerlande (1905).

Ebensowenig würde ich zögern, die Oberkieferzahnreihe von Kronstadt zu *Rh. etruscus* zu ziehen (TOULA 1909).

Unterkiefer.

Milchgebiß.

Neben isolierten Zähnen lagen mir zwei Unterkiefer des Milchgebisses vor. Die Zähne des Milchgebisses unterscheiden sich in wesentlichen Punkten von denen des definitiven Gebisses, und ich halte es für nötig, etwas näher darauf einzugehen, zumal ich darüber keine Angaben in der Literatur gefunden habe. d_4 ist dem Zahntypus des bleibenden Gebisses vollkommen gleich, nicht mehr d_3 . Hier setzt sich der Ectoloph noch über das dritte Querjoch hinaus fort (Taf. IV, Fig. 7a und b), und die Außenseite trägt hinter der Vereinigung dieses Joches mit dem Ectoloph eine Furche. Genau dieselbe Erscheinung zeigt d_2 . Bei geringer Abkauung erhält man den Eindruck eines dritten Halbmondes. Die Furche an der Außenseite ist noch kräftiger als bei d_3 . Auf die Bedeutung dieser Merkmale hoffe ich an anderer Stelle eingehen zu können. Die Abbildungen, die WÜST (1901) von Milchgebissen von *Rh. etruscus* von Süßenborn (Taf. V, Fig. 3) und von *Rh. Mercki* von Taubach (Taf. V, Fig. 4) gibt, lassen an

d_3 den Fortsatz des Ectolophs erkennen, bei Fig. 3 ist auch die vordere äußere Furche sichtbar. Doch geht WÜST darauf nicht ein.

Meist sind vordere und hintere Cingula gut entwickelt, das hintere als dreieckig aufsteigender, das vordere als horizontaler Wulst.

Ich gebe nun noch die Maße der Zähne (vgl. WÜST 1901, S. 279).

		Mauer Kiefer Darmstadt	Mauer Heidelberg	Mauer Heidelberg	Mauer Darmstadt	Mauer Darmstadt	Süßenborn
d_4	Länge innen an der Basis gemessen	4,1	—	—	—	3,9	4,10
	Breite an der Basis am hinteren Halbmond . .	2,5	—	—	—	2,1	2,30
	Höhe von der Basis bis zur Spitze des hinteren Innenpfeilers	—	—	—	—	1,9	2,20
	Höhenindex	—	—	—	—	48,7%	53,7%
d_3	Länge (wie oben)	3,9	3,7	4,0	3,8	—	4,20
	Breite (wie oben)	2,1	2,0	1,9	2,1	—	2,10
	Höhe (wie oben)	—	—	1,7	1,9	—	1,80
	Höhenindex	—	—	42,5%	50%	—	42,9%
d_2	Länge (wie oben)	3,1	—	—	3,3	—	—
	Breite (wie oben)	1,8	—	—	1,8	—	—
	Höhe (wie oben)	—	—	—	1,4	—	—
	Höhenindex	—	—	—	etw. mehr 42,4%	—	—

Definitives Gebiß.

Die äußere Form des besterhaltenen Unterkiefers stimmt mit dem von SCHRÖDER Taf. XI, Fig. 2, abgebildeten fast vollständig überein. Zum Vergleich seien die Maße im Anschluß an SCHRÖDER (S. 70) mitgeteilt.

	Mauer rechts	Mauer rechts	Mauer links	Mauer Symphyse. Orig. Meyers	Mosbach Mainz links	Mosbach Geol. Samml. Berlin
Länge des Unterkieferastes über die Basis der Zähne weg von der Spitze der Symphyse bis zum Hinterrand des aufsteigenden Astes	49,4	—	—	—	54,5	rechts 51,5
Länge der Unterkieferhälfte über die Basis der Zähne weg von dem Vorderrand des Zahnes (bezw. der Alveole) des drittletzten Prämolaren p_3 bis zum Hinterrand des aufsteigenden Astes	41,8	ca. 43	—	—	—	rechts 42,5
Länge der Symphyse	10,4	—	10,4	10,0	12,5	9,5
Entfernung von m_3 nach dem Hinterrand des Unterkiefers	19,6	ca. 20,7	—	—	19,0	rechts 18,3
Länge der Zahnreihe an der Basis	22,1	22,7	26,2	—	24,5	rechts 24,2
Länge der Prämolaren	9,6	9,6	11,9	—	9,9	links 10,4
Länge der Molaren	12,8	12,9	14,3	—	14,0	links 13,8
Entfernung der beiden seitlichen Protuberanzen der Symphyse voneinander	6,9	—	6,0	6,5	8,9	—
Entfernung der oberen Unterkieferkanten vor p_3 voneinander	5,4	—	5,8	—	6,8	—
Breite des Artikularendes	9,6	—	—	—	10,3	links 9,5
Höhe des Unterkiefers hinter m_3	8,5	—	10,3	—	10,2	rechts 8,0
Höhe des Unterkiefers vor p_3	6,8	—	6,0	5,8	—	rechts 5,5

Aus diesen Maßen geht hervor, daß sich die Unterkiefer von Mauer und Mosbach in ihren Größenverhältnissen fast vollständig entsprechen.

Im folgenden seien noch einige Maße einzelner Zähne gegeben.

	Mauer	Süßen- born ¹⁾	Mosbach ¹⁾
p_3			
Länge der Kronen außen an der Schmelzbasis gemessen	2,70	—	—
Länge der Kronen innen an der Schmelzbasis gemessen	ca. 2,6	2,6	2,50?
Größte Breite des hinteren Halbmonds an der Schmelzbasis gemessen	2,4	2,00	1,90
p_2			
Länge außen (wie oben)	3,30	—	—
Länge innen (wie oben)	3,15	3,40	2,90
Breite (wie oben)	2,9	2,40	2,40
p_1			
Länge außen (wie oben)	3,40	—	—
Länge innen (wie oben)	ca. 3,25	3,60	3,10
Breite (wie oben)	ca. 3,0	2,70	2,90
m_1			
Länge außen (wie oben)	3,9	—	—
Länge innen (wie oben)	3,85	ca. 3,90	3,60
Breite (wie oben)	3,10	3,10	3,00
m_2			
Länge außen (wie oben)	4,20	—	—
Länge innen (wie oben)	4,20	4,55	4,10
Breite (wie oben)	3,00	3,10	3,10
m_3			
Länge außen (wie oben)	4,55	—	—
Länge innen (wie oben)	4,6	4,50	4,50
Breite (wie oben)	2,6	2,75	3,00

Schließlich möchte ich, da mir ein paar unangekaute Unterkieferzähne vorliegen, auch einige Höhenangaben machen.

	m^3	m^3	m^3	p^1
Höhe von der Schmelzbasis zur hinteren inneren Spitze des vorderen Halbmonds	3,5	3,5	3,2	3,5
Länge an der Außenseite	4,5	4,9	4,4	3,7
Höhenindex $\left(\frac{\text{Länge}}{\text{Höhe}}\right)$	1,21	1,4	1,38	1,06

¹⁾ Die Zahlen für Süßenborn und Mosbach sind Wüstr, S. 278 (1901), entnommen.

SCHRÖDER hat bereits eine ziemlich eingehende Beschreibung der Mosbacher Unterkiefer gegeben. Die von Mauer stimmen völlig mit ihnen überein. Ich will deshalb nur einige kurze Bemerkungen hinzufügen, zunächst über die Symphysenregion. Es liegen mir sechs mehr oder weniger gut erhaltene Symphysen vor. Gruben für Inzisiven konnte ich nur an zwei Stücken erkennen, an dem gut erhaltenen Unterkiefer, dessen Maße ich an erster Stelle gegeben, und einem sonst sehr fragmentären, der wahrscheinlich einem jungen Tier angehörte. Bei dem letzteren, dessen Symphyse sehr gut erhalten ist, liegt zu beiden Seiten der Mittellinie je eine kleine, wenig tiefe Grube, bei dem ersteren erkennt man links zwei Gruben, eine in die Breite gezogene innere und eine rundliche äußere, rechts eine einzige runde. Ich erinnere daran, daß Alveolen für Inzisiven sowohl an Unterkiefern von Mosbach (SCHRÖDER, S. 71) wie von Italien (FALCONER, S. 360, Pl. 28, Fig. 2) und Le Puy (FALCONER, S. 367) beobachtet sind.

Die Anordnung und Zahl der Gefäßlöcher auf der Unterseite der Symphyse wechselt sehr.

Auch die Stellung der vorderen Zahnreihenkaute zur Symphyse ist sehr variabel. Während bei fünf Unterkiefern der vorderste Prämolare teilweise oder ganz der Symphysenregion angehört, rückt bei einem bereits der p_2 in seiner vorderen Hälfte in die Symphyse ein. Ganz aberrant verhält sich ein Unterkieferrest, bei dem p_3 , p_2 und der vordere Teil von p_1 auf der Symphyse liegen. So weit auseinander liegen hier die Grenzen der Variation. Während bei den erstgenannten Unterkiefern die Symphyse verhältnismäßig schmal bleibt, da sie ja zahnlos ist, schwillt sie bei dem letzteren gewaltig an und ist viel massiger gebaut. Unter dem mir vorliegenden Unterkiefermaterial befindet sich auch die von H. v. MEYER beschriebene Symphyse (Paläontographica 11, 1863/64, S. 263, Taf. XL). H. v. MEYER stellte sie damals zu *Rh. Mercki*. Das Stück, das schon im Jahre 1838 gefunden wurde, hat im Laufe der Zeiten manche Veränderungen erlitten. So ist von den vier ursprünglich vorhandenen Zähnen nur ein linker p_3 übrig geblieben. Trotzdem kann kein Zweifel bestehen, daß hier das Original H. v. MEYERS vorliegt, da die gute Abbildung eine Identifizierung bis ins kleinste ermöglicht.

