



GEOLOGICA HUNGARICA

FASCICULI AD ILLUSTRANDAM
NOTIONEM GEOLOGICAM ET PALAEOLOGICAM
REGNI HUNGARIAE



QUOS
SUB AUSPICIIS MINISTERII REG. HUNG. AGRICULTURAE
PUBLICAT

INSTITUTUM REGNI HUNGARIAE
GEOLOGICUM

TOMUS II. — FASCICULUS 1.
cum tabulis XXII et figuris 3.

GÜNTHER SCHLESINGER, WIEN:

Die Mastodonten der Budapester Sammlungen. (Unter-
suchungen über Morphologie, Phylogenie, Ethologie
und Stratigraphie europäischer Mastodonten.)

EDIDIT:
INSTITUTUM REGNI HUNGARIAE GEOLOGICUM
BUDAPESTINI 1922.

MANUSCRIPTUM IMPRESSUM EST ANNO 1919.

VORWORT.

Als ich im Sommer 1915, wenige Monate nach Beendigung meiner Monographie¹ der Wiener Mastodontenreste, einer Einladung meines lieben Freundes Dr. THEODOR KORMOS zur Besichtigung der einschlägigen Materialien in der kgl. ung. geologischen Reichsanstalt folgte, hatte ich wenig Hoffnung, in absehbarer Zeit die mir bei dieser Gelegenheit angetragene Bearbeitung des schönen Materiales durchführen zu können. Der Krieg und die durch ihn gesteigerte Lebenshaltung liessen einen längeren Aufenthalt in Budapest, der sich als unbedingt nötig erwies, nicht geboten erscheinen.

Das ausserordentliche Entgegenkommen der Direktion der kgl. ung. geologischen Reichsanstalt behob diese Schwierigkeiten rasch. Mit dem neuerlichen Antrag, die Arbeiten in nächster Zeit aufzunehmen, erhielt ich die Zusage einer ausreichenden Subvention, welche mich aller Sorge für den Aufenthalt enthob. So konnte ich im Mai dieses Jahres in der Hauptstadt Ungarns weilen und unterstützt durch die liebenswürdige Mithilfe mehrerer Herren der kgl. ung. geologischen Reichsanstalt den Hauptteil der Vorarbeiten in Monatsfrist erledigen.

Auch mein Bestreben, die übrigen Sammlungen Budapests, vor allem die des ungar. Nationalmuseums und der Universität in mein Bearbeitungsbereich zu schliessen, war von raschen Erfolgen begleitet. Die Materialien der genannten Sammlungen wurden mir zum Grossteil zur Verfügung gestellt. Bloss ein Unterkiefer von *M. angustidens* im Nationalmuseum, ein Tarsus und ein Molar derselben Spezies in der Universität waren mir unzugänglich. Von ihnen wurde mir das erstgenannte Stück für nächste Zeit in Aussicht gestellt.

Es wäre mir unmöglich gewesen, die überaus reichen Bestände trotz intensivster Tätigkeit in der kurzen Zeit zu bearbeiten, wenn mir nicht die Direktion der Reichsanstalt in selten grosszügiger Weise in jeder Hinsicht hilfreich entgegengekommen wäre. Für die Zeit meines Aufenthaltes wurde mir der Präparator des Institutes und zwei Laboranten zur freien Verfügung belassen, die Museumsräume wurden gesperrt gehalten, um mit den grossen Objekten unbehindert arbeiten zu können; zudem wurde ein fachlich geschulter Photograph ins Institut bestellt, um in dem geräumigen Atelier der Anstalt die Aufnahmen machen zu können.

Schliesslich bewilligte mir die Direktion, um noch die Fundpunkte in der näheren und weiteren Umgebung Budapests genau studieren zu können, einen weiteren namhaften Betrag, welcher mir die Möglichkeit eines zweiten Aufenthaltes in Budapest bot.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, für diese von grosszügigem wissenschaftlichen Geiste getragenen Förderungen den beiden Herrn Direktoren der kgl. ung. geologischen Reichsanstalt, Herrn

¹ G. SCHLESINGER: Die Mastodonten des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. (Morphologisch-phylogenetische Untersuchungen.) Denkschr. d. k. k. naturh. Hofmus. I. Bd. Geolog.-pal. Reihe 1. Wien, 1917.

Prof. DR. LUDWIG VON LÓCZY und Herrn Hofrat DR. THOMAS VON SZONTÁGH meinen herzlichsten und ergebensten Dank zu sagen.

Ein erheblicher Teil des Verdienstes an der Arbeit fällt meinem lieben Freunde Privatdozent DR. THEODOR KORMOS, Sektionsgeologen der kgl. ung. geologischen Reichsanstalt, zu. Er war mir nicht nur während der ganzen Zeit meines ersten Budapester Aufenthaltes mit Rat und Tat zur Seite gestanden, sondern hatte sich auch der dankenswerten Mühe unterzogen, mich auf fast allen Exkursionen zu führen. Ich wiederhole ihm auch an dieser Stelle meinen innigen Dank.

Ferner bleibe ich noch folgenden Herrn für Überlassung von Materialien, gelegentliche Exkursionsführungen und Unterstützungen bei der Literaturbeschaffung zu grossem Danke verpflichtet: Hofrath Prof. DR. JOSEF KRENNER, Direktor der mineralogisch geologischen Abteilung des ungar. Nationalmuseums, weiland Prof. DR. I LÖRENTHEY, Ordinarius für Paläontologie an der Universität in Budapest, Prof. DR. F. X. SCHAFFER, Leiter der geologisch paläontologischen Abteilung am k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien, Oberbergrat GYULA VON HALAVÁTS, Chefgeologe der kgl. ung. geologischen Reichsanstalt, DR. ZOLTÁN SCHRÉTER, Geologe der kgl. ung. geologischen Reichsanstalt, DR. AUGUST FRANZENAU, Chefkustos am ung. Nationalmuseum und DR. FRANZ VON LÁSZLÓ, Direktor des Székely-Museums in Sepsiszentgyörgy.

Desgleichen danke ich bestens Frl. LOTTE ADAMETZ vom k. k. Naturhistorischen Hofmuseum für Anfertigung mehrerer Photogramme.

Wien, in September 1916.

