

Steirische Dinotherien.

Von

V. Hilber.

(Mit Tafeln 1 bis 4.)

Vor 44 Jahren hat Peters Reste von *Dinotherium giganteum* aus den steirischen Pliozänschichten (den pontischen oder Kongerien- und den thrakischen oder Belvedere-Schichten), beschrieben. Er konnte schon damals außer auf *giganteum* im Pliozän auf eine kleine, als *D. bavaricum* bezeichnete Art in unseren miozänen Braunkohlenschichten hinweisen. Die in dieser Arbeit beschriebenen Zähne einer kleinen Art gehören, wenn man die Trennung von *bavaricum* und *Cuvieri* nach der Größe durchführen will, wie es hier geschehen ist, zu letzterer Art. Mich bestimmte zu diesem Vorgehen das Bestreben, mich der weitestgehenden Trennung anzuschließen, wenn nicht wichtige Gegenstände vorhanden waren. In Mayets¹ tabellarischer Angabe der Unterschiede der vier Arten *Cuvieri*, *bavaricum*, *levius* und *giganteum* ist die Verschiedenheit der zwei erstgenannten Arten nur durch den Größenunterschied begründet. In der genannten Tabelle ist das Vorkommen der zwei kleinen Arten auf Burdigalian und Helvetian beschränkt, während meine Tabelle am Schlusse der Arbeit nach Angabe anderer Autoren das *Cuvieri* bis in das Pontian reichen läßt. Auch an Fundorten — wenn man bei der geringen Anzahl der gefundenen Individuen einen Schluß ziehen darf — scheinen beide Arten getrennt vorzukommen.

¹ Mayet. Etude des mammifères miocènes des sables de l'Orléanais et des faluns de la Touraine. Annales de l'université de Lyon. Nouvelle série I. Fascicule 24. Lyon, Paris 1908.

Dinotherium Cuvieri wird hier von zwei Fundorten erwähnt: Seegraben bei Leoben und Hörgas bei Gratwein. An ersterem Fundort ist *Mastodon angustidens* mit vorgekommen, von letzterem ist dies der einzige Säugetierfund. Beide Kohlenvorkommen gehören in die Zeit unmittelbar vor dem Einbruche des Meeres in Mittelsteiermark, welcher vor Ablagerung des Schliers und der Grunderschichten erfolgte. Wenn man diese beiden Ablagerungen, wie ich es getan habe, zum Helvetian rechnet, so kann man auf Grund der Lagerungsverhältnisse, da das Aquitanian paläontologisch ausgeschlossen ist, unsere Braunkohlenschichten sowohl noch zum Helvetian (Depérets neue Ansicht, unzureichend begründet mit der Überlagerung durch Grunderschichten) als zum Burdigalian (Depérets ältere und meine ältere Ansicht) rechnen. Ich habe mich bemüht, paläontologische Gründe für meine seinerzeitige Entscheidung anzugeben. Auch die neu aufgestellte Art *Dinotherium styriacum* gehört in diesen Horizont der Braunkohlen. Am Fundorte Oberdorf bei Weiz sind auch *Dinotherium levius* und *Mastodon angustidens* vorgekommen.

Alle anderen hier beschriebenen *Dinotherien* gehören zum *Dinotherium giganteum* und in das Pliozän. Sie sind ein Bestandteil der Pikermifauna, deren pliozänes Alter durch die Lagerungsverhältnisse an ihrer Originalfundstelle nachgewiesen ist.¹ An den Fundorten Obertiefenbach, Laßnitztunnel, Kapellen und Edelsbach (Peters' *giganteum*) ist auch *Mastodon longirostris* vorgekommen.

Denjenigen Autoren, welche alle Ablagerungen mit *Dinotherium giganteum* und *Mastodon longirostris* zu den Kongerien-schichten stellen, habe ich mich nicht angeschlossen, ohne hier eine ausführliche Erörterung der Frage geben zu können.

Die bedeutenden Größenunterschiede in den Zähnen des *Dinotherium giganteum* hätten im Hinblick auf die vorgenommene Unterscheidung von *bavaricum* und *Cuvieri* die Folgerichtigkeit

¹ Die Angabe (Hoernes, Bau und Bild der Ebenen Österreichs, S. 75), daß „in Griechenland jüngere (levantinische) Süßwasserbildungen, nicht aber echte pontische neben den Meeresbildungen auftreten“ ist dahin zu ergänzen, daß die Pikermifauna zu Pikermi nach Gaudry über pliozänen Meeresschichten liegt.

erfordert, den alten von Kaup selbst eingezogenen Namen medium Kaup für die kleinen Individuen anzuwenden. Hieher würden die Unterkiefer von Hausmannstätten (Peters), Dietersdorfberg und Sinabelkirchen gehören. Das Längenverhältnis der kleinsten und der größten Zähne (p_4 von Dietersdorfberg und Kapellen) ist ungefähr wie 3 : 4; ob diese Zahnverhältnisse im gleichen Verhältnis zu der Größe stehen müssen, und wenn, ob so bedeutende Größenunterschiede durch den Geschlechtsunterschied verursacht sein können, wie es Kaup und Peters angenommen, kann ich nicht beurteilen. Deshalb habe ich die Hervorholung des medium Kaup unterlassen. Die kleinen Individuen des giganteum haben die Größe von levius. Diese Art mußte wegen der Stellung der Metalllöcher ausgeschlossen werden, während die Zuteilung des einen Zahnes von Oberdorf zu levius und nicht zum kleinen giganteum deshalb erfolgte, weil die letzte Art in dem Horizont des Mastodon angustidens fehlt.

Die Prämolaren sind von vorne nach hinten gezählt, und zwar ist der erste nach seiner Homologie mit 3 bezeichnet. Die Zugehörigkeit der Zähne ist in der Weise angegeben, daß die Einreihungszahl oben oder unten und links oder rechts steht, so daß z. B. 4m bedeutet: 1. Molar oben links.

Dinotherium styriacum, nova species.

p^3 von Oberdorf bei Weiz (Kohlenwerk des Herrn Krieg),
Inventar-Nr. 8441.

(Figur 1.)

	Oberdorf	levius nach Depéret	Weinsheimers maxima	
Länge außen	84	76	84.5	84
„ innen	68			
Breite vorne ¹	78	72	76	80
„ hinten ²	81	73	76	80

Der Zahn hat viel mehr Ähnlichkeit mit dem entsprechenden von bavaricum und Cuvieri als von giganteum. Die Außenwand ist dreispitzig. Außerdem schließt sich vorne an sie ein

¹ Über die Vorderspitze an der Kronenbasis.