Der Abkautungsgrad der Zähne ist sehr verschieden. Am

stärksten abgekaut ist immer m_1 , nach ihm kommen m_2 , dann die Prämolaren p_1 , p_2 , p_3 , schließlich m_3 . Es ist dies die Reihenfolge, wie die einzelnen Zähne in die Kauebene aufrücken. Dieses Höherrücken geschieht auch durch Heraustreten der Wurzeln aus dem Kiefer. Am meisten hebt sich die Wurzel von m_1 empor.

Die von TOULA erwähnte Stellung der Unterkieferzähne (*Rh. antiquitatis* von der Fische 1907) ist in ähnlicher Weise auch an einzelnen Zahnreihen von Mauer zu beobachten. Die Molaren sind nach vorn geneigt und stehen den steiler gestellten Prämolaren gegenüber. Es ist dies übrigens eine Erscheinung, die sich auch bei andern Perissodaktylen, so beim Pferd, wiederfindet.

Von Zementbildung habe ich bei fast sämtlichen Zähnen keine Spur gefunden. Nur ein m_3 eines gut erhaltenen Unterkieferfragmentes aus der Karlsruher Sammlung trägt außen, namentlich an der hinteren Sichel des Zahnes eine dünne Zementhaut. Dieses fast völlige Fehlen des Zementes ist auffallend, da SCHRÖDER von einem Mosbacher Unterkiefer (Mainzer Museum) Zementbildung erwähnt, welche die Beobachtung der Cingula verhinderte.

Es ist nun noch kurz auf die Anordnung und Verteilung der Cingula einzugehen. Ein linkes Unterkieferfragment mit noch wenig bzw. gar nicht angekauften Zähnen (m_3 — p_2) zeigt diese Verhältnisse folgendermaßen: Ein inneres Cingulum kann ich an keinem der Zähne beobachten. Das vordere Cingulum ist gut entwickelt, es steigt auf der inneren Vorderseite parallel der Grenze Email und Zahnwurzel in die Höhe und senkt sich in einer steilen Schmelzkaute auf dem vorderen äußeren Rande herab. Diese äußere Schmelzkaute ist an den Molaren besser entwickelt als an den Prämolaren; an p_1 fehlt sie ganz. Auf dem äußeren konvexen Rande der Sichel ist sonst kein Cingulum zu beobachten; ganz schwache Andeutungen finden sich in Form kleiner Wärzchen an p_2 . An der Basis der vorderen Sichel sitzt an der äußeren mittleren Kante eine höckerartige Anschwellung.

Je älter die Zähne werden, desto mehr verschmelzen sie zu einer geschlossenen Einheit; die vorderen und hinteren Cingula werden durch den Druck der Zähne gegeneinander resorbiert. Ein sonst gut erhaltener Unterkiefer aus der Karlsruher Sammlung gestattet deshalb nur wenig Beobachtungen. An m_2 findet

sich an der gleichen Stelle, wie vorher erwähnt, ein deutlich vorstehender Höcker, ein zweites Unterkieferfragment aus Karlsruhe zeigt dieselbe Höckerbildung, aber mehr in der Furche.

Durch ausnehmend starke Entwicklung der äußeren Cingula zeichnet sich ein seitlich stark zusammengedrückter Unterkiefer aus der Heidelberger Sammlung aus. p_1 und p_2 tragen hier fast kontinuierliche äußere Cingula in Form von kräftigen Warzenreihen; auch an m_3 ist das äußere Cingulum ziemlich kräftig, die Höckerwarze an m_2 (siehe oben) fehlt.

Von den vielen isolierten Zähnen, die mir vorliegen, will ich nur ein paar herausgreifen: ein Bruchstück mit m_2 und m_1 ; beide Zähne tragen in der äußeren Furche, aber noch auf der vorderen Sichel, zwei steil stehende Schmelzkanten.

Ein m_3 rechts zeigt ein inneres Cingulum in Form von kleinen Warzen an der Innenseite des Hinterhügels, Andeutungen unter der hinteren Furche (sehr schwach) und unter der vorderen. Das äußere Cingulum ist fast kontinuierlich.

Ein m_2 links zeigt ein fast kontinuierliches inneres Cingulum, das der Grenze von Email und Wurzel parallel läuft. Das äußere Cingulum bedeckt die ganze vordere Sichel.

Vorderster Prämolare. Äußere und innere Cingula fehlen an allen drei mir vorliegenden Zähnen, an einem ist ein nach außen und innen als Schmelzkante abfallendes vorderes Cingulum vorhanden; an den beiden anderen fehlt es. Auf der Innenseite sitzt basal in der mittleren Furche an zweien der Zähne eine kleine Warze.

Beziehungen von *Rhinoceros etruscus* zu *Mercki*. Übergangsformen von Mauer.

SCHRÖDER hat zum erstenmal in klarer und übersichtlicher Weise die Unterschiede von *Rh. etruscus* und *Mercki* dargelegt. Als Grundlage seiner Untersuchungen diente ihm die morphologische Gestaltung des Schädels und der Zähne. Er selbst konnte wohl den Typus *etruscus* vom Typus *Mercki* scheiden, war sich aber klar, daß die Grenzen zwischen beiden Arten nicht scharf gezogen sind, und da und dort mußte er Ausnahmen konstatieren, meist in der Form, daß Zähne, die in der Summe ihrer Merkmale dem *Etruscus*-Typus entsprachen, in gewisser Beziehung Annäherung an *Rh. Mercki* zeigten.

Namentlich tritt dies Verhalten bei den Prämolaren hervor. Nach SCHRÖDER unterscheidet sich der *Etruscus*- p^3 von dem *Mercki*- p^3 dadurch, daß bei ersterem der Abschluß des Haupttales zuerst nach vorn, dann nach innen erfolgt, bei letzterem umgekehrt. Jedoch erwähnt SCHRÖDER S. 48 einen p^3 von Montopoli (Italien), bei dem das Quertal innen geschlossen und vorne weit offen ist, „so daß der Vorderhügel hier durch eine tiefe, unter das Niveau des vorderen Cingulums herabziehende Senke von der Außenwand getrennt ist“; nur die vorderen Cingula sind gut ausgebildet, die inneren sind außerordentlich schwach an p^3 , an p^2 nur angedeutet. SCHRÖDER zweifelt deshalb an der Zugehörigkeit dieser Zähne zu *Rh. etruscus*.

Neben stark brachyodonten Zähnen, die dem *Etruscus*-Typus entsprechen, finden sich in Mosbach hypsodonte, bei denen sich wie bei *Rh. Mercki* die beiden Querhügel hoch über der Basis des Zahnes und des Cingulums voneinander trennen (SCHRÖDER, p^2 , Taf. X, S. 54). WÜST bildet, wie SCHRÖDER selbst hervorhebt, Taf. IV, Fig. 9, einen p^2 ab, an dem der Verlauf des Cingulums der gleiche wie bei *Rh. Mercki* ist.

Die Molaren, die ohnehin nicht so scharf geschieden sind wie die Prämolaren, lassen noch mehr Übergänge erkennen. Bei m^1 von *Rh. etruscus* ist oft der Eingang zum Quertal sehr eng wie bei *Rh. Mercki* (SCHRÖDER, S. 61). Das Vorhandensein einer Vertikalfurche am Vorderhügel bei m^1 , das für *etruscus* charakteristisch ist, läßt sich auch bei *Mercki*, wenn auch nur in minimaler Ausbildung, konstatieren (siehe SCHRÖDER, S. 108); umgekehrt tritt die Vertikalfurche bei einem *Etruscus*- m^1 aus dem Senckenbergischen Museum, der ein enges spitzes Quertal hat, auf der Hinterseite der Vorderhügel nur schwach auf. Bei den vorletzten oberen Molaren lassen sich auch bei genauerer Vergleichung nur geringfügige Unterschiede zwischen *Rh. etruscus* und *Mercki* wahrnehmen. Bei dem m^3 von *Rh. Mercki* var. *brachycephala* (Daxlander Schädel) und bei dem von SCHRÖDER Taf. XIV, Fig. 5, abgebildeten m^3 von Taubach (*Rh. Mercki*) ist das Rudiment des hinteren Tales ebenso kräftig wie bei *etruscus* entwickelt. Andererseits erwähnt WÜST (nach SCHRÖDER), daß ein Süßenborner m^3 (von *Rh. etruscus*) in nichts von einem m^3 des *Rh. Mercki* von Taubach abweicht.

Auch die Größe der Zähne, die sonst ein gutes Unterscheidungsmerkmal von *Rh. etruscus* und *Mercki* ist, dürfte nicht

immer ausschlaggebend sein. Wüst (1901) erwähnt, „daß unter den thüringischen Zähnen von *Rh. Mercki* mitunter auffallend kleine Stücke vorkommen, die sich in ihren Dimensionen den Zähnen von *Rh. etruscus* FALC. nähern“ (S. 274).

SCHRÖDER hat in seinen Schlußbetrachtungen auf den Zusammenhang beider Formen aufmerksam gemacht und führt in dieser Hinsicht drei Punkte an: „1. Die Andeutung einer Hypsodontie an einer Zahnreihe des *Rh. etruscus* (Taf. X); 2. das seltene Vorkommen eines deutlich entwickelten inneren Cingulums an d^2 und d^3 des *Rh. Mercki*; 3. die deutlich talartige Entwicklung des Hinteransatzes bei einigen m^3 des *Rh. Mercki*.