Verzeichnis der Literatur über ungarische Mastodonten.¹

1. S. ATHANASIU: Beiträge zur Kenntnis der tertiären Säugetierfauna Rumäniens. I. Teil. An. Inst. Geol. Rom. I, S. 187, Taf. I—XII. Bukarest, 1908 (*M. arvernensis* und *Zygodonten*).
2. S. ATHANASIU: Beiträge zur Kenntnis der tertiären Säugetierfauna Rumäniens II. Teil. An. Inst. Geol. Rom. II, S. 378—436. Bukarest, 1909 (*M. arvernensis*).
3. TH. FUCHS: Über neue Vorkommnisse fossiler Säugetiere von Jeni Saghra in Rumelien und von Ajnácskő in Ungarn. Verh. k. k. geol. Reichsanstalt 1879, Nr. 3, S. 49 ff. Wien, 1879 (*M. arvernensis*).
4. TH. FUCHS: Beiträge zur Kenntnis der pliozänen Säugetierfauna Ungarns. Verh. k. k. geol. Reichsanstalt 1879 Nr. 12, S. 269. Wien, 1879 (*M. arvernensis*).
5. K. GORJANOVIC—KRAMBERGER: Fossilni proboscidi Hrvatske i Slavonije (De proboscibus fossilibus Croatiae et Slavoniae) Jugoslavenska akad. XXI. Agram, 1912 (*M. arvernensis*).
6. GY. VON HALAVÁTS: Das Alter der Schotterablagerungen in der Umgebung von Budapest. Földtani Közlöny. XXVIII. Budapest, 1898 (*M. arvernensis*).
7. GY. VON HALAVÁTS: Zur Geologie des Donau- und des Tiszatales. Mathematische u. naturw. Berichte aus Ungarn. XIX. S. 375. Leipzig, 1902 (*M. arvernensis* und *Zygodonten*).
8. GY. VON HALAVÁTS: Die Umgebung von Budapest und Szentendre. Erläuterungen z. geol. Spez.-Karte d. Länder d. ungar. Krone. Sect. Bl. Z. 16, Col. XX. Budapest, 1903 (*M. angustidens*, *arvernensis* u. *Zygodonten*).
9. GY. VON HALAVÁTS: Die neogenen Sedimente der Umgebung von Budapest. Mitteilungen a. d. Jahrbuche d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt XVII. 2. Heft, S. 279. Budapest, 1911 (*M. arvernensis* und *Zygodonten*).
- 9a. R. HOERNES: Bau und Bild der Ebenen Österreichs in DIENER, HOERNES, UHLIG, SUSS: Bau und Bild Österreichs. Wien, 1903.
10. O. KADIĆ: Die fossile Säugetierfauna d. Umgebung d. Balatonsees. Resultate d. wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees, I. Bd., I. Teil. Pal. Anhang. Budapest, 1911 (*M. longirostris*).
11. TH. KORMOS: Der pliozäne Knochenfund von Polgárdi. Földtani Közlöny XXI, S. 171 ff. Budapest, 1911. (*M. longirostris*).
12. TH. KORMOS: Über die Resultate meiner Ausgrabungen im Jahre 1913. Jahresbericht d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt f. 1913. S. 559 ff. Budapest, 1914 (*M. longirostris* und *tapiroides americanus*).
- 12a. TH. KORMOS: Die pliozänen Schichten von Ajnácskő und Ihre Fauna. Jahresber.: kgl. ung. geol. Reichsanstalt f. 1915. S. 564—582. Budapest, 1916. (*M. arvernensis* und *M. americanus f. praetypica*.)
13. J. KRENNER: A magyarországi legújabb mastodonleleteket ismerteti (Üb. die neuesten Mastodonfunde in Ungarn). Földtani Közlöny III. S. 141. Budapest, 1873.
14. L. VON LÓCZY: Bericht über die geologische Detailaufnahme im Marostale und im nördlichen Teile des Temeser Komitates im Sommer des Jahres 1885. Jahresber. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt f. 1885. S. 80 ff. Budapest, 1887 (*M. arvernensis*).
15. L. VON LÓCZY: Die geologischen Formationen der Balatongegend und ihre regionale Tektonik. Resultate der wissenschaftl. Erforschung d. Balatonsees. I. Bd., I. Teil, I. Sektion. Wien, 1916 (*M. longirostris*, *arvernensis* und *Zygodonten*).

¹ In dieses Verzeichnis wurden alle wichtigeren Arbeiten aufgenommen, in denen Mastodonreste von ungar. ländischen Fundpunkten erwähnt und besprochen sind. Bezüglich der gesamten Mastodontenliteratur vgl. L.-V. 27. (Literaturverzeichnis). Die rein stratigraphischen Arbeiten wurden — soweit zitiert — im Texte genannt. Die gesamte stratigraphische Literatur des Tertiärs in Ungarn anzuführen, ist hier nicht der Ort.

16. I. LÖRENTHEY: Über die geologischen Verhältnisse d. Lignitbildung d. Széklerlandes. Orvos-Természettudományi Értesítő (Mediz.-naturwiss. Mitteilungen). XX. 2. Heft. K o l o z s v á r, 1895 (*M. arvernensis*).
17. I. LÖRENTHEY: Neuere Daten über die geologischen Verhältnisse d. Lignitbildung d. Széklerlandes. Orvos-természettudományi Értesítő (Mediz.-naturw. Mitteilungen) XX. K o l o z s v á r, 1895 (*M. arvernensis*).
18. I. LÖRENTHEY: Über die pannonischen und levantinischen Schichten von Budapest u. deren Fauna. Math.-naturw. Berichte a. Ungarn. XXIV. S. 260 ff. L e i p z i g, 1907 (*M. longirostris*, *arvernensis* u. *Zygodonten*).
19. I. LÖRENTHEY: Neuere Beiträge zur Geologie d. Széklerlandes. Math.-naturw. Berichte aus Ungarn. XXVI. 3. H. S. 257. L e i p z i g, 1910 (*M. Borsoni*).
20. I. LÖRENTHEY: Neuere Beiträge zur Stratigraphie d. Tertiärbildungen in der Umgebung von Budapest. Mathem.-naturw. Berichte aus Ungarn. XXVII. S. 282. L e i p z i g, 1913 (*Bunodonten* und *Zygodonten*).
21. M. NEUMAYR: *Mastodon arvernensis* aus d. Paludinenschichten Westslavoniens. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1879 Nr. 9. W i e n, 1879.
22. I. PETHŐ: Über die fossilen Säugetierüberreste von Baltavár. Jahresber. d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt f. 1884. S. 63 ff. B u d a p e s t, 1885 (*M. longirostris*).
23. FR. SCHAFARZIK: Über einen Mastodonfund bei Temerest. Földtani Közlöny XXXIV. S. 185. B u d a p e s t, 1904. (*M. arvernensis*).
24. FR. SCHAFARZIK: Die Umgebung von Budapest und Szentendre. Erläuterungen z. geol. Spez.-Karte d. Länder der ung. Krone. Z. 15, Col. XX. B u d a p e s t, 1904 (*M. arvernensis* und *Zygodonten*).
25. G. SCHLESINGER: Studien über die Stammesgeschichte der Proboszidier. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. LXII. H. 1, S. 87. W i e n, 1912 (*M. arvernensis*).
26. G. SCHLESINGER: Ein neuerlicher Fund von *Elephas planifrons* in Niederösterreich. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. LXIII. H. 4, S. 711. W i e n, 1914 (*M. arvernensis* und *Zygodonten*).
27. G. SCHLESINGER: Die Mastodonten des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. Denkschr. d. k. k. naturh. Hofmuseums. I. Geol.-pal. Reihe I. W i e n, 1917.
28. E. SUSS: Über die fossilen Säugetiere d. Tertiärbeckens von Wien. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. IX. S. 87. W i e n, 1858.
29. E. SUSS: Über die Verschiedenheit und Aufeinanderfolge d. tertiären Landsäugetiere i. d. Niederung v. Wien. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. XLVII. S. 306. W i e n, 1863.
30. FR. TELLER: *Mastodon arvernensis* a. d. Hangendtegeln d. Lignite d. Schalltales i. Südsteiermark. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1891. S. 295. W i e n, 1891.
31. M. TÓTH: Mastodon-lelet Nagyváradról. Földtani Közlöny XXV. S. 191. B u d a p e s t, 1895 (*M. arvernensis*).
32. FR. TOULA: Paläontologische Mitteilungen aus den Sammlungen von Kronstadt in Siebenbürgen. Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt XX. H. 5. W i e n, 1911 (*M. arvernensis* u. *americanus f. praetypica*).
33. M. VACEK: Über österreichische Mastodonten. Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. VII. Fasc. 4. W i e n, 1877 (*M. angustidens*, *arvernensis*, *americanus f. praet.*).
34. K. A. WEITBOFFER: Die fossilen Proboszidier des Arnoteles in Toskana. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ungarns u. d. Orients. VIII. S. 107 ff. W i e n, 1891 (*M. arvernensis*).
35. P. WENJUKOW: Die Säugetierfauna d. Sandschichten v. Balta im Gouv. Podolien. Materialien z. Geol. Russlands. XXI. S. 189—193. Taf. IV—VI. S t. P e t e r s b u r g, 1903.