² Über die Hinterspitze an der Kronenbasis.

runder Nebenhöcker, der sich im Basalwulst fortsetzt, welcher, nur an der hinteren Innenspitze unterbrochen, bis an die Außenseite des hinteren Teiles der Außenwand verläuft. Der erwähnte Nebenhöcker, an der Innenseite gezähnt, entspricht dem bei Cuvieri erwähnten aufsteigenden Ast des Basalwulstes. Der Knick ist stumpfwinkelig. Unter dem erwähnten Nebenhöcker befindet sich eine kräftige Körnelung.

Von der vorderen Innenspitze steigt genau wie bei *bavaricum* ein Joch abwärts und dann aufwärts, während die hintere Innenspitze nicht durch ein Querjoch mit der Wand verbunden ist. Die Innenspitzen sind vollständig von einander getrennt.

Die Unterschiede gegen die anderen Arten sind augenfällig: Dreispitzigkeit der Außenwand und vollständiges Fehlen des hinteren Querjoches unterscheidet den Zahn von allen homologen Zähnen. Der Zahn gehört einem Tier von der Größe der *Giganteum*-Männchen an.

Ein anderes großes *Dinotherium* unserer Fauna des *Mastodon angustidens* ist das *Franzensbader*.¹ Darüber liegen nur allgemeine Angaben vor. Zittel² scheint dieses und der *Dinotherium*-Unterkiefer Peters'³ dem *Dinotherium levius* zuzugehören. Als einen Charakter dieser Art gibt er weiter als bei *giganteum* zurückliegende Metalllöcher an. Das ist ein Irrtum; diese Löcher liegen bei *levius* weiter vorne als bei *giganteum* und an Peters' Kiefer so, wie bei *giganteum*.

Vacek⁴ hingegen bezeichnet das *Franzensbader Dinotherium* als „*bavaricum* = Cuvieri“. Das obere Foramen liegt in Biebers⁵ Zeichnung unter dem Vorderjoch von p_4 , hat also weder die für *giganteum*, noch die für Cuvieri als bezeichnend angegebene Stellung.

¹ Bieber. Ein *Dinotherium*skelett aus dem Eger-Franzensbader Tertiärbecken. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1884, 299.

² Handbuch der Paläontologie, 1891—1893, I, IV, 457.

³ Peters. *Dinotherium*reste aus dem Obermiozän von Steiermark. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1871.

⁴ Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt, 1901, 176.

⁵ Bieber. Zum *Dinotherium*fund bei Franzensbad, . . . Programm des deutschen k. k. Staats-Obergymnasiums in Olmütz, 1885.

Dinotherium Cuvieri Kaup,

p³ von Hörgas bei Gratwein, Bau der Tuberkulosenheilstätte I. (Inventar-Nr. 3951.)

Figur 2.

Hörgas	Weinsheimers ¹ kleinster Zahn (= „Cuvieri“ Roger's)	bavaricum ²	Seegraben (beiläuf.)	Depérets ³ Cuvieri	
Länge außen	54	58	52	48	53
Breite vorne	50	56	43	45	50
Breite hinten	51	57	47·5	48	50

Der Zahn ist wenig abgekaut. Von den zwei Innenhügeln verlaufen stark absteigende Querjoch zur Außenwand, welche im Tale einen Knick machen, der an dem Vorderjoch spitzwinkelig, an dem Hinterjoch rechtwinkelig ist. Das Hinterjoch ist beschädigt. Der vordere Innenhöcker tritt wie bei allen gleichartigen Zähnen weiter zurück als der hintere. Zwischen beiden befindet sich eine tiefe, fast bis zum Grunde der Höcker reichende Furche. Diese Furche ist auch bei den übrigen mir vorliegenden drei Zähnen vorhanden. Ein schwaches Längsjoch ist erst an der Basis der unabgekauten Zapfen sichtbar.

Vom vorderen Teile der Außenwand steigt ein gekörnelter Wulst abwärts, und an derselben Stelle einen Winkel bildend wie das Verbindungsjoch, parallel mit diesem wieder aufwärts, um unter dem Innenzapfen mit einem kleinen Zapfen zu enden. Unter dem äußeren Ast dieses Wulstes befindet sich noch eine Körnelung, welche ein Grübchen umschließt. Einwärts von den Innenhöckern stehen accessorische kleine Höcker, welche als Teile des Basalwulstes aufzufassen sind, der sich auch in geringerer Stärke um den hinteren Teil des Zahnes zieht. Die Außenwand

¹ Weinsheimer, Über *Dinotherium giganteum*. Paläontologische Abhandlungen (Dames und Kayser), I, 1888.

² Roger, Über *Dinotherium bavaricum*. Palaeontographica, XXXII, 1886. Das Fossil ist nach der in der vorliegenden Arbeit vertretenen Artbegrenzung als *Cuvieri* zu bezeichnen.

³ Nach der Zeichnung. Depéret, Recherches sur la succession des faunes des vertébrés miocènes de la vallée du Rhône. Archives du muséum d'histoire naturelle de Lyon. Tome 4, 1887.

ist feingrubig. Hofmanns und Zdarskys¹ „bavaricum“ vom Seegraben, (Cuvieri, wenn man nicht beide für Synonyma hält), hat dicke Innenhöcker, stimmt aber sonst bis auf etwas geringere Größe gut überein.

Die neue Art von Oberdorf hat kein Längsjoch zwischen den Innenspitzen, und kein hinteres Querjoch, außerdem drei Außenhöcker; giganteum vom Buckelberg hohe Querjoche. Dieser Zahn dürfte demnach der zur Artenunterscheidung geeignetste sein. Zum Vergleiche bilde ich auch den schon von Hofmann und Zdarsky gezeichneten kleinen Zahn vom Seegraben (Figur 3, Inventar-Nr. 3954) nochmals ab. Auch Mayet (Tafel XII, Figur 4) bildet den gleichartigen Zahn ab (in seiner Tafelerklärung soll es heißen p_1 statt p_2).

m², Hörgas bei Rein, Bau der Tuberkulosenheilstätte I.
(Inventar-Nr. 3952.)

Figur 5.

Hörgas	Rogers bavaricum (= „Cuvieri“)	Mayets bavaricum	Mayets Cuvieri
Länge	65	64	60
Breite vorne	64	61·5	69
Breite hinten	66	62	66

Der Zahn bietet keine Abweichungen gegenüber Weinsheimers allgemeiner Beschreibung.

Für die Zuteilung der zwei zuletzt erwähnten Zähne sind die Größenverhältnisse maßgebend gewesen. Hier liegen die ersten Säugetierfunde aus dem Kohlenbecken von Rein vor.

4p vom Seegraben. (Inventar-Nr. 3193.)

Figur 6.