Ich habe auf die vorhergehenden, nichts Neues bringenden Ausführungen nicht verzichten können, da sie als Ergänzung zu meinen nachfolgenden Erörterungen nicht ohne Bedeutung sind. Die Untersuchung des Materials von Mauer der Heidelberger Sammlung hat mir zuerst nur typische *Etruscus*-Zähne geliefert. Ein einziger Zahn, ein vorderster Prämolare (Taf. IV, Fig. 1), machte eine Ausnahme. Ich hielt ihn zuerst für einen Zahn von *Rh. Mercki* und glaubte bereits das Vorkommen von *Rh. Mercki* damit für Mauer erwiesen zu haben. Der Vorderhügel ist als vom Ectoloph isolierter Pfeiler ausgebildet und durch eine tiefe Furche vom Ectoloph getrennt. Die Isolierung greift wenigstens bis ins Niveau des Cingulums herab. Der Paß zwischen Vorder- und Hinterhügel liegt viel höher, fast im Niveau der Abkautungsebene. Die beiden Hügel würden sich bei nur wenig stärkerer Abkautung vereinigt haben. Mit diesen Merkmalen gehört der Zahn, wenn man an SCHRÖDERS Definitionen festhält, zu *Rh. Mercki*. Auffällig ist nur der starke kontinuierliche Ringwall des Cingulums. Aber gerade bei *Mercki*- p^3 tritt mitunter das Cingulum ziemlich stark auf. Bemerkenswert ist ferner, daß aus der vorderen Furche zwischen Vorderhügel und Ectoloph diesem letzteren angelehnt, wie bei *etruscus* eine Schmelzfalte in Form eines spitzen Dornes emporschießt, welche bei *Rh. etruscus* die Verbindung des Ectolophs mit dem Vorderhügel vermittelt, bei *Rh. Mercki* aber fehlt. Eine richtige Beurteilung dieses Zahnes wurde mir erst möglich durch Untersuchung eines Oberkiefers aus der Sammlung von Darmstadt (Taf. III, Fig. 2). Dieses Stück verdient in mehr als einer Hinsicht Interesse. Die Prämolaren sind auffallend hypsodont, der Paß zwischen Vorder- und Hinterhügel liegt hoch über dem

Cingulum, der Eingang zum Quertal ist spaltartig. Der erste Prämolare zeigt eine tiefe Einsattelung zwischen Ectoloph und Vorderhügel, das Quertal würde, wie bei dem vorherbesprochenen Zahn, vorher innen, dann erst bei weitgehender Abkautung nach vorne geschlossen werden. Ein inneres Cingulum ist vorhanden, aber nicht in der gewöhnlichen Ausbildung von *Rh. etruscus* als kontinuierlicher Wall. Am stärksten ist es noch bei p^3 , aber auch hier ist die Verbindung mit dem vorderen und hinteren Cingulum unterbrochen. Bei p^2 und p^1 liegt vor dem Quertal ein breiter, dreieckiger Kamm. An der Innenseite des Vorder- und Hinterhügels ist das Cingulum unterbrochen. Entsprechend der Hypsodontie der Zähne steigt das hintere Cingulum steil an. Das vordere Cingulum ist bei allen drei Prämolaren kräftig wallartig entwickelt.

Die Quertäler der brachyodonten Molaren öffnen sich mit breitem Boden. Über die Außenwand läßt sich nichts sagen; sie fehlt bei allen Zähnen oder ist stark verletzt. Die Entwicklung des inneren Cingulums der Prämolaren liegt zwischen *Rh. etruscus* und *Mercki*, die Hypsodontie der Prämolaren, das dadurch mitbedingte Aufsteigen des hinteren Cingulums, das Verhalten des vordersten Prämolaren erinnert schon mehr an *Rh. Mercki*; andererseits sind die starke Ausbildung des vorderen Cingulums bei Prämolaren und Molaren; das breite Quertal der Molaren und die Kleinheit der Zähne reine *Etruscus*-Merkmale.

Nach der Untersuchung des Gesamtmaterials der Heidelberger Sammlung fand sich noch nachträglich ein erster Milchzahn des Oberkiefers (Taf. IV, Fig. 4). Er unterscheidet sich recht auffällig von dem ersten Milchzahn des vollständigen Gebisses. Der Vorderhügel ist durch eine tiefe Furche von der Schmelzfalte des Ectolophs getrennt. Das Haupttal würde vorher innen und dann erst nach vorn geschlossen werden. Die Entwicklung des vorderen und inneren Cingulums ist verhältnismäßig schwach. Mit diesen Merkmalen würde der Zahn nach SCHRÖDER zu *Rh. Mercki* gehören. Nach den bei p^3 , dem vordersten Prämolaren des definitiven Gebisses, gewonnenen Erfahrungen möchte ich auch hier eher an eine Übergangsform denken.

Auch sonst kommen an einzelnen mir aus Mauer vorliegenden Zähnen Abweichungen vom gewöhnlichen *Etruscus*-Typus vor, die ich ihrer phylogenetischen Bedeutung wegen nicht unerwähnt

lassen möchte. Die Prämolaren des Freiburger Oberkiefers (Taf. III, Fig. 1) zeichnen sich durch ein außerordentlich stark entwickeltes Cingulum aus, das aber auf der Innenseite nicht horizontal verläuft, sondern vom Vorderhügel gleichmäßig nach hinten ansteigt, bei p^3 auf der Innenseite des Hinterhügels ziemlich steil, weniger steil an p^2 , am wenigsten bei p^1 . Die Faltung der Außenwand der Prämolaren ist einfacher, die hinterste Falte fehlt fast ganz (siehe SCHRÖDER, S. 57, Abbildung). Im übrigen zeigen alle Zähne dieses Oberkiefers, was Brachyodontie und kräftiges Cingulum anbelangt, reinsten *Etruscus*-Typus.

Ein prachtvoll erhaltener Keimzahn (aus dem Darmstädter Museum), den ich für p^2 halte (Taf. IV, Fig. 2a), zeichnet sich durch auffallende Hypsodontie aus. Der Höhenindex ist wie bei einem p^2 von *Rh. Mercki* (Weimar, SCHRÖDER 1903, S. 55) 138. Bei ihm beginnt das Cingulum bereits an der Innenseite des Hinterhügels ein wenig anzusteigen. Ich würde nicht gezögert haben, ihn zu *Rh. Mercki* zu stellen, wenn nicht das kontinuierlich entwickelte Cingulum sich durch besondere Stärke auszeichnete und die Außenwand die für *Rh. etruscus* charakteristische Wellung zeigte.

Ein p^1 (Taf. IV, Fig. 3) aus der Karlsruher Sammlung ist stark hypsodont. Das Cingulum steigt an der Innenseite des Hinterhügels steil empor. Der Zahn gleicht darin vollkommen einem von SCHRÖDER, Taf. XIII, Fig. 2a und b, als *Rh. Mercki* abgebildeten p^1 von Mühlhausen; nur das Cingulum ist stärker und kontinuierlich entwickelt.

Auch unter den Molaren lassen sich einige an *Rh. Mercki* erinnernde Anklänge feststellen. Das Quertal ist an einigen m^2 von Mauer, so dem m^2 einer rechten Zahnreihe aus dem Darmstädter Museum, eng und spaltartig. Die äußere Schmelzkante (Grenze Ectoloph-Metaloph) ist bei allen m^3 -Zähnen vorhanden, nur bei einem scheint sie zu fehlen.

Ich glaube auf Grund der obigen Feststellungen, daß sich in Mauer der Übergang der *Etruscus*- in *Mercki*-Formen anbahnte. Es treten neben typischen *Etruscus*-Formen, wenn auch in der Minderzahl, Formen auf, die zwar in der Gesamtmorphologie der Zähne dem *Etruscus*-Typ noch ziemlich nahestehen, aber doch unverkennbare Merkmale fortschreitender Entwicklung in der Richtung des *Mercki*-Typus sich erworben haben.

Wüst hat schon 1901 die Frage aufgeworfen, „ob etwa bei Süßenborn neben *Rh. etruscus* FALC. auch Übergangsformen zwischen dieser Form und *Rh. Merckii* JÄG. vorliegen“ (S. 269), hat sich aber wegen Mangel größeren Vergleichsmaterials darüber nicht bestimmt ausgesprochen.

Die obigen Ausführungen sind ein weiterer Beitrag zu der von vielen Seiten vertretenen Annahme, daß wir in *Rh. Mercki* den direkten Nachkommen von *Rh. etruscus* zu erblicken haben.

Weiter ergibt sich, daß in Mauer im Gegensatz zu Mosbach nur eine Rhinocerosart lebte, die dem Formenkreis des *Rh. etruscus* angehörte. Die große *Mercki*-Form von Mosbach fehlt in Mauer.

Die Zähne, die SCHRÖDER von Mosbach als *Rh. Mercki* abbildet (Taf. VI, Fig. 4; Taf. VII, Fig. 2 und 3) entsprechen, wie sich auch aus den Abbildungen ersehen läßt, nicht dem reinen *Mercki*-Typus. Wie stark ist die Entwicklung des Cingulums an dem Taf. VI, Fig. 4, abgebildeten p^1 ! Auch an dem p^1 (Taf. VII, Fig. 2) ist ein kontinuierliches Cingulum vorhanden. Der Unterschied mit den Prämolaren des *Rh. Mercki* von Jerxheim (Taf. V, Fig. 2) ist, wie auch TOULA hervorhebt, sehr auffallend. Übrigens macht SCHRÖDER S. 113 selbst sehr wohl auf diese Unterschiede aufmerksam und hält sie für „individuelle Variation“. Vielleicht dürften doch einige dieser Merkmale mehr für eine ältere Mutation von *Rh. Mercki* sprechen, die noch Anklänge an *etruscus* zeigt.