Morphologisch-phylogenetischer Teil.

EINLEITUNG.

Bei flüchtiger Beurteilung kann leicht die Anschauung Wurzel fassen, dass nach einer derart umfangreichen Bearbeitung von Mastodontenresten, wie sie meiner im Vorwort zitierten Monographie zugrunde lag, eine Behandlung ähnlichen Materiales nicht viel Neues bringen kann. Die Tatsachen bezeugen das Gegenteil. Die reichen und schönen Reste der Budapester Sammlungen hatten mir allerdings gerade die Materialien geboten, an welchen ich in Wien Mangel hatte. Die neue Art, *M. grandincisivus*, die ich — eigentlich erst nach Kenntnis der hier beschriebenen Reste — in meiner früheren Arbeit bloss benennen konnte, ohne ein erschöpfendes Bild von ihr geben zu können, lag mir in bedeutenden Skeletteilen vor. Von *M. arvernensis* stand mir eine Fülle von Zähnen, Kieferstücken und dergleichen zur Verfügung, wodurch die Kenntnis von der Morphologie der Art wesentlich erweitert wurde. Desgleichen konnte die Stratigraphie dieser für das Levantin leitenden Spezies weitestgehend erkundet werden. Von grösstem Werte ist ferner die Klarlegung der Morphologie und Phylogenie der jüngeren Zygodonten, eine Frage, welche zufolge der unzulänglichen Reste in Wien völlig ungelöst belassen wurde. Mit ihr verknüpft mussten auch die Formverhältnisse von *M. americanus* einer eingehenden Neubearbeitung unterzogen werden, da sich aus Funden im ungarländischen Levantin unzweideutig ergab, dass diese neuweltliche Art in unseren Gegenden seinen unmittelbaren Vorläufer hatte. Dabei kamen mir zahlreiche Reste der amerikanischen Form in Wien und Budapest sehr zu statten.

Alle diese Ergebnisse waren hinsichtlich ihres Wertes erheblich beeinflusst durch die Einheitlichkeit des überwiegenden Teiles des Materials in Hinblick auf seine Funddaten. Ich hatte ja die Reste eines engumschlossenen Verbreitungskreises vor mir, welche meist nicht nur sehr verlässlich mit Daten versehen waren, sondern deren Fundpunkte sich zum Grossteil nachprüfen liessen. Dadurch war es möglich, die stratigraphischen Horizonte der einzelnen Funde festzustellen und ein genaues Bild über die vertikale Verbreitung der Arten zu gewinnen.

Ein wertvoller Nebenerfolg dieser Tatsache dürfte sich in der Rückwirkung meiner Feststellungen auf einzelne Ansichten in der Geologie der näheren und weiteren Umgebung von Budapest zeigen. Andererseits hatte das bedeutende Vorherrschen heimischer Funde zur Folge, dass die Arbeit zugleich gewissermassen zu einer Monographie der Mastodonten Ungarns wurde und demgemäss die Formen erschöpft, welche das Land seinerzeit beherbergten.

Es ist leicht einzusehen, dass alle diese Momente im Verein mit der bereits erfolgten Charakteristik des überwiegenden Teiles der hier behandelten Arten gelegentlich meiner Wiener Arbeit eine zum Teil von dieser stilistisch verschiedene Wiedergabe erheischen. Alle literarischen Vorarbeiten und Vergleiche sind ja in der genannten Monographie geleistet, die Hauptzüge in der Stammesgeschichte — ausser bei den Zygodonten — erschlossen. Vielfach handelt es sich bloss um

Detailergänzungen und Bestätigungen. In solchen Fällen werde ich mich mit kurzen Beschreibungen, in denen ich das Merkwürdige hervorhebe, begnügen können. Dagegen wird eine eingehendere Darlegung dort am Platze sein, wo wir entweder fast Ungekanntes vor uns haben (*M. grandincisivus*), oder durch die ungarischen Funde vor die Erschliessung neuer Zusammenhänge gestellt werden, wie in der Frage der *Zygodonten*.

Jedenfalls wird diese Arbeit niemals von der Notwendigkeit befreit werden können, meine Wiener Arbeit, auf die ich mich natürlich oft und oft beziehen müssen, gleichfalls vorzunehmen. Andernfalls müssten in die vorliegende Wiederholungen in einem Umfange Aufnahme finden, den ich bei einer derartigen geistigen Leerlaufarbeit weder verantworten, noch ertragen könnte.

Insbesondere wäre dies bei dem einzigen bedeutenderen ausserungarischen Rest, einem Schädel samt Unterkiefer von *M. Pentelici* aus Samos, der Fall. Er bietet bis auf die geöffnete Hirnhöhle nichts Neues gegenüber den drei prächtigen Schädeln in Wien.

In der Einteilung des Stoffes halte ich mich im grossen Ganzen an meine frühere Arbeit, stelle aber die ausserordentlich schönen Reste von *M. grandincisivus* aus leicht begreiflichen Gründen voran.

BUNODONTE REIHE:
Mastodon (Bunolophodon VACEK)

Mastodon (Bunolophodon) grandincisivus SCHLES.

(Tafel I—VI).

I. BESCHREIBENDER TEIL.

A) Das Skelett von Pestszentlőrincz.

Der weitaus hervorragendste Rest unter den Mastodonten der Budapester Sammlungen gehört dem in meiner Monographie¹ auf Grund mehrerer Molaren und eines Inzisors neu aufgestellten *M. grandincisivus* an. Der Fund bildet ein Unikum der Sammlung der ungarischen geologischen Reichsanstalt und wurde in der Souheitalschen Ziegelei in Pestszentlőrincz, südöstlich von Budapest, aus Tonen gehoben, welche der mittelpontischen Stufe (nach v. HALAVÁTS) angehören. I. LÖRENTHEY² fasst sie als Basis seines oberen Pannonikums auf,³ das er entgegen Gy. v. HALAVÁTS ungeteilt dem unteren (*Lyrcaea*-Horizont = pontische Stufe des Wiener Beckens) gegenüberstellt.

Die hervorragenden Reste eines ganzen Skeletts wurden unter Leitung des kgl. Geologen DR. Z. SCHRÉTER geborgen. Ich schicke seinen Bericht, den er mir in liebenswürdigster Weise zur Veröffentlichung überliess, ungekürzt voraus, zumal er die Stratigraphie des Horizontes sehr eingehend behandelt:

„Südöstlich von Budapest, in der Umgebung von Pestszentlőrincz, an der Gyömrőerstrasse, nächst der Eisenbahnstation „Szentlőrincz-nyaraló“ liegt die alte Souheitalsche Ziegelei, heute im Besitz der Nachfolger Franz Souheitals. Aus der Tongrube dieser Dampfziegelei gelangten sehr schöne Mastodonreste zutage. Sämtliche hier gefundenen Knochen und Zähne stammen unzweifelhaft von einem einzigen Tiere, so dass dies zurzeit der vollständigste Mastodonfund in Ungarn ist.