Unter den von Herrn Zdarsky gesammelten Zähnen aus dem Seegraben befindet sich dieser noch unbeschriebene Zahn. Das vordere Joch ist stärker abgekaut als das hintere. Die zwei Außenhügel tragen außer den Abkautungen auf den Firsten der Joche gegen einander gekehrte, schräg gegen das Tal und

¹ Hofmann und Zdarsky, Beitrag zur Säugetierfauna von Leoben. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1904.

außen liegende Usuren. In dem Tale zieht zwischen den Außenhügeln eine Furche schräg nach hinten.

Länge 53, Breite vorne 44, Breite hinten 46.

Hofmanns und Zdarskys gleicher Zahn ist vorne stark beschädigt, so daß die Länge nicht direkt gemessen werden kann. Die Joche stehen bei beiden Zähnen fast gleich weit von einander ab. Die wegen Beschädigung des Hinterjoches allein meßbare Vorderbreite beträgt nach meiner Messung am Original 40. (Die Autoren geben offenbar infolge eines Schreibfehlers 48 an, die Länge mit 49.) Mayet nennt für den entsprechenden Zahn des Cuvieri 48; Roger's Maße für „bavaricum“ sind: Länge 51·5, Breite vorne 42, Breite hinten 42.

m_2 vom Seegraben. (Inventar-Nr. 3974.) Figur 7.

Seitenstück zum Hofmann-Zdarsky'schen m_2 von einem anderen Individuum.

Länge 58 Hofmann-Zdarsky, nach meiner Messung 57.

Breite vorne 50 (wegen Beschädigung geschätzt).

Breite hinten (wegen Beschädigung nicht meßbar).

Der breitere hintere Ansatz und die hintere Usur unterscheiden den Zahn von m_3 .

Dinotherium levius Jourd.

p_4 von Oberdorf bei Weiz. Kohlenwerk des Herrn Krieg
(Inventar-Nr. 3950.) Figur 8.

Der Zahn entspricht vollkommen der allgemeinen Beschreibung Weinsheimers.

	Oberdorf	Orléans „bavar.“	Eppelsheim	Frohnstetten „bavar.“	Westhofen „Cuvieri“	Roger ¹ „bavar.“
Länge	67	—	68	70·5	53—61	51·5
Breite vorne	55	55	61	60·5	45	42
Breite hinten	52	53	59	61·5	46 (46·5?)	42

nach Weinsheimer.

¹ Roger wollte nicht zwischen bavaricum und levius unterscheiden, da er in seinem Verzeichnis der bisher bekannten fossilen Säugetiere (32. Bericht des naturwissenschaftlichen Vereines für Schwaben und Neuburg, 1896) nicht nur letzteres, sondern auch Cuvieri und intermedium als Synonyma des bavaricum betrachtet. Auch Schlosser (Zittels Grundzüge, II., 2. Aufl., 1911, S. 537) stellt levius zu bavaricum.

Bachmanns bavaricum
54

levius Jourd.
70

Der Größenunterschied gegen die Dinotherien vom Seegraben ist ein bedeutender. (Länge 68 gegen 53 und 47.)¹

Die als vom Weibchen des giganteum gedeuteten kleinen Kiefer aus dem Pliozän (medium Kaup), stimmen in der Zahngröße mit unseren Zähnen überein. Da die neue Art von Oberdorf bedeutend größer ist, kann der vorliegende p_4 nicht zu dieser neuen Art gehören. (Seine Länge müßte über 80 betragen; $4p$ von giganteum Kapellen mißt 90! Mayet gibt allerdings als Länge des p_4 von giganteum nur 70 mm an, Weinsheimer aber bis 85.)

In einem Tal zwischen den Außenhügeln liegt eine Grube. (Unterschied gegen den homologen Zahn vom Seegraben.) Ich stelle den Zahn nach seiner Größe zu levius; denn für die kleinen Dinotherien ist er zu groß, und zu den kleinen Formen von giganteum (den Weibchen?) kann er nicht gut gerechnet werden, weil das echte giganteum in dem stratigraphischen Niveau des Vorkommens noch lange nicht auftritt.

Ein Bedenken könnte man darin finden, daß dieser Zahn wie der abgebildete des Cuvieri vom Seegraben einen kräftigen Vordertalon besitzt, der mit dem Vorderjoch und seiner Schmelzwulstverbindung zwischen dieser eine napfförmige Einsenkung bildet. Dieser Napf ist bei unserem levius nach innen durch eine Rinne geöffnet, bei unserem Cuvieri durch einen medialen Schmelzwulst geschlossen. Nun sagen aber Depéret und Mayet offenbar nach jenem, daß der vordere und hintere Talon wenig entwickelt seien. In der Zeichnung Depérets (Tafel 22, Figur 3) finde ich aber eine vollständige Übereinstimmung mit unserem Zahn, nur ist dort der Talon in die Abkauungsfläche des Vorderjoches zum Teile einbezogen.

Dinotherium, species ?

i aus einem steirischen Kohlenflötz? (Inventar-Nr. 1465).

Der Zahn lag ohne Bezeichnung im Joanneum. Wahrscheinlich stammt er aus einem steirischen Kohlenflötz. Es

¹ Hofmanns und Zdarskys Breitenmasse sind zu groß. Die vordere Breite beträgt nur 40 (statt 48).

ist die 164 *mm* lange Spitze, nach der stärker gekrümmten Innenseite eine linke. Der Querschnitt an dem Bruchende ist elliptisch (56 und 63 *mm* Durchmesser)¹ und zeigt radialfaserigen, am Hinterrande konzentrischen Bau. Durch die Abnutzung ist eine stumpfe Kante vorne, bis 80 *mm* von der Spitze verfolgbar, und eine noch stumpfere, 36 *mm* lange hinten entstanden. Nach den Dimensionen kann es sich nur um ein kleines Tier handeln. 95 *mm* in gerader Entfernung von der Spitze beträgt der Sagittaldurchmesser 51; Depérets Cuvieri (nach der Abbildung gemessen) 52; Hofmann und Zdarskys Zahn ungefähr 50.

Anders ist die Abkauung des von Hofmann u. Zdarsky, p. 584 erwähnten rechten unteren Stoßzahnes von einem jungen Individuum. Hier ist an der Hinterseite des Zahnes eine 37 *mm* lange elliptische Abnutzungsfläche vorhanden.

i, von Oberdorf bei Weiz.

Eine 158 *mm* lange Stoßzahnspitze mit unten durch die vorne liegende stumpfe Kante ovalem, weiter oben elliptischem Querschnitt. Der Zahn zeigt weder radiären Bau, noch die Elfenbeinmaserung der Mastodonzähne. Nach dem Fehlen der Bügeleisenform (und überhaupt jeder Abnutzung) und dem Vorhandensein der erwähnten Kante muß der Zahn zu Dinotherium gestellt werden.