Eine genaue vergleichende Studie des Schädelskelettes ist nur bei Konfrontierung der Originale möglich. Das ist leider in den wenigsten Fällen durchführbar. Bisher hat sich feststellen lassen, daß sich der *Mercki*- von dem *Etruscus*-Schädel durch stärkere Aufbiegung der Parietalregion unterscheidet. Der Daxlander Schädel *Rh. Mercki* var. *brachycephala* scheint in diesem Punkte eine vermittelnde Stelle einzunehmen. (Das ältere pliocäne *Rh. etruscus* var. *astensis* von Dusino zeigt aber eine gleich starke Aufbiegung des Schädels wie *Rh. Mercki*.) Auch die Entwicklung der Schnauzenregion läßt alle Übergänge erkennen. Auf diese Verhältnisse haben namentlich SACCO (1895, S. 4) und SIMONELLI (1897, S. 117 und 118) hingewiesen. Bei *Rh. etruscus* ist der vordere Rand der Nasenscheidewand hoch und relativ dünn, springt oben nur wenig weiter vor als unten, bei *Rh. Mercki*

ist die Scheidewand niedriger, es zeigen sich bereits Anzeichen von Verdickungen, das Zurückweichen des vorderen Randes gegen unten ist stärker ausgeprägt. Hand in Hand mit dem Niedrigerwerden der Scheidewand geht eine stärkere Herabbeugung der vorderen Partie der Nasenbeine. Die einzelnen Etappen dieser Umbildungen werden gut durch das Rhinoceros von Dusino (SACCO 1895, Pl. II, Fig. 5 und Fig. 2), das von Mosbach (SCHRÖDER, Taf. XIII, Fig. 5 und Taf. I, Fig. 1 a), den Daxlander Schädel (H. v. MEYER 1864, Taf. XXXVIII, Fig. 4) und den Irkutsker Schädel (BRANDT 1877, Taf. I, Fig. 2) dargestellt. Alle diese Umbildungen sind wohl durch die immer stärkere Entwicklung des Nasalhorns veranlaßt.

Variationen des *Rhinoceros etruscus* von Mauer.

Um ein sicheres Urteil über die systematische Umgrenzung einer Art zu gewinnen, bedarf es möglichst gründlicher Untersuchungen der Variationsbreite. Wo zur Ausführung solcher Studien hinreichend Material vorhanden ist, da sollte diesen Variationen besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Vom rein deskriptiven Standpunkt mag ja die minutiöse Feststellung aller dieser anscheinend zufälligen Abweichungen wenig fruchtbringend sein. Ganz anders vom phylogenetischen Standpunkt. Von diesem aus haben die Variationen eine ganz besondere Bedeutung. Sie sind die labilen Elemente, die in der phylogenetischen Entwicklung eben im Fluß begriffen sind und erst in späteren Generationen bleibende Gestalt annehmen. Mehr als die stabilen Merkmale sind sie geeignet, uns die Richtlinien der Entwicklung anzudeuten.

Ganz abgesehen von dieser entwicklungsgeschichtlichen Bedeutung ist die Kenntnis der Variation, wie schon eingangs erwähnt, für die Umgrenzung einer Art unumgänglich nötig. Den besten Beweis bietet uns ja die Geschichte der Rhinozerotenerliteratur. Die große Verwirrung, die in ihr herrschte, die Notwendigkeit, viele unzulänglich begründete Arten wieder fallen zu lassen und mit andern zu identifizieren, kurz, die daraus entstandene komplizierte Synonymik muß gerade auf die Unkenntnis der Variationen zurückgeführt werden.

Leider stehen uns übersichtliche Darstellungen der Variation bei Rhinozerotiden nur sehr wenige zur Verfügung. Sehr wertvoll sind in dieser Hinsicht die Untersuchungen SCHLOSSERS an

Aceratherium lemanense und die TOULAS an *Rh. sumatrensis*. Es ist meines Erachtens nun nicht erlaubt, die Variationen einer Form als Variationstypus des ganzen Stammes aufzufassen und sie auf beliebige andere Mitglieder zu übertragen. Für diese, die an anderer Stelle der phylogenetischen Entwicklung stehen, können natürlich auch die in Umbildung begriffenen Elemente ganz anders sein, und deshalb kann auch das Maß und die Art der Variation verschieden sein. Daraus resultiert die Notwendigkeit, jede einzelne Form gesondert auf ihre Variationsbreite hin zu untersuchen.

Ich habe den Versuch unternommen, das Zahnmaterial von Mauer auf seine Variabilität hin zu untersuchen.

Abgesehen von den durch ihre Annäherung an *Rh. Mercki* gekennzeichneten Abweichungen, die bereits eingehend gewürdigt wurden, habe ich beim Typus *Rh. etruscus* Mauer an Oberkieferzähnen folgende Variationen feststellen können:

1. Wechselnde Höhe des Cingulums an den Prämolaren.
2. Verlauf des Cingulums an der Innenseite der Prämolaren mehr horizontal oder schwach nach hinten ansteigend.
3. Größerer oder geringerer Abstand des Cingulums von der Trennungsstelle der beiden Pfeiler bei Prämolaren.
4. Anwesenheit oder Fehlen bzw. starke Reduktion des Cingulums an der Hinterinnenecke von p^1 und p^2 .
5. Vorhandensein oder Fehlen des Cingulums an der Vorderinnenecke und der Innenseite des Vorderhügels bei m^1 und m^2 (bei einem m^2 Cingulum auch auf der Innenseite des Hinterhügels vorhanden). Verschiedene Stärke der Basalwarze am Eingange von m^1 und m^2 , Fehlen oder Vorhandensein eines Dornes am Eingang zum Quertal von m^3 .
6. Verschieden starke Entwicklung der Crista und des Crochets an den Prämolaren und den Molaren, bei p^3 , p^2 und p^1 bisweilen Bildung einer Mediofossette; ebenso bei m^3 .
7. Auftreten oder Fehlen von Nebencristas und Nebencrochets bei Prämolaren und Molaren.
8. Einfaches oder verästeltes Crochet bei p^2 und p^1 .
9. Vorhandensein oder Fehlen eines Antecrochets bei p^1 .
10. Vorhandensein oder Fehlen eines Antecrochets bei m^1 und m^2 .

11. Verschiedene Stärke des Antecrochets bei m^3 (vielleicht auch ganz fehlend).

12. Breiteres oder schmäleres Quertal bei m^1 und m^2 .

Zu bemerken ist, daß mir für die Beurteilung der Variationen ein Material von über 60 Oberkieferzähnen aus den Sammlungen von Heidelberg, Darmstadt, Freiburg und Karlsruhe zur Verfügung stand.

Unterkiefer.

Als variabel wurden folgende Merkmale festgestellt:

1. Vorhandensein oder Fehlen eines inneren Cingulums an Molaren (an Prämolaren nicht beobachtet).
2. Vorhandensein oder Fehlen eines Cingulums auf dem Außenrand, auf einer oder auf beiden Sichel, kontinuierlich oder unterbrochen, bei Prämolaren und Molaren.
3. Wechselnde Ausbildung des vorderen und hinteren Cingulums bei Prämolaren und Molaren.
4. Vorhandensein oder Fehlen einer Warze oder einer Schmelzleiste in der äußeren Furche oder in deren Nähe. Variabel sind ferner:
5. Zahl und Anordnung der Gefäßlöcher auf der Unterseite der Symphyse.
6. Die Stellung der vordersten Zahnreihenkaute zum hinteren Ende der Symphyse.

Für die Untersuchung der Variationen der Unterkieferzähne stand mir ein wesentlich größeres Material als für die der Oberkieferzähne zur Verfügung.

Rhinoceros etruscus als Formenkreis.

Es ist nicht wahrscheinlich, daß die heute unter *Rh. etruscus* zusammengefaßten Formen alle absolut miteinander identisch sind. *Rh. etruscus* ist ja aus Italien, Spanien, aus Südwest- und Mitteldeutschland, Österreich und England beschrieben. Über ein großes Gebiet erstreckt sich sein Verbreitungsgebiet. Bei genauer Vergleichung ließen sich gar manche Unterschiede feststellen. Kleinere sind ja bereits von SCHRÖDER zwischen der pliocänen italienischen und der altpleistocänen südwestdeutschen Form festgestellt worden. Zum Teil wird man es wohl mit echten Mutationen, vielfach aber sicher mit reinen Standortsvarietäten zu

tun haben.¹⁾ Die Bedeutung dieser Standortsvarietäten ist namentlich durch die Aufsammlungen SCHILLINGS²⁾ in Deutsch-Ostafrika ins rechte Licht gerückt worden. So schreibt der ausgezeichnete Säugetierkenner Professor MATSCHIE in einem Anhang zu SCHILLINGS Buch, S. 531: „Es hat sich herausgestellt, daß zwischen dem Rowuma und Wami, zwischen der Küste und den großen Seen mindestens acht kleinere Gebiete unterschieden werden müssen, deren jedes besondere klimatische Verhältnisse zeigt und eine ihm eigentümliche Tierwelt aufweist. In jedem sind der Büffel, die Giraffe, der Elephant und sämtliche Antilopen durch besondere Merkmale ausgezeichnet. Im Masailande sieht z. B. jede Art von Schalenwild etwas anders aus als im Süden des Schutzgebietes. Man kann aus der Gestalt eines Büffelgehörnes mit Sicherheit erkennen, ob der Büffel von Rowuma, vom Pangani, aus dem Masailande, vom Nyassa oder Nyanza her stammt. Auch von vielen Antilopen kennt man schon solche geographische Formen, deren Merkmale nicht nur in der Färbung und im Aufbau des Gehörns hervortreten, sondern sich auch in der Gestalt, im Knochenbau, im Schädel und in der Lebensweise ausprägen.“ (Vergleiche auch MATSCHIE, Geographische Abarten des afrikanischen Elefanten, Sitzungsber. Ges. natur. Freunde, S. 189, Berlin 1900.) Längst hat man die Anschauung aufgeben müssen, daß eine Art in gleicher Ausbildung vom Kap bis zur Sahara verbreitet ist. Aus all dem scheint mir der starke Einfluß des Milieus auf die Tierwelt hervorzugehen.

Wenn ich auch mit TOULA von der Bedeutung der Zwischengliederformen überzeugt bin, so halte ich es aus rein praktischen Gründen doch zu weitgehend, jeder auch nur wenig verschiedenen Übergangsform oder Lokalrasse einen neuen Speziesnamen zu geben. Das führt schließlich zu einem in der Invertebratenpaläontologie bereits vielfach äußerst mißlich empfundenen Übelstand³⁾, einer Fülle von Namen, die wenig sagen und eher geeignet sind, Verwirrung zu stiften. Es genügt meiner Ansicht, die Verschiedenheiten deutlich hervorzuheben und die phylogenetische Stellung der Form eventuell mit Beisetzung des Fundortes festzulegen, etwa in der Weise: *Rh. etruscus* FALC. (Mauer).