Die ersten Stücke des Mastodonfundes gelangten anfangs 1910 durch Herrn Chefgeologen Gy. v. HALAVÁTS in die Sammlung der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt, u. zw. als Geschenk des Direktors der Souheitalschen Ziegelei.⁴ Dies waren zwei prächtige Molaren, die Gy. v. HALAVÁTS in einer der Versammlungen der geologischen Reichsanstalt vorlegte.

Im Mai 1910, am Samstag vor Pfingsten, gelangten die Stosszähne zutage. An diesem Tage brachte die Leitung der Ziegelei der Direktion der geologischen Reichsanstalt auf telephonischem

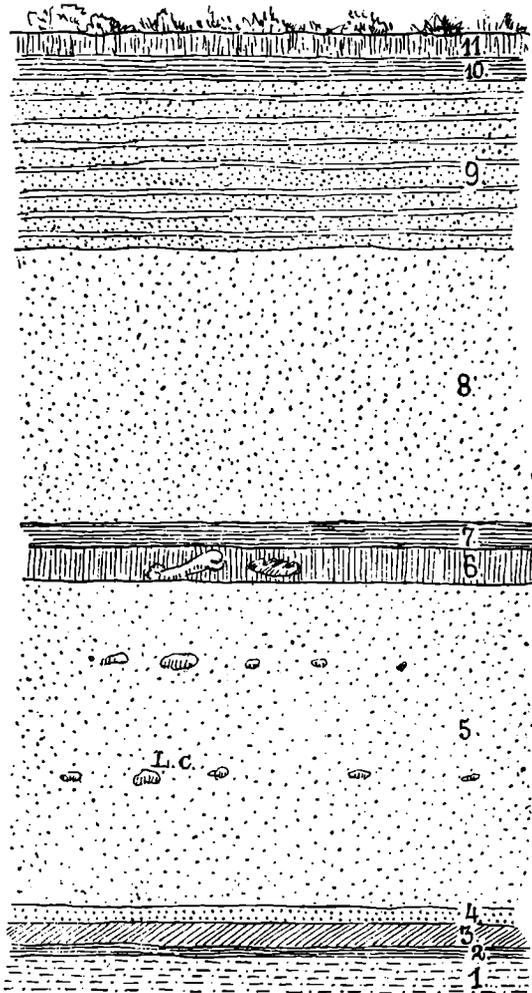
¹ G. SCHLESINGER: Mastodonten d. Hofmuseums (L.-V. [Literaturverzeichnis] 27) S. 119 ff. Taf. XXV u. XXXIV.

² I. LÖRENTHEY: Stratigraphie d. Tertiärbildungen v. Budapest. (L.-V. 20) S. 355.

³ Ich kann mich nicht entschliessen von der eingebürgerten Bezeichnung „Pontische Stufe“ abzugehen.

⁴ Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Reichsanstalt für 1910, S. 36.

Wege zur Kenntnis, dass man bei der Arbeit in der Tongrube auf grosse Knochen stossen sei; falls die geologische Anstalt auf diesen Anspruch erhebe, möge sie dieselben ungesäumt ausgraben lassen und fortschaffen, da die Arbeit während der folgenden Feiertage ruhen werde und die Knochen deshalb Gefahr laufen, von dem neugierigen Volke zerbrochen und verschleppt zu werden. Nach Einlangen dieser Nachricht begab ich mich



Figur 1. Profil des Aufschlusses bei der Souheitschen Ziegelei im Jahre 1910. Legende im Text.

1. Zu unterst gelber Ton, der nach unten zu mit dem blauen Tone eine ziemliche Mächtigkeit erreicht. 2. Dunkelgrauer Ton 5 cm. 3. Grauer Ton 20 cm. 4. Gelber Ton 15 cm, mit sehr viel Fossilien, die jedoch meist sehr brüchig sind. 5. Gelber Sand ca. 300 cm; in diesem stellenweise Limonitkonkretionen (*L. c.* in der Figur). 6. Gelblichgrauer Ton 30 cm. 7. Bläulichschwarzer Ton 20 cm. 8. Gelber Ton etwa 250 cm mächtig, mit wenigen Fossilien. 9. Gelber und grauer Ton und Sand mehrfach abwechselnd, 200 cm. 10. Bläulichschwarzer Ton 10 cm. 11. Humus.

Unter diesen kam aus der Schicht 4 unter anderem *Limnocardium decorum* FUCHS sp., *Dreissensia serbica* BRUS., *Unio Halavátsi* BRUS., *Melanopsis decollata* STOL., *Micromelania laevis* FUCHS. usw. zutage.

In der höher gelegenen Schicht 8 aber sammelte ich Fragmente von *Congerina* sp., *Vivipara* sp. (cfr. *Sadleri* FARTSCH), sowie wohlerhaltene Exemplare von *Unio Wetzleri* DUNK. Es ist also

sofort an die Fundstelle, wo ich im Tone in gekreuzter Lage vier prächtige Stosszähne antraf. Über denselben war der Ton bereits fortgeschafft. Wir schritten sofort an die Arbeit, hoben die ziemlich zerbrechlichen Inzisoren aus und verpackten sie bei andauernd strömendem Regen in Kisten.

Da es wahrscheinlich war, dass es sich hier um Teile eines vollständigen Skelettes handelte, bat ich den Besitzer der Ziegelei, uns auch über etwaige weitere Funde zu benachrichtigen, damit wir auch diese für die Wissenschaft retten könnten. In der Zeit, während welcher die Geologen sich bei den Kartierungsarbeiten im Gelände befanden, kamen tatsächlich wieder neue Funde — Knochen und Molaren — an den Tag, die vom Präparator STEPHAN SZEDLYÁR geborgen wurden. Die Knochen waren grösstenteils äusserst bröckelig, so dass sie nur mit vieler Mühe verpackt und nach Hause gebracht werden konnten, nachdem sie mit Leim durchtränkt worden waren.

Die geologischen Verhältnisse sind die folgenden: Die Grube der Ziegelei befindet sich in den Schichten der pannonischen (pontischen) Stufe, die aus Sand und Ton bestehen. In der unteren Partie der Tongrube liegt jener mächtige blaugraue und gelbe Ton, der zur Bereitung von Ziegeln verwendet wird; darüber liegt die sandige Schichtengruppe, in die sich untergeordnet Tonschichten einlagern. In der Südwestecke der Tongrube, wo die Mastodonreste lagen, konnte ich folgendes Profil feststellen (vergl. Textfigur 1):

1. Zu unterst gelber Ton, der nach unten zu mit dem blauen Tone eine ziemliche Mächtigkeit erreicht. 2. Dunkelgrauer Ton 5 cm. 3. Grauer Ton 20 cm. 4. Gelber Ton 15 cm, mit sehr viel Fossilien, die jedoch

unzweifelhaft, dass sowohl unter, als auch ober der Schicht mit Mastodonresten Schichten der pannonischen (pontischen) Stufe liegen.