Er sticht durch seine lichtgraue Farbe von den übrigen schwarzen Zähnen des Fundortes ab und dürfte also aus dem Hängenden der Kohle stammen.

Nach der Dicke gehört der Zahn einer kleinen Art an, da schon das (kleine) Giganteum-Weibchen Peters' bedeutend dickere Stoßzähne hat. 95 *mm* in gerader Länge von der Spitze hat der Zahn einen sagittalen Durchmesser von 61 *mm*. Die Dimension spricht weniger entschiedener für die Zugehörigkeit zu Cuvieri als beim früher erwähnten Zahn. Die Stoßzähne scheinen mir aber vorläufig, namentlich wegen der vermutlichen Geschlechtsunterschiede nicht zu einer Unterscheidung der zwei kleinen Arten geeignet.

¹ Die entsprechenden Durchmesser an Peters' giganteum sind 87 u. 104.

i von Waltendorf bei Graz.

Im Joanneum sind Knochenrümpfer ausgestellt, auf welche sich in den Jahresberichten nur die folgende Stelle beziehen kann:¹ „Endlich erregte ein großes Interesse die erst unlängst geschehene Auffindung von Tierknochen in dem Tonlager neben dem Ziegelofen des Herrn Muschitznegg zu Waltendorf nächst Grätz, welche einer enormen großen elefantenähnlichen Tierart, dem sogenannten Mastodon (nach den zitzenförmigen Zähnen zu urteilen) angehört haben dürften.“

Die Trümmer sind augenscheinlich durch Zerschlagen der gefundenen Knochen durch die Arbeiter erzeugt worden. Oberschenkelgelenkshöpfe und ein Schienbeinstück lassen sich leicht erkennen. Die erwähnten Zähne fehlten schon bei Übernahme behufs Gründung einer geologischen Abteilung durch mich im Jahre 1892. Hingegen lagen bei den Knochen zwei Stoßzahnstücke, deren radialfaseriger Bau und mikroskopische Beschaffenheit bei Fehlen des Elfenbein-Guillochés die Zugehörigkeit zu *Dinotherium* erweisen.

***Dinotherium giganteum* Kaup.**

⁴dp von Klingenstein, Graz, S. O., (Inventar-Nr. 1410).

Fig. 9.

Länge 88, Breite: 1. Joch 54, 2. Joch 58, 3. Joch 57 an der Kronenbasis. Die Entfernungen von einer Spitze zur anderen sind: 36, 43, 42.

Bemerkenswert sind die Kleinheit des Vorderjoches und sein Konvergieren mit dem Mitteljoch nach innen.

Dinotherium besitzt vier Arten dreijochiger Zähne: den vierten Milchbackenzahn und den ersten echten Molar oben und unten. Unser Zahn ist dreiwurzelig, folglich kann es kein unterer sein. Für den ersten oberen Molar ist der Zahn viel zu gestreckt, folglich muß der Zahn der letzte Milchbackenzahn sein, wenn auch die Wurzelstellung nicht mit der Beschreibung Weinsheimers stimmt.

Der Zahn ist nur sehr wenig abgekaut. Die Kauflächen liegen an der Vorder- und Innenseite der Joche. Am Vorder-

¹ Joanneum, 24. Jahresbericht, 1835, S. 3.

joch ist die Ankaung am stärksten. Die Kämme der Joche sind gezähnt. Die Außenspitze ist die höhere.

Von den Spitzen der Joche verlaufen an den Hinterseiten Wülste schräg gegen die erhöhte Talmitte, beziehungsweise beim hinteren Joch gegen den Talon. Die inneren Wülste sind kräftiger als die äußeren und der hintere kräftiger als der vordere, so daß der vordere Außenwulst fast verschwindet. An der Innenseite liegen zwischen den Tälern Basalwülste, ebenso hinter dem Hinter- und vor dem Vorderjoch. Letzterer ist weit schwächer als der hintere, der vordere Talon hingegen stärker, als der hintere. Die hohlen Wurzeln sind folgendermaßen angeordnet: eine große Wurzel liegt unter den zwei Vorderjochen, zwei liegen nebeneinander unter dem Hinterjoch und dem hinteren Tale. Von diesen ist die innere die größere.

An Weinsheimers Stücken liegt eine Wurzel unter dem vorderen Joche, die zweite unter dem mittleren lateralen Zapfen und dem hinteren Joche, die dritte auf der medialen Seite unter dem mittleren Zapfen.

Am Zahn hafteten Sandkörner, die Wurzeln aber waren mit grauem Ton ausgefüllt. Nach der rötlichgelben Farbe stammt der Zahn aus Belvedereschichten, die in der Gegend des Fundortes Auflagerungen auf den Kongerienschichten bilden.

Der Zahn gelangte im Jahre 1886 als Geschenk des Grafen Heinrich Bellegarde ins Joanneum.

p³ vom Buckelberg bei Laßnitzhöhe, Graz, O., Belvedereschotter, Schottergrube Singewald. (Inventar-Nr. 1407.)

Fig. 4.

Länge außen 84, innen 75; Breite vorne 80, Breite hinten 80.

Ein bei dem gleichen Zahn von Cuvieri beschriebener winkelliger Basaltwulst umzieht drei Seiten des Zahnes von der vorderen bis zur hinteren Außenspitze. Die zwei Innenspitzen sind durch ein sehr niedriges Joch verbunden. An die hintere Innenspitze schließt sich nach vorne und außen ein Nebenhöcker. Die vordere Innenspitze ist durch ein hohes Querjoch mit der entsprechenden Außenspitze, die hintere in gleicher Weise durch ein ebenfalls kräftiges absteigendes Joch verbun-

den. Ganz ähnlich, auch in den bezeichnenden Querjochen, ist Depérets gleicher Zahn von giganteum (Tafel 16, Fig. 1).

Weinsheimer gibt das Fehlen der Querjoche als Unterscheidungsmittel der vordersten Prämolare vom entsprechenden Milchzahn an, welche dieses Querjoch besitzen (wie unser Zahn). Daß dieser ein Milchzahn sei, ist durch seine Dimensionen und seine Dreiwurzeligkeit ausgeschlossen. Depéret hingegen (p. 197) gibt für den entsprechenden p des *Dinotherium levius* zwei Querjoche an.

Ohne den Widerspruch aufklären zu können, darf ich den Zahn als p³ von giganteum betrachten, da seine an der Maximalgröße von giganteum stehenden Ausmaße die Zuteilung zum kleineren *Dinotherium levius* verhindern.