¹⁾ Vgl. auch die Ausführungen STROMERS 1899, S. 90, 91, 92.

²⁾ Mit Blitzlicht und Büchse.

³⁾ G. BÖHM: Grenzsichten zwischen Jura und Kreide von Kawhia (Nordinsel Neuseelands). Neues Jahrb. f. Min., 1911, I, S. 23.

Verwandtschaftliche Beziehungen von *Rh. Mercki* zu *Rh. antiquitatis*? Entstehung der Nasenscheidewand in der Architektur des Schädels begründet.

Über die Abstammung des *Rh. etruscus* FALC. herrscht noch große Unsicherheit. OSBORN (Phylogeny, S. 261) betrachtet *Rh. Schleiermacheri* (Eppelsheim) als Vorfahren von *Rh. etruscus*. SCHLOSSER bezeichnet dies in dem Referat über die OSBORN'sche Arbeit als höchst unwahrscheinlich (Neues Jahrb. f. Min. 1903, I, S. 558). In ZITTELS Handbuch der Paläontologie 1911 wird aber doch *Rh. Schleiermacheri* als der vermutliche Vorfahre von *etruscus* bezeichnet.

Daß *Rh. Mercki* der Nachkomme von *etruscus* ist, darüber kann wohl kaum ein Zweifel herrschen (vgl. auch S. 51).

Von vielen Seiten, so von SACCO (1895, S. 31), von STROMER VON REICHENBACH (1898, S. 92) wird *Rh. antiquitatis* als Endglied dieser Ahnenreihe genannt und von *Rh. Mercki* abgeleitet. Auch Madame PAVLOW (1892, S. 199) leitet *Rh. tichorhinus* von *hemiteochus* ab, das sie mit *Mercki* identifiziert. Abgesehen davon, daß noch keine wirklichen Übergangsformen gefunden wurden, sprechen gegen diese Ableitung auch schwerwiegende phylogenetische Gründe. Bekanntlich macht die Kronenform des letzten oberen Molaren m^3 in der Entwicklungsgeschichte der Rhinocerotiden eine ganz bestimmte Umwandlung durch. Von der gewöhnlichen vierseitigen Molarenform ausgehend, nimmt der m^3 immer mehr dreiseitige Gestalt an. Hand in Hand geht damit eine fortschreitende Reduktion des hinteren Tales. Bei *Rh. Mercki* zeigt der letzte obere Molar bereits den hochspezialisierten dreiseitigen Umriß. *Rh. antiquitatis* dagegen hat trotz seines sonstigen hohen Spezialisationsgrades den m^3 in seiner ursprünglichen Form beibehalten; er hat trapezförmige Gestalt und ein deutliches hinteres Tal ausgebildet. Da aber ein im Laufe der Stammesgeschichte verkümmertes Organ niemals wieder seine frühere Stärke erreicht, die Entwicklung nicht umkehrbar ist (DOLLO'sches Gesetz), die dreiseitig umgeformten oberen letzten Molaren niemals wieder molariform werden können, so kann auch *Rh. Mercki* nicht in die Ahnenreihe von *Rh. antiquitatis* gehören. Wir hätten es hier mit einer Spezialisationskreuzung im Sinne ABELS (1910) zu tun, die in einer Ahnenreihe unmöglich ist.

Diesen Ableitungen liegt wohl das Bestreben zugrunde, alle Rhinozeroten mit Nasenscheidewand in verwandtschaftliche Beziehung zu bringen. Es ist jedoch ebensogut möglich, daß sich der Erwerb der knöchernen Nasenscheidewand in verschiedenen Ahnenreihen vollzog. SCHLOSSER (1906, S. 65) wirft die Frage auf, ob nicht das chinesische *Rh. Brancoi* SCHLOSSER der Ahne von *Atelodus antiquitatis* sei. OSBORN kommt in seiner Phylogeny of the Rhinoceroses (1900) zu dem bedeutsamen Resultat, daß gleiche Bildungen in ganz verschiedenen Ahnenreihen auftreten können.

Ich glaube, daß der Erwerb der knöchernen Nasenscheidewand mit einer ganz bestimmten Architektur des Schädels zusammenhängt. Die funktionelle Bedeutung einer Nasenscheidewand ist wohl die eines Stützorgans der vorderen Schnauzengegend. Sie war sozusagen ein Widerlager für die mit dem Nasenhorn auszuführenden Stöße. Diese Stütze ist besonders am vorderen Ende der Nasalia nötig, und darum ist auch hier die Nasenscheidewand viel dicker als hinten, was bei *Rh. antiquitatis* extrem ausgebildet ist. Ein Vergleich der einer knöchernen Scheidewand entbehrenden rezenten Rhinozeroten mit den diluvialen europäischen zeigt nun einen sehr auffallenden Unterschied in der Schädelgestaltung. Die rezenten Rhinozeroten haben einen mehr verkürzten, höher gebauten Schädel, der mittlere Teil des Schädeldaches ist eingesenkt, die Nasalia sind aufgerichtet; die diluvialen europäischen Nashörner hatten alle einen relativ schlanken, langen und ziemlich niedrigen Schädel. Bei den rezenten Formen ist der faziale Teil des Schädels auffallend verkürzt, die Nasalia sind kurz und breit, bei den diluvialen Formen ist der Gesichtsteil länger, demgemäß sind auch die Nasalia länger und schmaler. Selbst bei dem verhältnismäßig langschädeligen *Rh. simus* ist das Verhältnis des hinteren Schädeldaches (Okzipitalcrista — vorderer Orbitalrand) zu dem vorderen (Orbitalrand — Spitze der Nasalia) 1:0,685 gegenüber 1:0,820 bei *Rh. antiquitatis* (gemessen nach Abbildung Taf. III, Fig. 4, *Rh. simus* DUVERNOY, 1854/55, und *Rh. antiquitatis* BRANDT, Taf. XV, Fig. 1, 1849). Um eine Anschauung dieser grundverschiedenen Schädelgestaltung zu gewinnen, braucht man nur die in OSBORN, Extinct Rhinoceroses, S. 97, abgebildeten Schädel lebender Formen mit Schädeln diluvialer zu vergleichen (FALCONER 1868, Pl. 26; BRANDT 1877, Taf. I; SCHRÖDER 1903, Taf. I und II).

Ich vermute nun, daß der verlängerte Bau der fazialen Partie des Schädels mit dem Erwerb einer Nasenscheidewand in direktem Zusammenhang steht. Der längere Hebelarm der Nasalia bei den diluvialen Formen bedurfte einer Stütze, welche die kurzen, breiten, aufgebogenen Nasalia der rezenten Formen entbehren konnten. Es ist vielleicht auch nicht ohne Interesse, daß gerade bei *Rh. sumatrensis* sich Spuren einer knöchernen Nasenscheidewand nachweisen ließen. Denn dieses zeigt im Gegensatz zu seinen indischen Verwandten *unicornis* und *sondaicus*, und namentlich den außerordentlich massig und gedrungen gebauten afrikanischen Vertretern *bicornis* und *simus* noch einen verhältnismäßig niedrigen Schädel mit relativ langen, schwachen Nasalia.

Über die Entstehung des Crochet.

Aus Mauer liegt mir ein Oberkieferzahn vor, den ich für einen d^4 halten möchte. Der Zahn ist völlig unangekaut und zeigt deshalb in vollendeter Weise den Verlauf der Schmelzfaltung (Taf. III, Fig. 4). Der Protoloph ist ein kontinuierlicher Kamm, der sich mit dem Parastyl vereinigt. Der Metaloph ist viel komplizierter gebaut. Er setzt sich aus zwei Kämmen zusammen: dem vom Ectoloph abzweigenden Crochet und dem aus dem Hypoconus und Metaconulus entstandenen Kamm. Das Crochet ist von außen nach vorn innen, der eigentliche Metalophkamm von innen hinten nach außen vorn gerichtet. Beide Kämme schneiden sich hinten unter spitzem Winkel und geben sich sofort als selbständige, voneinander unabhängige Gebilde zu erkennen. Die Oberkante des Hypoconus-Kammes vereinigt sich nicht in gleicher Höhe mit der Oberkante des Crochets, sondern ein paar Millimeter tiefer. Was mir an diesen Beobachtungen wichtig erscheint, ist folgendes: Die Crochetfalte wird hier als Abzweigung vom Ectoloph angelegt. OSBORN sagt 1898 in seinen „Extinct Rhinoceroses“, S. 110. „This“ (the Crochet) „is always nearer the head of the valley than the antecrochet, and often arises from the junction of the ectoloph and metaloph.“ Er tritt an gleicher Stelle der Ansicht GAUDRY'S (1878, S. 58, Les Enchainements du Monde Animal dans les Temps Géologiques. Mammifères Tertiaires, Paris 1878) entgegen, der den Ursprung des Crochets vom Metaconulus ableitet. Die später entstehende Kaufläche des Meta-

lophs setzt sich also, wenigstens bei dem besprochenen Zahn, aus dem Hypoconus, Metaconulus und dem hinteren Teil der Crochetfalte zusammen.

Ich möchte die vom Ectoloph abzweigende Crochetfalte mit der Schmelzfalte vergleichen, die bei p^3 dem vordersten Prämolaren (vgl. Taf. IV, Fig. 1) vom Ectoloph abzweigt und sich später mit dem hier ursprünglich isolierten Vorderhügel verbindet. Hier liegt sie in der Richtung des Vorderjoches und es ist kein Anlaß zu einer sekundären Faltenbildung gegeben. Wo aber, wie bei dem oben beschriebenen Zahn, die Falte nach vorn umbiegt und einen Winkel mit dem eigentlichen Hinterjoch bildet, sind die Bedingungen zur Crochetbildung gegeben.