Die Fauna dieser Tongrube wurde von Prof. Dr. J. LÖRENTHEY bearbeitet.¹ Aus seiner Faunenliste geht sehr klar hervor, dass die Schichtenreihe in den mittleren Teil der pannonischen Stufe in den sog. *Congeria balatonica*—*Congeria triangularis*-Horizont gehört. Auf diesen Horizont deuten auch die von mir gesammelten Arten *Limnocardium decorum* FUCHS sp. und *Unio Halavátsi* BRUS.

Nach Ausgrabung des Mastodonfundes begab ich mich einmal mit Herrn Prof. I. LÖRENTHEY und Herrn Univ.-Adjunkten VADÁSZ zur Ziegelfabrik, um den Fundort zu besichtigen. Bei dieser Gelegenheit erwähnte Herr Prof. LÖRENTHEY, dass die von ihm beschriebene Schichtenreihe an der entgegengesetzten nördlichen und nordöstlichen Wand der Grube zu sehen war, und dass auch seine Fauna von hier stamme. Es ist bekannt, dass sich bei den pannonischen (pontischen) Schichten die Mächtigkeit und die petrographischen Verhältnisse schon auf kurze Distanzen ändern; deshalb ist es nicht zu verwundern, dass die frühere von LÖRENTHEY mitgeteilte Schichtenreihe mit der meinen nicht vollkommen übereinstimmt.“

Die vorhandenen Skelettreste sind:

Zwei vollständige obere Stosszähne, von welchen nur der rechte an der Spitze etwas beschädigt ist, die beiden oberen letzten Molaren und bedeutende Teile beider Rami horizontales des Unterkiefers; der rechte trägt auch ein Stück des Ramus ascendens mit sehr charakteristischen Partien. Vom Achsenskelett sind bloss einige schlecht erhaltene Wirbel und viele Rippenstücke geblieben. Von der Vorderextremität liegen vor: ein Teil der rechten Scapula mit der distalen Gelenkfläche und dem aufsteigenden, blattartigen Knochen, der distale innere Humerusabschnitt und ein Bruchstück des proximalen Humerusgelenkkopfes; beide der rechten Seite. Ferner eine engverbundene Knochenmasse, welche den proximalen Enden des linken Unterarmes (Radius + Ulna) entspricht, leider aber infolge arger Verdrückungen osteologisch kaum zu verwerten ist; dagegen sind erhebliche Teile des rechten Carpus (Intermedium, Trapezoideum, Magnum und Unciforme) und vom linken das Magnum erhalten. Von der Hinterextremität ist vor allem das fast vollständige Becken hervorzuheben. Insbesondere ist die rechte Hälfte bis auf den Ileumabschnitt unversehrt. Dem rechten Femur gehören Reste des proximalen Abschnittes (Caput femoris mit dem Trochanter) und die beiden distalen Gelenkrollen an; letztere sind leider entzwei. Endlich ist noch der grösste Teil der rechten Tibia mit den proximalen Gelenkflächen vorhanden, ferner eine Patella, welche der rechten Hinterextremität angehört haben dürfte. Eine Zahl von neun kleinen zerbrochenen Knochenstückchen verteilt sich auf die Mittelhand- und -fussknochen und Phalangen. Ihre topographische Bestimmung ist infolge des Erhaltungszustandes unmöglich.

Wir wollen nun die einzelnen Reste genauer besprechen.

1. Stosszähne.

a) Obere Inzisoren (Taf. II, Fig. 1 u. 2, Taf. III, Fig. 1).

Weitaus am besten erhalten sind die Stosszähne. Von ihnen sind die oberen fast vollständig und geben ein klares Bild von der Art, wie sie im Kiefer staken.

Zur Rekonstruktion der natürlichen Stellung dieser Zähne, über die wir uns vor dem Eingehen in die Beschreibung klar sein müssen, stehen uns folgende Momente zur Verfügung:

¹ I. LÖRENTHEY: Über die pannon. u. levant. Schichten von Budapest und deren Fauna. (L.-V. 18) S. 287 ff.

1. Bei Mastodonten und Elefanten stecken die oberen Inzisoren in der Regel derart in der Alveole, dass ihre längere Querschnittachse der Horizontalen mehr-weniger genähert ist. Diese aus der Erfahrung gewonnene Regel ist auch theoretisch begreiflich. Eine während der Entwicklung der Zähne erfolgte Pressung ist dem ganzen Bau des Proboszidierschädels nach in erster Linie nur in dorsoventraler Richtung möglich.

2. Von der noch zu besprechenden Spitzenusur ziehen sich an den konvexen Seiten beider Inzisoren auffallende Nutzflächen bis vor die Zahnmitte (vgl. Taf. II, Fig. 1 und 2).

3. Die Spitzenusur beider Zähne, insbesondere des einen — den wir später als linken erkennen werden, — ist an der konvexen Seite stark gebogen, an der konkaven dagegen mehr eben (Taf. II, Fig. 1 und 2 b); dadurch entsteht ein Zahnende, das bis zu einem gewissen Grade dem als „bügel-eisenförmig“ beschriebenen Vorderende des unteren Stosszahnes von *M. angustidens* ähnelt.

4. Die Ausdehnung der unter 2. genannten Usuren reicht bei beiden Zähnen an der Seite weiter nach hinten, welche bei einer Orientierung der Inzisoren nach Art zweier in einer Ebene gegeneinander gekrümmte Kreisbögen nach unten zu liegen kommt (Taf. II, Abb. 2 a u. b). Nach den Erfahrungen an der Unterkieferschaukel von *M. angustidens* ist die Seite mit den weiter zurückreichenden Nutzspuren stets die untere, eine Tatsache, die auch theoretisch einleuchtet, wenn man sich die Wirkungsweise des Organes intra vitam vergegenwärtigt: halbstiel — beiläufig unter 45° — in den weichen Boden eingesetzt und pflugartig benützt, rinnt oben das Erdreich rasch über den Wühlapparat, während es an der Unterseite länger mit dem Wühlmaterial im Kontakt bleibt.

Mögen also die Zähne wie immer orientiert gewesen sein, zweifellos war die Seite die untere, welche die ausgedehntere Nutzspur aufweist. Nun zu unserer Frage, welcher Zahn der rechte und welcher der linke ist. Gemäss Punkt 1 ist eine Krümmung nach aufwärts ausgeschlossen. Diese Orientierung ist auch deshalb unmöglich, weil dann die später bekanntgemachte Unterkieferschaukel durch die enge Stellung der Oberkieferinzisoren stets behindert gewesen wäre. Auch bei der Annahme einer starken Auswärtsdrehung der Spitzen ist es unmöglich die Krümmung nach aufwärts auch nur in Erwägung zu ziehen. Die Zähne, welche unserer späteren Feststellung entgegen in Bezug auf links und rechts natürlich vertauscht wären, kämen dann so zu liegen, dass die von jeder Usur freien Teile nach aussen sehen; dagegen fänden sich an den zufolge ihrer Lage am meisten geschützten Innenteilen die starken, an den konvexen Seiten der Zähne gelegenen Nutzspuren.

Mithin bleibt uns bloss die dritte vernünftige Möglichkeit übrig: die Inzisoren mussten „lyraförmig“, nach Art zweier mit ihren konkaven Seiten gegeneinander strebender Kreisbögen im Kiefer gesteckt sein.