Der von Vacek¹ abgebildete ³p (es ist ein linker, wie man sich aus dem Vergleiche mit Depérets Zahnreihe, Tafel 18, überzeugt) stimmt durch das große Tal am hinteren Teil der Außenwand gut mit levius und unterscheidet sich hiedurch von giganteum, ein weiterer Beleg für die Richtigkeit der Vacekschen Bestimmung. Es ist dies mit Rücksicht auf das hohe stratigraphische Niveau des Vorkommens von Wichtigkeit. Vaceks m² stimmt in den Größen ebenfalls mit levius, unterscheidet sich aber von den bisher bekannten Individuen von levius durch die gleiche Breite der zwei Joche, während bei diesem das hintere Joch schmaler ist als das vordere.

Von der gleichen Schottergrube liegen noch Trümmer von m² oder m³ und ,p vor.

²m, Ober-Giem bei Feldbach, Graz, S. O., (Inventar-Nr. 1413).

Fig. 10.

Länge 85, Breite vorn —, Breite hinten 81.

Der Zahn hat eine teils weißliche, teils schwarze, teils rostbraune Färbung, welche letztere auf Eingeschlossenheit in Belvedereschichten schließen läßt. Von anhaftendem Gestein ist

¹ Vacek: Unter Säugetierreste der Pikermifauna vom Eichkogel bei Mödling. Jahrbuch d. k. k. geologischen Reichsanstalt, 1900.

keine Spur. Er ist nur an der Hinterfasette, welche vom dritten Molar herrührt, leicht als zweiter erkennbar.

m², vom Leberberg, Gemeinde Paldau, Graz, S. O.
(Inventar-Nr. 3666).

(Geschenk des Herrn Alois Schödl.)

Rostbrauner Belvedereschotter haftet dem Zahn an. Das Zahnfragment ist durch seine drei Wurzeln als oberes zu erkennen. Nur die innere Hälfte ist erhalten. Der Zahn ist sehr stark abgekaut. Die Länge, das einzig abnehmbare Maß, beträgt 80 (Maximum Weinsheimers 98). Da das vordere Joch nicht breiter als das hintere ist, läßt sich der Zahn von dem dritten unterscheiden, obwohl keine deutliche Berührungsfläche an der Hinterseite bemerkbar ist.

m², von Breitenfeld bei Riegersburg, Graz, S. O.
(Inventar-Nr. 3668).

Fig. 11.

Rostbrauner Sand haftet dem Zahn an.

Länge	74	Maximum Weinsheimers	98
Breite vorne	75	„	94
Breite hinten	70	„	92

Der Zahn ist durch das Längenbreitenverhältnis und die drei Wurzeln als oberer gekennzeichnet. Nach der Größe stimmt der Zahn mit *levius* überein. Die geringere Breite des hinteren Joches gegenüber dem vorderen, welche *Mayet* als bezeichnend für diesen Zahn bei *levius* angibt, ist nach *Weinsheimers* Beschreibung auch bei *giganteum* die Regel. — Da das in der Größe mit *levius* übereinstimmende *Peterssche* Individuum nach der Stellung der Metallöcher mit ihm zu *giganteum* zu rechnen ist, glaube ich, auch diesen Zahn hierherstellen zu dürfen. Zu dieser Entscheidung bewegt mich auch das stratigraphische Niveau, Belvedereschichten, für welche die rostbraune Sandfarbe spricht.

m², von Obertiefenbach bei Fehring (Inventar-Nr. des Abgusses 1408). Original in der Universität.

Fig. 12.

Länge 87, Maximum Weinsheimers 91.

Der Zahn ist mit *Mastodon cf. longirostris* im Belvedere-schotter gefunden worden. Das vordere Joch und der vordere Absatz sind stark beschädigt. Der Zahn stimmt im allgemeinen gut mit der Beschreibung Weinsheimers. Die hintere Außenhälfte des Vorderjoches trägt ein steiles Seitental. Ein in der Lage entsprechendes liegt am Hinterjoch, nur ist es hier durch einen zwischen dem Nachjoch und dem Hinterjoch liegenden Nebenzapfen geschlossen. An der Hinterwand sind Berührungsflächen sichtbar, so daß sich der Zahn leicht vom m³ unterscheiden läßt. Von derselben Stelle stammen zwei Atlasstücke des *Din. gig.*¹

Rechter Unterkiefer von Dietersdorfberg, Gemeinde Dietersdorf, Bezirk Mureck (Inventar-Nr. 3669).

Fig. 13.

Der Kiefer wurde auf der Waldparzelle des Besitzers vulgo Unger in Dietersdorf, 1 m tief, „auf einer Sandlage“ gefunden. Der Erhaltungszustand spricht für Belvedereschichten.

Die Länge der ganzen p + m-Reihe beträgt 349 mm, bei Peters' Unterkiefer 345. Die Maße der einzelnen Zähne sind:

	p ₃	p ₄	m ₁	m ₂	m ₃	Maximum Weinsheimers für m ₃	m ₃ in Rogers „bavaricum“
Länge	57	66	78	72	75	111	73
Breite vorne	42?	55	54	65	67	87	60·5
Breite Mitte	—	—	57	—	—	—	—
Breite hinten	45?	54	51	64	61	85	51

Die Kieferhöhe beträgt unter dem mittleren Joch des ersten Molaren, wo die Abwärtskrümmung beginnt, 131, die Kieferbreite ebendort 112 mm.

¹ Bach, *Mastodonreste aus der Steiermark. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients*, Bd. XXIII, 1910, S. 65.

Die Entfernung der Mitten der beiden Foramina mentalia beträgt 67 mm (das mittlere Loch dürfte auf eine Beschädigung des Kiefers zurückzuführen sein); an Petersschen Kiefer 74.

p_3 . Der vorderste Zahn bietet das meiste Interesse. Die bemerkenswerteste Eigentümlichkeit ist die stumpfe Schneide vorn,¹ welche vom vorderen Außenhügel, unter 45 Grad gegen die Horizontale geneigt, bis zum vertikalen, gerundeten Basisteile des Zahnes verläuft. Die gleiche, nur stumpfere Schneide zeigt der von Peters abgebildete Unterkiefer. Die Erhaltung dieser Schneiden rührt vom wenig abgekauten Zustande des Zahnes her. Der äußere Vorderhügel steht etwas vor dem inneren vor. Beide sind deutlich, wenn auch unvollkommen getrennt. Das Joch zum hinteren Außenhügel ist schräg nach außen abgekaut. Der hintere Innenhügel ist beschädigt und durch ein Tal von dem gleichseitigen Vorderhügel getrennt. An der Basis der Vorderseite stehen einige Warzen, dann folgt außen grob gefalteter Schmelz und an dem hinteren Teile der Außenseite stehen wieder Warzen (unvollkommener Basaltwulst). Der hintere Teil des Zahnes ist beschädigt.

p_4 zeigt keine wesentliche Abweichung von dem gleichartigen Zahn des levius von Oberdorf, mit welchem er auch in der Größe übereinstimmt. Auch die echten Molaren geben zu neuen Beobachtungen keinen Anlaß.