Über Aussterben und Ausrotten von Tieren.

Von den Rhinocerosarten des europäischen Diluviums haben zwei sicher keine Nachkommen hinterlassen: *Rh. Mercki* und *Rh. antiquitatis*. Die herrschende Ansicht ist wohl die, daß sie den Nachstellungen des Menschen zum Opfer gefallen sind, ebenso wie andere, noch gewaltigere Dickhäuter, die Urelfanten und Mammute. Ich glaube jedoch nicht, daß der paläolithische und der neolithische Mensch einen auch nur teilweise vernichtenden Einfluß auf die diluviale und postdiluviale Tierwelt ausgeübt hat. Als Beweis betrachte ich den ungeheuren Wildreichtum Afrikas, namentlich Ostafrikas. Seit Urzeiten stellen hier die Eingeborenen mit denselben oder ähnlichen Waffen dem Wilde nach, wie unsere prähistorischen Vorfahren. Die Eingeborenen befinden sich ja in manchen Gegenden noch auf dem Steinzeitstadium, z. T. dürften ihre Waffen denen der Paläolithiker und Neolithiker sogar überlegen sein. Sie jagen das Wild mit Pfeil und Bogen oder mit Wurfspeeren, wie unsere Vorfahren, wobei sie vorteilhaft Pfeilgifte verwenden, oder sie fangen es, wie es auch bereits unsere Vorfahren getan haben, in Fallgruben und Schlingen. Und trotz dieser Nachstellungen hat der Europäer aus den Händen der Eingeborenen einen geradezu unglaublichen Wildreichtum übernommen. Um sich davon zu überzeugen, braucht man nur die äußerst interessanten Bücher von SCHILLINGS, „Mit Blitzlicht und Büchse“ und „Zauber des Elelescho“, oder ROOSEVELT'S „Afrikanische Wanderungen eines Naturforschers und Jägers“ zu lesen. Immer und immer wieder spricht SCHILLINGS von dem geradezu fabel-

haften Wildreichtum, der jeder Beschreibung spottet. Das Wild war manchmal so zahlreich, daß er sich, wie er selbst sagt, inmitten weidender zahmer Herden währte, und nicht nur das Kleinwild, sondern in gleicher Weise auch das Großwild. In einer Nacht beobachtete SCHILLINGS am Ufer des Nakuro-Sees zwei nach Hunderten zählende Elefantenherden. ROOSEVELT erwähnt an mehreren Stellen, daß sich die Eingeborenen vor dem gefährlichen Großwild, wie Nashörnern und Elefanten, geradezu fürchteten. Ganze Eingeborenendörfer werden oft verlassen und verlegt, der Elefanten wegen, die nachts in die Pflanzungen einbrechen und das Leben der dagegen machtlosen Eingeborenen ernstlich gefährden (ROOSEVELT, S. 335.) Nie und nimmer würden die Eingeborenen imstande sein, so wehrhafte und gefährliche Tiere, wie Nashorn und Elefant, mit ihren primitiven Waffen auszurotten. Auch die Indianer haben ja den weißen Einwanderern die reichsten Jagdgründe mit zahlreichen Bisonherden hinterlassen. Erst dem verderblichen Einfluß der Feuerwaffen sind diese erlegen, und diesem erliegt auch die reiche Fauna Afrikas mit unabänderlicher Sicherheit, zumal, da jetzt auch die Eingeborenen mit modernen Waffen ausgerüstet werden.

Ich glaube also, daß die diluvialen Dickhäuter nicht vom Menschen ausgerottet, sondern wirklich ausgestorben sind, ebenso wie viele Vertreter von älteren, z. B. tertiären, Faunen. Ich beabsichtige nicht, mich hier in eine Diskussion der Gründe ihres Aussterbens einzulassen, glaube aber, daß gerade die genau durchforschte Tierwelt des Diluviums, dessen klimatologische Verhältnisse man gut kennt, am ehesten darüber Aufschluß zu geben vermag.

Es mag auffallen, daß sich unter den Rhinocerosresten von Mauer mehrere Stücke finden, die jungen oder doch in mittlerem Alter stehenden Tieren angehörten. Es liegt wohl auch hier der Gedanke nahe, daß sie dem Menschen zum Opfer gefallen sind. Ich will nun durchaus nicht bestreiten, daß es dem Menschen hie und da gelungen ist, junge Tiere, in seltenen Fällen auch erwachsene, zu erlegen. Immerhin glaube ich, daß auch das nur Ausnahmefälle waren. Vor allem muß man erwägen, daß der Kampf mit jüngeren Tieren kaum weniger gefährlich und ihre Erlegung weniger leicht war, da sich nach den Erfahrungen bei afrikanischen Rhinozeroten die Kälber immer in Gesell-

schaft der äußerst angriffslustigen Kühe und vielfach auch der Bullen befinden. Auch die Kälber der afrikanischen Elefanten stehen unter dem Schutze der ganzen Herde, die oft 20 bis 25 Tiere, in vielen Fällen mehr umfaßt. Es ist kaum anzunehmen, daß der Mensch außer in Notwehr den Kampf mit so gefährlichen Tieren aufnahm, zumal ihm ja anderes, ungefährliches Wild in Fülle zur Verfügung stand.

Durchmustert man Reste tertiärer Säugetierfaunen, so wird man auch hier unter den Rhinocerosresten vielfach solche von jungen Tieren finden.¹⁾ An einen Einfluß von seiten des Menschen ist natürlich hier nicht zu denken. Man wird also auch bei Beurteilung von diluvialen Faunen in dieser Hinsicht Vorsicht üben müssen.

¹⁾ Ich sehe hier ganz von den Fundorten ab, bei denen die Tiere katastrophalen Ereignissen, wie vulkanischen Eruptionen, zum Opfer fielen.

Tafelverzeichnis.

Taf. I.

- Fig. 1. Schädel, Geol. Inst. Heidelberg, 65 cm lang in Natur.
- Fig. 2. Nasale ohne Scheidewand von unten, etwa $\frac{2}{5}$ nat. Gr., Bad. geol. Landesanstalt.
- Fig. 3. Nasale von der Seite, etwas über $\frac{1}{3}$ nat. Gr., Geol. Inst. Heidelberg.
- Fig. 4. Letzter oberer Molar, Landesmuseum Darmstadt, $\frac{4}{5}$ nat. Gr.
- Fig. 5. Letzter oberer Molar, Geol. Inst. Heidelberg, $\frac{4}{5}$ nat. Gr.

Taf. II.

- Fig. 1. Gehörregion (zum Schädel Taf. I gehörend). Verschmelzung von *Processus postglenoidalis* (P) mit dem *Mastoideum* (M), Geol. Inst. Heidelberg. Wegen Größenverhältnisse S. 14 u. 15.
- Fig. 2. Hornstuhl des Schädels (Taf. I) von vorn, Geol. Inst. Heidelberg. Wegen Größenverhältnisse S. 14 u. 15.

Taf. III.

- Fig. 1. Oberkieferzahnreihe, Länge der rechten Zahnreihe in Natur 24,5 cm, Bad. geol. Landesanstalt.
- Fig. 2. Oberkieferzahnreihe, Länge der rechten Zahnreihe in Natur 24,7 cm, Landesmuseum Darmstadt.
- Fig. 3. Hinterer, oberer Molar, $\frac{4}{5}$ nat. Gr., Landesmuseum Darmstadt.
- Fig. 4. d^4 (?) Landesmuseum Darmstadt, $\frac{4}{5}$ nat. Gr.

Taf. IV.

- Fig. 1. p^3 , Geol. Inst. Heidelberg, $\frac{4}{5}$ nat. Gr.
- Fig. 2a. p^2 von innen, Landesmuseum Darmstadt, $\frac{4}{5}$ nat. Gr.
- Fig. 2b. p^2 , derselbe Zahn, auf die Kaufläche gesehen, $\frac{4}{5}$ nat. Gr.
- Fig. 3. p^1 , Karlsruhe, Naturalienkabinett, $\frac{4}{5}$ nat. Gr.
- Fig. 4. d^1 , Geol. Inst. Heidelberg, $\frac{4}{5}$ nat. Gr.
- Fig. 5. d^2 , Geol. Inst. Heidelberg, $\frac{4}{5}$ nat. Gr.
- Fig. 6. Milchgebiß des Oberkiefers, Landesmuseum Darmstadt, $\frac{4}{5}$ nat. Gr.
- Fig. 7a. d_2 u. d_3 , von außen, $\frac{4}{5}$ nat. Gr.
- Fig. 7b. d_2 u. d_3 , auf die Kaufläche gesehen, $\frac{4}{5}$ nat. Gr.
- Fig. 8. d_3 , schief auf die Kaufläche gesehen, $\frac{4}{5}$ nat. Gr.

Geologische Untersuchung
der permischen Abtragungsfläche im Odenwald
und in den übrigen deutschen Mittelgebirgen. I.

(Ein paläogeographischer Versuch.)

Von Adolf Strigel.

Mit 5 Karten und 11 Figuren.

Inhaltsübersicht.

	Seite
Vorwort	64
Literaturverzeichnis	66
Gegenstand der Abhandlung	76
I. Form der permischen Abtragungsfläche.	
A. Im Odenwald, zunächst ohne Rücksicht auf etwaige Deformierungen durch jüngere Faltungen.	
1. Höhenschichtenkarte der Fläche	77
a) Vorbemerkung und allgemeine methodische Erläuterungen	77
b) Spezielle methodische Erläuterungen	84
c) Deutung des Kartenbildes	128
2. Die heutige Oberfläche des kristallinen Odenwaldes und die permische Abtragungsfläche	142
3. Beschreibung einiger Aufschlüsse der Fläche	155
4. Äußerungen der geologischen Autoren des Odenwaldes	168
B. In den übrigen deutschen Mittelgebirgen und Bergländern und in Böhmen, hauptsächlich nach Literaturangaben unter Berücksichtigung jüngerer Deformierungen	
C. Der Einfluß jüngerer Faltungen auf die Abtragungsfläche im Odenwald	
II. Entstehung der permischen Abtragungsfläche oder die Art und Weise der Abtragung	
A. Vorbemerkung	
B. RICHTHOFENS Beobachtungen über marine Abrasion in China	
C. Theorie der marinen Abrasion nach RICHTHOFEN	
D. Beobachtungen über moderne Küstenabrasion	
E. Küsten- und Gebirgsabrasionen aus früheren Erd-Epochen	
F. Anwendung auf die permische Abtragungsfläche	

Im Schlußteil.