Diese Orientierung (Taf. II, Fig. 1) genügt auch ungezwungen den früher erwähnten Merkmalen: 1. Die längere Querschnittachse ist der Horizontalen genähert. 2. Die intakten, von der Abnutzung verschonten Stellen liegen an der in jeder Hinsicht am meisten geschützten Innenseite, dagegen ziehen die äusseren und insbesondere die unteren Usuren — ganz wie bei den I_2 von *M. angustidens* — weit nach rückwärts. 3. Die Spitzenusuren entsprechen völlig der naturgemäss zu erwartenden Lage; die stark konvexen Teile des „Bügeleisens“ sehen, wie bei den unteren Inzisoren des *M. angustidens*, nach aussen, die flacheren nach innen. 4. Nehmen wir noch unsere Erfahrungen bezüglich der Ober- und Unterseite hinzu, so sind wir in der Lage rechts und links ganz zuverlässig festzustellen. Eine weitere Stütze erfährt diese Rekonstruktion der Lage der Inzisoren durch die gleichen Verhältnisse bei *M. arvernensis*¹ und die später erörterte Wirkungsweise

¹ Vgl. G. SCHLESINGER: Mastodonten d. Hofmus. (L.-V. 27) S. 139–141, Taf. XIX, Fig. 2 und G. CAPELLINI: Mast. del Museo geol. Bologna, II. Teil. Mem. Reale Acad. ser. 6, V (tav. I u. II). Bologna, 1908. Die Ähnlichkeit

des ganzen Wühlapparates von *M. grandincisivus*, einschliesslich der für die Art so bezeichnenden Mandibelschaukel.

Wenden wir uns nun den einzelnen Zähnen zu. Der etwas längere linke Inzisor ist von der Spitze bis zum Hinterende tadellos erhalten. Er nimmt zunächst rasch, dann allmählich an Dicke zu und vergrössert seinen Umfang von der Zahnmitte an kaum merklich. Am besten illustrieren diese Tatsachen die Masse in der Tabelle auf Seite 13. Der ganze Zahn ist in sanftem Bogen gekrümmt und nach aussen konvex. Der Krümmungsradius ist aus der Abbildung (Taf. II, Fig. 1 und 2 b) zu entnehmen. Der Querschnitt ist oval, seine Form je nach der Entfernung von der Spitze verschieden (vgl. die Masstabelle auf Seite 13).

Der Stosszahn ist ganz ausserordentlich abgenützt, besonders an der Spitze. Sie ist dorsoventral etwas gequetscht (vgl. Taf. III, Abb. 1) und gleicht zwei mit den Flächen aneinander gelegten „Bügeleisen“, von welchen das innere flach gewölbt, das äussere hoch aufgetürmt erscheint. Demgemäss sind auch die Konturen des transversalen Längsschnittes des Inzisors sehr verschieden. Die äussere zieht von der Spitze in scharfem Bogen gegen hinten und ordnet sich 7 cm hinter ihr dem allgemeinen Krümmungsverlaufe ein. Die innere dagegen verläuft schwach konvex bis zum Ende der inneren Spitzennutzspur. Diese selbst ist sehr schön sichtbar. Bis zu einer Länge von 177 mm von der Spitze ist der Zahn innen wie aussen vollständig abgenützt; die Dentinschicht liegt zutage, das Zement ist gänzlich abgerieben. Weiter nach hinten tritt zunächst an der Innenseite eine etwas gegen oben gerückte Insel von Zementbelag auf; dahinter erkennt man an dem gescheuerten Zement, dass noch Material darübereits, aber nicht mehr imstande war die Zementhülle durchzureiben. Nun wird diese Hülle immer ausgedehnter und deutlicher. Es tritt eine klare, naturgemäss unregelmässige Grenze gegen die dunklere Dentinschicht hervor, die Zementlage gewinnt an Ausdehnung; ungefähr hinter dem vorderen Zahndrittel sehen wir das schwarze Dentin nur mehr aussen frei liegen (vgl. Taf. II, Abb. 1 und 2 b und Taf. III, Abb. 1). Die Usur verschwindet in einer Entfernung von ca. 960 mm von der Spitze oben und seitlich, zieht aber unten noch bis zu einem Abstand von 110 mm von der Spitze weiter, ist an der ganzen Unterseite (Taf. III, Abb. 2 b) viel breiter und nimmt die gesamte Fläche ein; erst gegen innen zu zeigt sich eine Zementgrenze, welche der oberen inneren Zementzone angehört (vgl. Taf. II, Fig. 2 b).

Die Oberfläche des Zahnes ist an Stellen, wo die Zementschicht vorhanden ist und an allen Scheuerflächen glatt, das Dentin zeigt dort, wo das intra vitam ihm aufgelagerte Zement entfernt ist, eine mässige Rillung. Die beiden Substanzen sind durch die Farbe (Zement = lichtocker, Dentin = schwarz) unterschieden; ist das Dentin abgenützt, dann zeigt es eine regelmässige Längsstreifung, die wohl nichts anderes als die abgeschliffenen Kanten der Rillungsgerben darstellt. Ungefähr 40 cm vor dem Hinterende des Zahnes tritt auch an der Zementschicht eine feine Rillung oder besser Strichelung auf, wie sie an Mastodonteninzisoren schon öfters nachgewiesen worden ist. Da sie in gleicher Entfernung von der Spitze und in gleicher Ausbildung auch am rechten Zahn vorhanden und das Zement weiter vorne durchaus glatt ist, kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass von dem Punkte des Auftretens der Strichelung an die Inzisoren gegen äussere Einflüsse mehr geschützt waren; anscheinend waren diese Partien von den Weichteilen überlagert und proximal noch in den Alveolen verborgen.

Das hintere Ende des Zahnes ist oberflächlich in Gips ergänzt. Der Querschnitt zeigt unregelmässige Brüche. Von der konischen Pulpa, wie sie bei vollständigen Probosozidierinzisoren stets anzutreffen ist, sieht man nichts. Es muss also dieser — meist sehr brüchige Teil — verloren

geht soweit, dass auch die beiden die Oberseite des von mir publizierten Zahnes entlang ziehenden rinnenförmigen Rillen bei *M. grandincisivus* wiederkehren.

gegangen sein. Das zu ergänzende Stück mass wohl 350—400 mm; der Inzisor dürfte mithin eine Gesamtlänge von ungefähr 2300 mm erreicht haben.

Der rechte Stosszahn (Taf. II, Fig. 1 und 2a) ist dem linken ganz ausserordentlich ähnlich. Die Krümmung ist dieselbe, der Querschnitt eher noch mehr oval. Geradezu verblüffend ist die weitgehende Gleichheit der Spitzenusur und der Nutzflächen an der Aussen- und Unterseite. Die Spitze ist etwas schwächer und schärfer, im Wesen aber der rechten sehr ähnlich (vgl. Taf. II, Fig. 1 und 2a). Die komplette, rundum deutliche Spitzennutzung hört auch an diesem Zahn fast auf den Millimeter genau, wie am linken (nämlich in einer Entfernung von 178 mm von der Spitze) in der gleichen Weise auf, wie ich es oben beschrieben habe. Das Zement bildet keine „Inseln“, sondern eine lange zungenförmige Halbinsel und ist etwas über die Usurgrenze hinaus noch an-, aber nicht durchgeschliffen. Etwa 110 mm weiter hinten, d. i. in einem Abstand von 288—290 mm von der Spitze steigt die Zementgrenze gegen oben und aussen an und zieht genau, wie am linken Zahn, nach oben und aussen an Raum gewinnend, gegen rückwärts. Der einzige Unterschied gegenüber den Verhältnissen am linken Zahn ist der, dass die Nutspur bereits in einer Entfernung von 800 mm von der Spitze, also etwas früher als links, von der oberen Aussen- seite verschwindet. Unten zieht sie, die ganze Breite des Zahnes einnehmend (vgl. Taf. II, Fig. 2a), bis zu einer Entfernung von 950 mm von vorne hin.