Das hintere Joch von m_1 ist schmaler als die zwei anderen (das Maß geht nach der Quere des Kiefers), was als Charakter von levius angegeben wird. Die Maße Weinsheimers geben aber überhaupt die geringere Breite des hinteren Joches an. (Das gleiche ist auch an Peters' Unterkiefer der Fall.) Dieser Zahn ist am meisten abgekaut, genau so wie bei Depéret pl. XXII, wo die Zähne des Unterkiefers sich nach der Abkautung in folgender Weise ordnen, wobei der stärkstabgekauter Zahn rechts steht:

m_1, p_4, p_3, m_2, m_3 .

Unser Kiefer hat wie der Depéretsche an den Zähnen p_4, m_1 eine fast horizontale, an m_2 und m_3 eine nach hinten

¹ Der „schiefe“ Kamm des Dinotherium Cuvieri bei Weinsheimer, p. 502.

geneigte Abkauung. Ein Vergleich der Größe der Abkauung ist an unserem Kiefer mit Ausnahme des m_1 schwierig, weil die Abkauungsflächen an m_2 und m_3 nicht gleichartig mit denen von p_3 und p_4 sind, während am Depéretschen der Größenunterschied in die Augen fällt.

Weinsheimers und Peters' Zähne ordnen sich wie folgt:

$m_1, p_3, p_4, m_2, m_3.$

Von dem Incisivteil ist nur ein Stück erhalten. Ein loses Stockzahnstück, das radiäre Struktur zeigt, ist ebenfalls vorhanden. Das obere Foramen mentale liegt unter dem Hinterjoch von p_3 . Das ist die Stellung, wie sie für *giganteum* bezeichnend ist. (Mitte des p_3 oder Zwischenraum zwischen p_3 und p_4 nach Depéret.)

Species. Diese Stellung des Foramens ist bei der Kleinheit des Kiefers, der die Maße von *levius* besitzt, ein Anhaltspunkt für die Zuteilung zu *giganteum*, von welchem ähnliche, kleinere Kiefer bekannt und als *Dinotherium medium*, oder Weibchen von *giganteum* beschrieben sind. Unter der Lücke zwischen p_3 und p_4 liegt das Foramen auch an Peters' *giganteum*. Weinsheimer (p. 51) sagt, daß die Foramina fast bei jedem Kiefer anders liegen. Seine Beispiele geben aber nur den Spielraum zwischen der Vorderhälfte von p_3 und der Lücke zwischen p_3 und p_4 . Nach Depéret (p. 203) liegt das hintere Foramen von *giganteum* zwischen dem Hinterjoch von p_3 und der Lücke zwischen p_3 und p_4 , hingegen bei Cuvieri („möglicherweise = *bavaricum*“), unter der Mitte von p_4 (p. 204), (bei *levius* weiter vorne als bei *giganteum*). Die Stellung des bezüglichen Foramens an unserem Kiefer ist also die des *giganteum*.

Als Charakter der „Gruppe des Cuvieri“ wird ferner die Zweispitzigkeit des vordersten p angegeben. Diese Eigentümlichkeit auch unseres Kiefers ist jedenfalls nicht ausschließlich bezeichnend für Cuvieri und *bavaricum*, denn Weinsheimer erwähnt die Vierspitzigkeit des Zahnes überhaupt.

Die Dimensionen der drei vordersten in ihrem Verhältnisse zu den zwei hintersten Zähnen, nach Roger in geringerem Grade als die Oberkieferzähne zur Unterscheidung von *giganteum* und *bavaricum* geeignet, scheinen mir keinen sicheren Anhalts-

punkt zur Unterscheidung der Unterkiefer beider Arten zu liefern. Ein anderer Anhaltspunkt Rogers ist die Gleichheit des vorderen und des mittleren Joches am ersten Unterkiefermolar bei *bavaricum*. Die Verhältnisse an unserem Kiefer sprechen für *giganteum*; die mit p_4 fast genau übereinstimmende Breite von m_1 ist wieder ein Charakter von *bavaricum*.

Auch Peters' *giganteum* und Hofmann und Zdarskys *bavaricum* zeigen das gleiche Verhältnis. Sicher ist die Identität unserer Art mit der des Petersschen mit *giganteum* bezeichneten Unterkiefers. Sollte sich die Stellung des Mentalloches als ungeeignet zur Artenunterscheidung erweisen, so müßten dieser, der Unterkiefer von Sinabelkirchen und der Peterssche Unterkiefer sowie des letzteren m_1 von Ilz und unser m_2 von Breitenfeld zu *levius* gestellt werden. Auch die dicke Stoßzahnspitze des Petersschen Unterkiefers würde nach der Mayetschen Diagnose mit dieser Art besser stimmen als mit *giganteum*.

L. Unterkiefer von Sinabelkirchen. (Inventar-Nr. 1757.)

Gipsabguß. Original im Besitze des Prof. Ferk in Graz.

m_1 Länge 76, m_2 Länge 68. (Der einzige gut erhaltene Zahn.)

Hinteres Foramen mentale unter dem Zwischenraum zwischen p_3 und p_4 ; Entfernung der Mitte der zwei Foramina 70.

Die Höhe des Kiefers unter dem mittleren Joch von m_1 beträgt 130. Die Dicke scheint wegen Beschädigung nicht meßbar zu sein.

Nach dem Maß von m_1 war das Tier noch etwas kleiner als die von Dietersdorfberg und Hausmannstetten.

i vom Laßnitztunnel. (Inventar.-Nr. des Gipsabgusses 1417.)

Original in der Universität.

Gerade Länge 680. (Wie weit der Alveolarteil reicht, ist nicht ersichtlich. Peters' Unterkiefer mißt von der Spitze bis zur Alveole in gerader Länge 456.) In dieser Entfernung sind folgende Maße abgenommen:

	Laßnitztunnel	Hausmannstetten
Längendurchmesser	94	links 134 rechts 148
Querdurchmesser	93	links 104 rechts 107

Im Vergleiche mit den Zähnen von Hausmannstetten sind die vom Laßnitztunnel sehr schlank und vorne viel weniger gekrümmt. Die Spitze des Zahnes ist drehrund. Beiläufig 290 mm von der Spitze beginnt ohne scharfe Grenze eine an der Hinterseite (Konkavseite) liegende bis 60 mm breite Fläche, seitlich von gerundeten Kanten begrenzt. Diese Fläche, welche den ganzen oberen Teil des Zahnes einnimmt, sich also auch in den Alveolarteil erstreckt, ist keine Abnutzungsfläche. Die Zähne von Hausmannstetten zeigen nichts Ähnliches. Hingegen sind sie an der Spitze innen abgenutzt, während unser Zahn das nicht zeigt.