Zeichenerklärung zu der Höhengschichtenkarte.

(Vgl. die ausführliche Darstellung auf Seite 77—80 des Textes.)

Die **griechischen Buchstaben** geben den Ort der einzelnen Flächenpunkte, die **zugehörigen Zahlen** ihre heutige Höhe über NN an, und zwar nach Korrektion der nachpaläozoischen Verwerfungen, wo diese möglich war. Dabei sind bezeichnet:

1. mit α : Punkte, an denen das Rotliegende auf dem kristallinen Gebirge oder Grundgebirge liegt, oder Punkte gleicher Sicherheit.
2. mit β : Punkte, an denen Zechstein unmittelbar auf dem Grundgebirge lagert oder solche Punkte der Fläche, die aus der oberen Grenze des Rotliegenden oder Zechsteins abgeleitet sind,
3. mit γ : Punkte, an denen Buntsandstein oder Gehängeschutt des Buntsandsteins unmittelbar das Grundgebirge bedeckt,
4. mit δ : Punkte, die aus Buntsandsteinhorizonten abgeleitet sind, z. B. mit δ_1 solche aus der oberen Grenze von su, mit δ_2 solche aus der oberen Grenze von c_1 usw.
5. mit ϵ : Punkte von geringerer Sicherheit als die δ Punkte, insbesondere solche, die erst durch Korrektion von Verwerfungen erhalten wurden, wobei die eingeklammerten Zahlen die Höhe ohne Korrektion angeben. Die Indices beziehen sich auf die gleichen Horizonte wie bei den δ .

Die **zusammenhängenden Linien** mit den **fettgedruckten Zahlen** sind mutmaßliche Höhenkurven der permischen Abtragungsfläche; bei unsicherem Verlauf sind sie gestrichelt, bei sichererem ausgezogen.

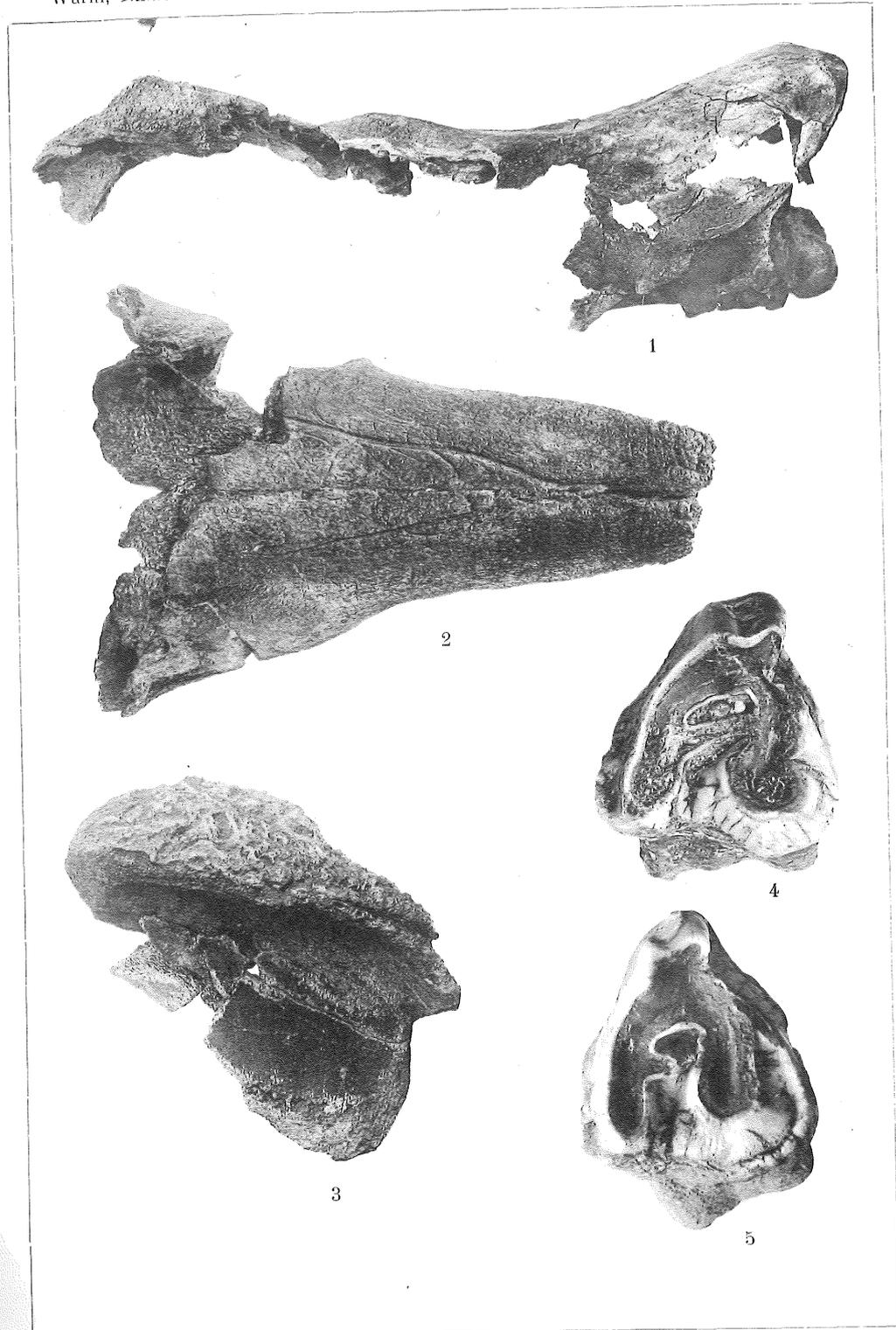
Die **unzusammenhängenden dünnen Linien** sind solche Teile von Höhenkurven der heutigen Erdoberfläche, die für die Abtragungsfläche von Wichtigkeit sind. Ihre Bedeutung ist jeweils durch eine besondere Bezeichnung hervor gehoben; z. B. G 360 bedeutet: Die heutige Oberfläche des Grundgebirges (also nicht die permische Abtragungsfläche) erhebt sich längs der Linie auf 360 m über NN; oder $\alpha \overline{140}$: Für alle Punkte der Linie liegt die Abtragungsfläche höher als 140 m über NN. 400 K bedeutet einfach 400 Kurve usw., vgl. Seite 77—80.

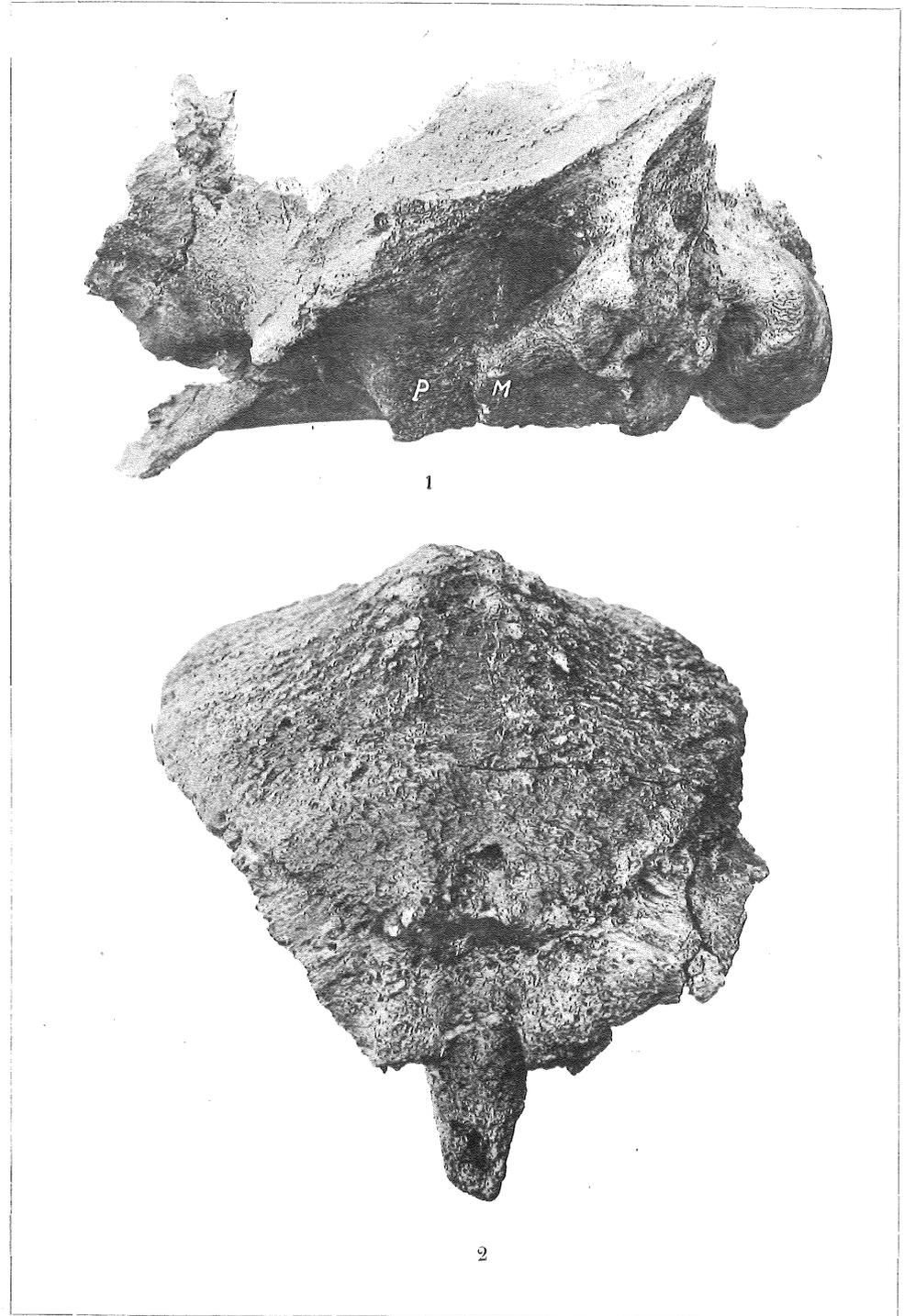
Linien ohne Zahlenbezeichnung sind Wasserläufe oder Verwerfungen. Letztere sind, wenn möglich, nach der Seite der tiefer liegenden Scholle gekämmt. Die nicht gekämmtten Verwerfungen sind durch den geradlinigen Verlauf von den Wasserläufen zu unterscheiden.