Eine derart weitgehende Ähnlichkeit in der Ausbildung der Nutspuren ist natürlich nur bei der Annahme erklärlich, dass die beiden Zähne als Einheit ihre Wühlarbeit verrichteten. Wo dies nicht der Fall ist, wie bei den rezenten Elefanten und dem Mammuth — soweit seine Stosszähne überhaupt zur Arbeit verwendet wurden, — begegnen wir sehr verschiedenen abgenutzten Werkzeugen, als Folge des abwechselnden Gebrauchs des linken und rechten Zahnes. Dagegen tritt uns im extremsten Fall gemeinsamer Benützung — im Unterkieferapparat von *M. angustidens* — eine Ähnlichkeit der Nutspuren entgegen, die sich bei einzelnen Individuen fast bis zur Kongruenz von links und rechts steigert.

Ein gleichzeitiges Wirken ist aber bei unserer Form überhaupt nur dann denkbar, wenn die Inzisoren in der von uns erkundeten Stellung im Kiefer staken. Wir erhalten mithin von der ethologischen Seite her einen neuerlichen Beleg für die Richtigkeit unserer Rekonstruktion. Die Stosszähne wurden pflugartig zum Stochern oder Umackern benützt, das aufgewühlte Erdmaterial wurde infolge des Vorschreitens des Tieres oder Vorschiebens des Kopfes zum Zweck des Pflügens über die Aussenseiten der Zähne hin abgeschoben. Die geschützten Innenteile blieben vom unmittelbar angreifenden Material verschont; über sie hin rann das Erdreich bloss kräftlos ab. Die Unterseite dagegen war natürlich steten Angriffen seitens des aufgewühlten Bodens, und zwar bis zu einer viel weiter hinten liegenden Grenze als die äussere und besonders als die obere ausgesetzt.

Die Oberfläche des rechten Zahnes ist der des linken durchaus gleich, so dass ich mich mit einem Hinweis auf meine obigen Ausführungen und die Abbildungen begnügen kann. Wieder in etwa 1500—1600 mm Entfernung von der Spitze zeigt das Zement jene leichte Riefung, die ich auf den Schutz durch weiche Rüssel- und Lippenteile zurückführe. Von Interesse ist es noch, dass an diesem Zahn zwei breite, flache, rinnenartige Rillen über die ganze hintere Hälfte der Oberseite ziehen. Sie entsprechen in jeder Hinsicht den Rinnen, die ich an dem oberen Inzisor eines *Mastodon* ^{*longirostris*} _{*arvernensis*} vom Belvedere (Wien III)¹ an der gleichen Stelle nachweisen konnte und verdienen daher als weiterer Beleg für die Richtigkeit unserer Orientierung einige Aufmerksamkeit.

Zum Schlusse stelle ich in einer Tabelle die Masse der beiden Zähne in Millimetern zusammen:

¹ G. SCHLESINGER: Mast. d. Hofmus. (L.-V. 27). Taf. XIX, Abb. 2.

		I ² sin.	I ² dext.	Anmerkung	
Gesamtlänge: konvexe Seite		2000	1950		
„ konkave Seite		1950	1880		
Umfang	in 80 mm	179	168	Zugleich grösster Umfang	
	in 500 „	326	330		
	in 1000 „	397	391		
	in 1500 „	419	402		
Grössere Querschnittachse	in 80 mm	61	51		
	in 500 „	113	114		
	in 1000 „	133	135		
	in 1500 „	144	137		
Kleinere Querschnittachse	in 80 mm	51	55		Kleinere Achse, infolge eines Wulstes grösser!
	in 500 „	91	94		
	in 1000 „	115	112		
	in 1500 „	128	113		

b) Untere Inzisoren (Taf. II, Fig. 1 und 3; Taf. III, Fig. 1).

Viel einfacher als die Orientierung der oberen Stösszähne ist die der unteren, da ihr Querschnittsbild vollkommen mit dem bei *M. angustidens* gewohnten übereinstimmt. Hier wie dort begegnen wir dem ausserordentlich charakteristischen birnförmigen Querschnitt. Da nun bei *M. angustidens*, insbesondere bei den Formen mit flacher Unterkieferschäufel (vgl. G. SCHLESINGER L.-V. 27, Taf. II, Abb. 4 und 5) der „Birnenhals“ stets nach oben und aussen gerichtet ist, eine Lagerung, welche durch die vorhandenen Kontaktflächen sichergestellt erscheint, müssen wir für *M. grandincisivus*, dem Abkömmling des *M. angustidens*, wohl zum mindesten sehr ähnliche Verhältnisse annehmen.

Ich schicke die Erörterung der genauen Lageverhältnisse der Beschreibung der beiden Inzisoren voraus.

Der besser erhaltene Zahn ist wieder der linke (Taf. II, Fig. 1 und 3a; Taf. III, Fig. 1). Nur die hintersten Partien sind abgebrochen. Der Stösszahn zeigt eine dreifache Krümmung: 1. nach auswärts (im distalen Teil), 2. nach aufwärts und 3. nach einwärts (im proximalen Teil). Das ausgesprochen birnförmige, an *M. angustidens* erinnernde Querschnittsbild ist hervorgerufen durch zwei starke, aussen und innen über den Zahn verlaufende flache Hohlrippen, die erst gegen den Spitzenteil — ungefähr 500 mm vor dem Vorderende — verschwinden. Sie setzen das oberste Querschnittsdrittel als „Birnenhals“ ab. Nach unten hin baucht sich das Querschnittsbild aussen und innen stark aus. Ganz unten ist abermals ein allerdings viel kleinerer Teil durch zwei ähnliche, aber schwächere Rippen abgesetzt. Die innen gelegene ist ähnlich der sog. „Blutrinne“ eines Säbels (vgl. Taf. II, Fig. 3a) flach gehöhlt. Wir finden mithin vier Rippen: eine oben aussen, eine oben innen, ferner eine unten aussen und eine unten innen. Die Spitze ist einem flachgedrückten

Kegel vergleichbar. Das äusserste Ende ist durch eine deutliche Nutzs pur zunächst steil von unten hinten nach oben vorne abgestutzt, sonst um und um abgerieben.

Von grossem Interesse ist der Verlauf der Nutzs puren. Die Spitze ist wie bei den oberen Stosszähnen derart abgearbeitet, dass bereits überall die (dunkle) Dentinschicht zutage liegt. In einer Entfernung von 270 mm von der Spitze tritt an der Innenseite des Zahnes eine zungenförmige, lang vorgestreckte Zementlage auf, welche der innen unten gelegenen Hohlrinne folgt. Zwischen ihr und einer zweiten höher gelegenen und an die obere und innere Hohlrinne gebundenen Zementzunge reicht die Usur weit nach hinten (ca. 660 mm). Nach der zweiten, eben charakterisierten Schmelzhalbinsel zieht sich die Nutzs pur ca. 900 mm weit nach hinten. Von hier tritt sie dann an die Aussen- und Unterseite des Zahnes und wird hier abermals durch eine Zementzunge, welche der an der Aussenseite des „Birnenhalses“ gelegenen Hohlrinne folgt, unterbrochen. Das Vorderende dieser Zunge reicht bis zu einem Abstand von 340 mm an die Spitze heran. Weiter nach unten hin ist kein Zementbeleg mehr feststellbar, die Usur scheint ca. 600—650 mm Entfernung von der Spitze zu erreichen.