4p von Kapellen bei Radkersburg. (Inventar-Nr. 1415.)

(Figur 14.)

Länge	90	Maximum	Weinsheimers	85
Breite vorne	73	"	"	67
Breite hinten	72	"	"	68

Als Eigentümlichkeit gegenüber dem beschriebenen Zahn von Lichtenberg ist nur eine Grube zu erwähnen, welche sich hinter die hintere Außenspitze anschließt. Vor der vorderen Außenspitze liegt ebenfalls eine Grube. Auffallend ist die enorme Größe. Schon Peters hat einen 2m von dem gleichen Fundorte als von einem riesigen uralten Tiere herrührend bezeichnet.

4p von Lichtenberg, Gemeinde Raning. Bezirk Feldbach, Graz S. O. (Inventar-Nr. 3667.)

(Figur 15.)

Am Zahn haftet rostbrauner Sand.

Länge 75, Breite vorne 60, Breite hinten 62.

Der Zahn ist durch die gerieften Schmelzränder bei der starken Abkautung bemerkenswert. Die hintere Grube des Zahnes von Kapellen ist durch Abkautung verschwunden, an der Stelle der vorderen ist der Zahn beschädigt.

M₂₋₃ von Krumegg bei St. Marein am Pickelbach, Graz O. S. O. (Inventar-Nr. 1411.)

Die Zähne stecken in natürlicher Lage in einem Kieferstück. Das Email der Zähne ist weiß. Grober, rostgelber Sand

haftet dem Stück an. Die Zähne sind noch wenig abgekaut. Die Maße — soweit sicher meßbar — sind:

	M ₂	M ₃
Länge	79	92
Breite vorne	—	—
Breite hinten	—	67

Die Zähne bleiben hinter den Maximis von Weinsheimer zurück.

In der nachfolgenden Tabelle ist die Verteilung der europäischen Arten dargestellt. Ihr liegen zunächst die Angaben Depérets zugrunde. Görjach ist aus der Parallele mit dem Orléanais zu Sansan versetzt worden.¹ Levius aus dem Pontian ist nach Vacek aufgenommen, styriacum erscheint als neue Art. Die Zuteilung der Schichten zu Miozän und Pliozän ist umgeändert. Bei Depéret sind Tongrian und Aquitanian untermiozän, Langhian (sein späteres Burdigalian) und Helvetian mittelmiozän, Tortonian (ein Teil seines späteren Vindobonian) und der Horizont von Pikermi obermiozän; Pontian unserer Tabelle bedeutet Kongerien-, Thrakian die Belvedereschichten.

Hier muß ich auch nochmals hervorheben, daß Depéret, wie in unserer Tabelle, schon 1887 (l. c.) die Säugetierfaunen von Eibiswald und Görjach in das Langhian (sein späteres Burdigalian), die erste Mediterranstufe Sueß' gestellt hat. Ich habe² den gleichen Nachweis zu führen versucht und mich damals lediglich auf eine spätere Notiz Depérets (1892) bezogen, nach welcher die Säugetierschichten von Eibiswald an die äußerste Basis der zweiten Mediterranstufe, demnach in das Helvetian gehören. Später habe ich auch Depérets erster Ansicht Rechnung getragen.² Welche Zuteilung richtig ist, erscheint noch fraglich.

¹ Die Arbeit Hofmanns über Görjach ist (1893) nach Depérets Parallele (1887) erschienen.

² Hilber. Das Tertiärgebiet von Graz, Köflach und Gleisdorf. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1893, 301.

² Hilber. Das Alter der steirischen Braunkohlen. Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien. I., 1908, 73.

In der Tabelle fällt besonders die Langlebigkeit der Arten *levius* und *Cuvieri* auf. Letzteres reicht sogar vom Burdigalian bis zum Pontian, gehört also mindestens drei verschiedenen Säugetierfaunen an. Dieses Verhalten von *Dinotherium* in bezug auf die vertikale Verbreitung der Art ist so auffallend, daß man sich fragen muß, ob nicht doch verschiedene, nach der bisherigen Bekanntschaft mit den Resten noch nicht trennbare Arten vorliegen. Ist doch nach Weinsheimers Zusammenfassung der europäischen *Dinotherien* in eine einzige Art von den meisten Autoren großes Gewicht auf die Unterscheidung verschiedener Arten gelegt worden. Für Weinsheimer waren die Übergänge zwischen den auch von ihm anerkannten Verschiedenheiten maßgebend. Er steht auf dem Standpunkte, daß durch die Übergänge verbundene Formen zu einer Art zusammengezogen werden müssen. Schon der Umstand, daß diese Übergänge sich durch verschiedene geologische Stufen verfolgen lassen (*sein giganteum* geht durch Miozän und Pliozän), zeigt, daß es sich hier nicht um (gleichzeitige) Varietäten (solche nimmt Weinsheimer gar nicht an) oder sogar um individuelle Abänderungen, oder endlich um Geschlechtsverschiedenheiten allein handelt. Vielmehr liegen Abänderungen in der Zeit vor, worauf schon Depéret (p. 205) aufmerksam gemacht hat. Vielleicht wird dieser Umstand noch schärfer hervortreten, wenn die Unterschiede durch vollständigere Kenntnis der Tiere schärfer gefaßt werden können. Derzeit schon heben sich *bavaricum* (mit *Cuvieri*), *styriacum*, *giganteum* und das durch p^3 von *giganteum* unterscheidbare *levius* als vier sicher verschiedene Formen heraus. Die Übergänge lassen uns hier das Vorhandensein eines der verhältnismäßig seltenen Fälle vermuten, in welchen wir die Entstehung von Arten in den Erdschichten selbst verfolgen können, und das, was Fuchs an den Konchylien „chaotischen Polymorphismus“ genannt hat, läßt sich sehr wohl als das Erhaltenbleiben der Übergänge bei der Artenbildung erklären.

Ähnliche Fälle liegen vor an den *Pironaeen*, ohne daß es berechtigt erscheint, von den Namen der Endglieder nur den erstgegebenen beizubehalten, und an den kleinen *Cerithien* aus

den steirischen Schichten des Grunderhorizontes. Selbst vieles, was jetzt unter dem Decknamen einer und derselben Schichte geht, muß nicht gleichzeitig sein.

Solchen Zusammenhängen für *Dinotherium* nachzuspüren, sind weder mein kleines Material, noch die Literatur ausreichend.