G = anstehendes Grundgebirge oder kristallines Gebirge; dl = Diluvium; d = Gehängeschutt des Buntsandsteins. SH oder Sp. H. = Sprunghöhe. SH 50 = Sprunghöhe von 50 m.

$\overline{300}$ = höher als 300 m über NN; $\underline{300}$ = tiefer als 300 m; $\underline{300}$ oder $\overline{300}$ = tiefer als 300 m oder gleich 300 m; $\overline{300}$ oder $\overline{300}$ = höher als 300 m oder gleich 300 m.

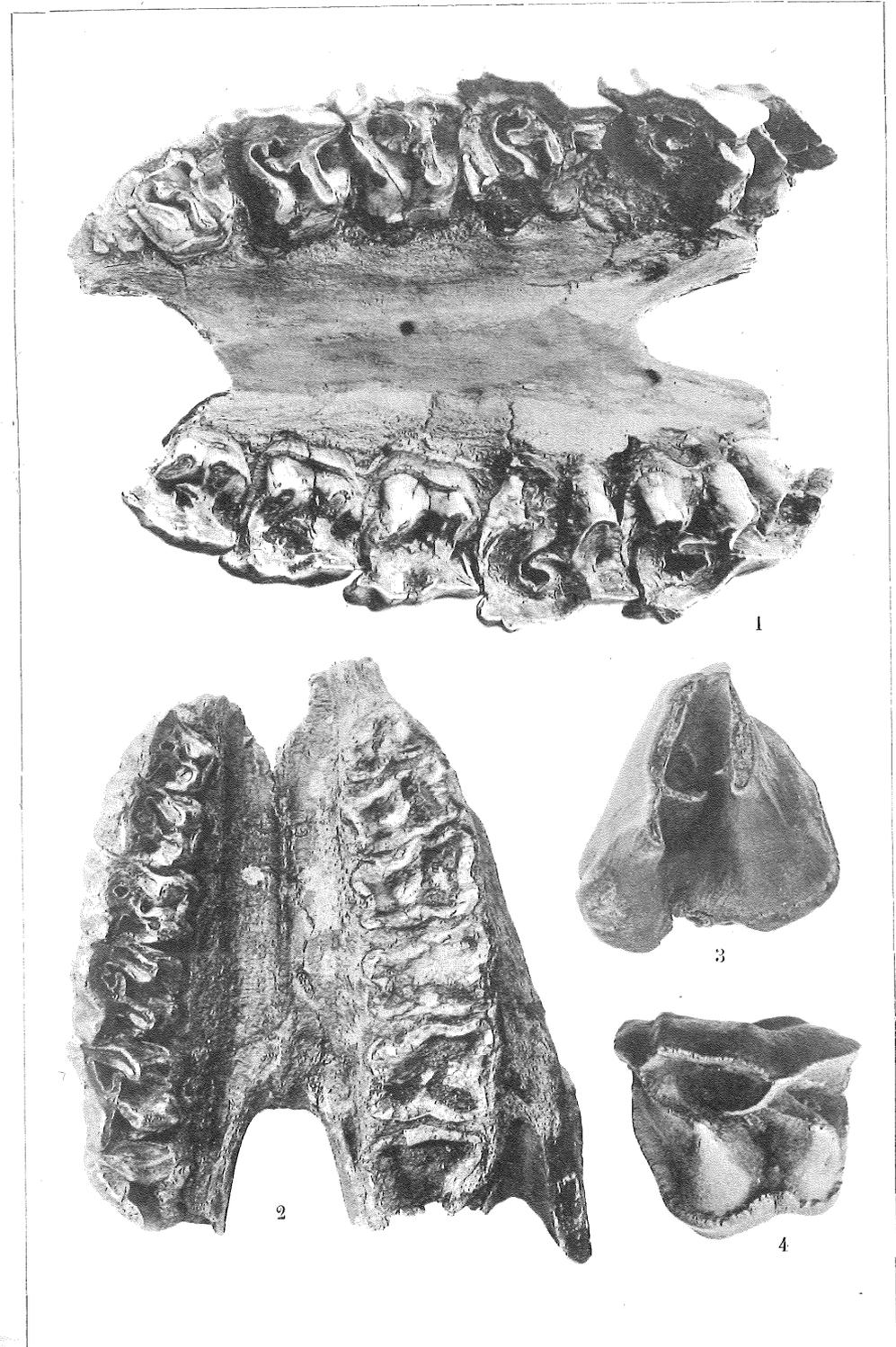
$\overline{\quad}$ = Terrasse. Die Höhenlage und die Formation, aus der sie aufgebaut oder von der sie oberflächlich bedeckt ist, ist oft beigefügt. So bedeutet $\overline{G}320-300$: Die Terrasse hat eine Höhenlage von 320—300 m und wird von dem Grundgebirge gebildet; $\overline{\quad}z$ = Terrasse, von Zechstein bedeckt; $\overline{\quad}Zq$ = Terrasse, von Quarzithblöcken des Zechsteins bedeckt (Blatt Brensbach).



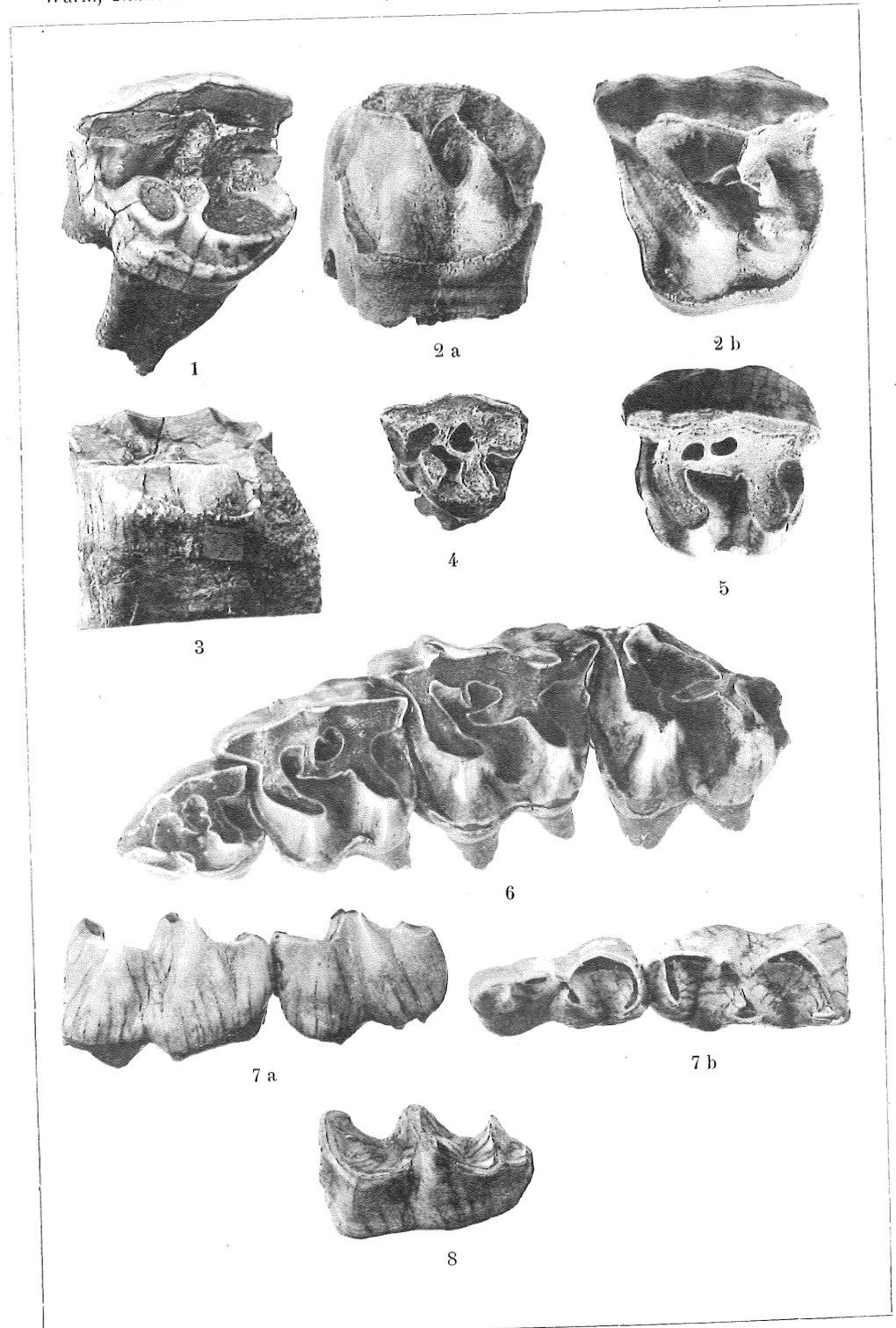


P. Welz phot.

Carl Winter's Universitätsbuchhandlung, Heidelberg.



P. Welz phot.



P. Welz phot.

Carl Winter's Universitätsbuchhandlung, Heidelberg.