Pliozän	Thrakian	<i>giganteum</i>
	Pontian	<i>giganteum</i> , <i>levius</i> , Cuvieri
Miozän	Sarmatian	—
	Tortonian	Cuvieri, „großes <i>Dinotherium</i> “ ¹
	Helvetian	<i>levius</i> , Cuvieri, Lartets anonyme Art; nach Mayet auch <i>giganteum</i> u. <i>bavaricum</i> .
	Burdigalian: 3. Grive—St. Alban, Simorre, Steinheim, 2. Sansan, Eibiswald, Göriach, 1. Orléanais.	Cuvieri, <i>levius</i> , Lartets anonyme Art (nach Mayet nicht im Burdigalian), <i>bavaricum</i> , <i>styriacum</i> .

Aus Steiermark waren bisher zwei der drei bis jetzt sicher unterscheidbaren europäischen *Dinotherium*arten angegeben worden: *bavaricum* H. v. M. und *giganteum* Kaup. Die mir vorliegenden, bisher als erstere Art bezeichneten Individuen gehören zu Cuvieri Kaup und sprechen ebenso wie die fast ausnahmslose Abwesenheit des *bavaricum* in Frankreich für die Selbständigkeit dieser bis jetzt nur durch die Größe unterscheidbaren Form. Eine neue, den größten Individuen von *giganteum* an Größe nahekommende Art ist *styriacum* aus den untermiozänen Kohlschichten. *D. levius* erscheint zum ersten Male in Steiermark nachgewiesen. Somit liegen nunmehr aus Steiermark folgende vier sicher unterscheidbare Arten vor: Cuvieri, *levius*, *styriacum*, *giganteum*.

¹ Sueß, Über die Verschiedenheit und die Aufeinanderfolge der tertiären Landformen in der Niederung von Wien. Sitzungsberichte der kais. Akad. der Wissensch., XLVII. Bd., 1863, p. 5.

Tafelerklärung.

Tafel Nr. 1.

D. styriacum, nova species.

Figur 1. p³ Oberdorf $\frac{4}{5}$.

D. Cuvieri Kaup.

Figur 2. p³ Hörgas $\frac{4}{5}$.

Figur 3. ³p Seegraben $\frac{4}{5}$.

D. giganteum Kaup.

Figur 4. p³ Buckelberg $\frac{4}{5}$.

Tafel Nr. 2.

D. Cuvieri Kaup.

Fig. 5. m² Hörgas $\frac{4}{5}$.

Figur 6. ⁴p Seegraben $\frac{4}{5}$.

Figur 7. ²m Seegraben $\frac{4}{5}$.

D. levius Jourd.

Figur 8. p₄ Oberdorf $\frac{4}{5}$.

Tafel Nr. 3.

D. giganteum Kaup.

Figur 9. ⁴dp Klingenstein $\frac{4}{5}$.

Figur 11. m² Breitenfeld $\frac{1}{2}$.

Figur 10. ²m Obergiem $\frac{1}{2}$.

Figur 12. m² Obertiefenbach $\frac{1}{2}$.

Tafel Nr. 4.

Figur 13a. Rechter Unterkiefer, Dietersdorfberg von außen $\frac{1}{5}$.

Der hintere Innenhügel von m₃ ist ergänzt.

Figur 13b. Desgleichen von innen $\frac{1}{5}$.

Figur 14. ⁴p Kapellen $\frac{1}{2}$.

Fig. 13c. Desgleichen von oben $\frac{1}{5}$.

Figur 15. ⁴p Lichtenberg $\frac{1}{2}$.

Originale: zu 12 in der Universität, die übrigen im Joanneum in Graz.

Folgende Zähne sind mit der Vorderseite rechts abgebildet: 3, 6, 14, 13a, 15, die übrigen links.

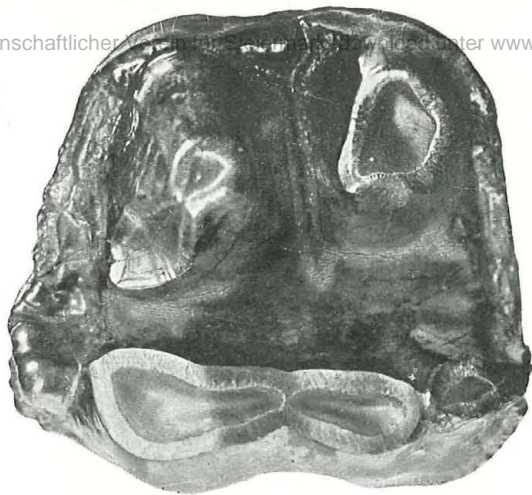


Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

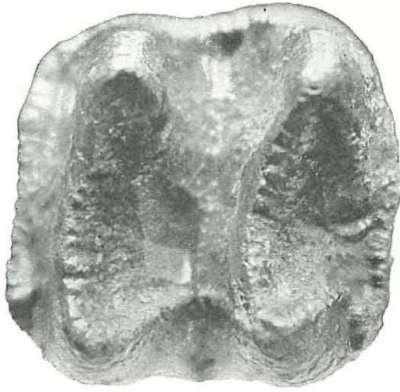


Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.

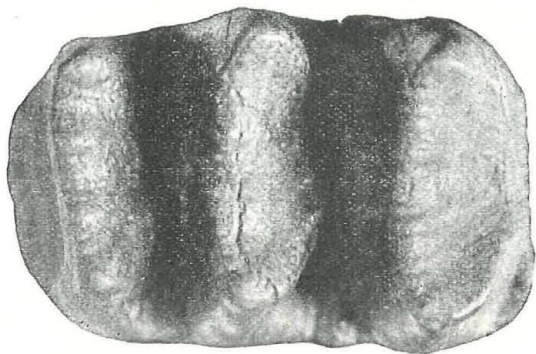


Fig. 9.

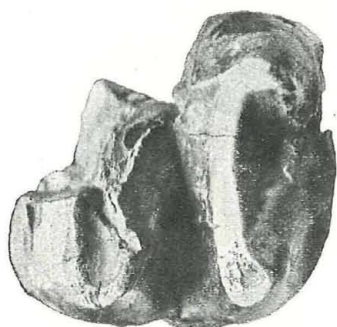


Fig. 10.

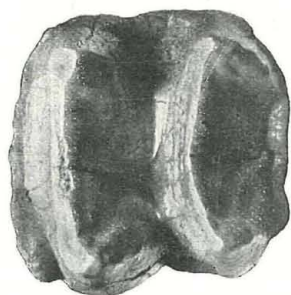


Fig. 11.

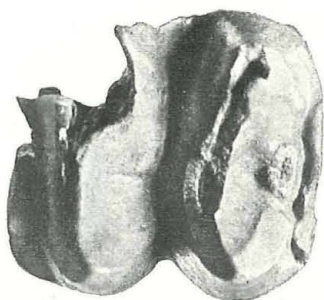


Fig. 12.