Die Oberfläche des Inzisors trägt im grossen und ganzen die gleichen Merkmale, wie wir sie schon am I² feststellen konnten. Auffallend ist auch hier das Auftreten von Zementrillen, ungefähr 1000 mm hinter der Spitze. Offenbar ist auch hier die Ursache in der Überlagerung der Zähne durch Fleischteile und teilweise Bedeckung durch die Alveolarknochen zu suchen.

Im ganzen betrachtet, stellt sich der Inzisor als ein langes, türkensäbelartig geschwungenes Zahngelbilde dar, das stark komprimiert, mithin breit und flach ist. Doch entsprechen diese Flächen nicht etwa einfach den beiden Seiten. Die stärksten Nutzs puren, die von der Spitze herabziehend die eine Seite des „Birnenhalses“ und des „Birnenkörpers“ ganz erheblich abgearbeitet haben, konnten weder völlig an der Innenseite, noch bloss aussen gelegen sein; im letzteren Falle wären die Lageverhältnisse des Querschnittbildes von der Regel grundverschieden. Beiden Gesichtspunkten folgend kommt nur eine Orientierung in Betracht, bei welcher diese Usuren nach aussen und unten (vgl. Taf. II, Fig. 1) zu liegen kamen.

Das rechte Gegenüber des eben beschriebenen Inzisors (Taf. II, Fig 1 u. 3 b) ist schlechter erhalten; die Spitze fehlt bis zu einer Entfernung von 300 mm. Krümmungsverhältnisse und Querschnittbild sind gleich, wie beim linken Zahn. Ebenso stimmen die Hohlrinnen hinsichtlich Verlauf und Schmelzbelag mit denen des rechten Stosszahnes überein. Ein geringfügiger Unterschied zeigt sich darin, dass zwischen den beiden Rinnen der Innenseite eine dritte auftritt. Ihr Vorhandensein beeinflusste einigermassen die Ausbildung der Spitzenusur. An der konkaven (Ober- und Innen-) Seite des Zahnes treten nämlich drei Zementzungen auf.

Zwischen ihnen reichen die Usuren verschieden weit nach hinten. Am weitesten dehnt sich die unterste aus. Sie erreicht an Länge die — im Gegensatz zum linken Zahn — hier sehr deutliche Usur an der konvexen Seite des „Birnenkörpers“. Was wir nach den Verhältnissen am linken Inzisor infolge der klaren Grenzen der Usuren an den unteren Zahnteilen bloss vermuten konnten, finden wir hier bestätigt: die Nutzs puren ziehen an den Unterseiten der Zähne, wie im Oberkiefer so auch hier, am weitesten nach hinten. Die rauhe Rillung des Zementes am Hinterende kehrt auch rechts an derselben Stelle wie am linken Inzisor wieder. Wir können also mit ziemlicher Sicherheit annehmen, dass von dieser Grenze an die Zähne im Symphysenschnabel verborgen waren. Hinsichtlich der Skulptur überleitende Partien um diese Grenze herum, dürften ähnlich wie bei den oberen Inzisoren, auf Bedeckung durch Weichteile zurückzuführen sein.

Die Masse der beiden Zähne zeigen die kolossale Grösse dieses Mandibelapparates. Ich gebe sie, wieder in eine Tabelle zusammengefasst, in Millimetern:

		Linker I ₂	Rechter I ₂
Gesamtlänge: konvexe Seite		1610	ca. 1370
„ konkave „		1530	ca. 1300
Grosse Achse des Querschnittes	in 250 mm Entfernung v. d. Spitze a. d. konvexen Seite	118	—
	„ 500 „ „ „ „ „ „ „ „ „	151	—
	an der Stelle der grössten Breite des Zahnes i. d. Mitte	180	178
	am hinteren Zahnende	195	180
Kleine Achse des „Birnenkörpers“	in 250 mm Entfernung v. d. Spitze a. d. konvexen Seite	71	—
	„ 500 „ „ „ „ „ „ „ „ „	96	—
	an der Stelle der grössten Breite des Zahnes	105	92
	am hinteren Zahnende	110	92
Kleine Achse des „Birnenhalses“	in 250 mm	—	—
	„ 500 „	—	—
	an der Stelle der grössten Breite des Zahnes	65	64
	am hinteren Zahnende	62	64
Dicke der Zementbedeckung des Querschnittes am Hinterende		2—3	

Wir wollen uns nun der Rekonstruktion der Lage der beiden Inzisoren zueinander zuwenden. Zwei Momente sind in dieser Hinsicht von entscheidender Bedeutung:

1. Vor allem ist der Querschnitt dem bei *M. angustidens* und *M. ^{angustidens}longirostris* gefundenen¹ durchaus ähnlich und gibt infolge der zahlreichen in situ bekannt gewordenen Zähne dieser Formen einen sehr sicheren Anhaltspunkt für die Rekonstruktion.

2. Die Usuren an den Spitzen und vorderen Zahnpartien sind durchaus eindeutig.

Dazu kommt noch die Tatsache, die uns der von mir (L.-V. 27, Taf. X, Abb. 1) publizierte Unterkiefer von *M. ^{angustidens}longirostris* zeigt, dass die schaufelförmige Symphysenverlängerung, welche die beiden unteren Stosszähne trägt, zwei ziemlich parallele Röhren für die Incisoren einschliesst, eine stärkere Divergenz der Wurzelfpartien dieser Zähne nach hinten also nicht erweislich ist.

Bei den oben genannten Formen sind die unteren Stosszähne stets derart orientiert, dass der „Birnenkörper“ des Querschnittes unten, der „Birnenhals“ schief oben und aussen zu liegen kommt. Die längere Querschnittachse steigt also steil nach oben und aussen in einem Winkel von mehr als 45° an. Dieser Winkel ist an der Basis um so grösser, je älter der Zahn ist. Beim jungen Tier ist die Zahnschaukel flach gelagert; im Verlaufe des Wachstumes hält nun die Breitenausdehnung der Inzisoralveolen nicht gleichen Schritt mit dem der Zähne. Letztere wachsen daher namhaft gegen oben. Auf diese Weise entsteht jenes eigentümliche schaufelartige Gebilde, das im vorderen funktionellen Abschnitt ausgedehnt und flach, gegen die Basis hin aber einer

¹ Vgl. G. SCHLESINGER: Mast. d. Hofmus. (L.-V. 27) Taf. I, Abb. 4 und 5; Taf. II, Abb. 1; Taf. IX, Abb. 4 und Taf. X, Abb. 3).

ziemlich tiefen Hohlrinne vergleichbar ist. Orientieren wir unter Berücksichtigung dieser Erfahrungen und der im Anschluss an Punkt 2 erwähnten Tatsache die beiden Inzisoren so, dass die Hohlrinnen an den Innenseiten der „Birnenkörper“ der Querschnitte einander fast genähert sind, dann steigen die längeren Querschnittachsen an den Zahnbasen in einem Winkel von ca. 60° steil gegen oben an; dieser Wert stimmt recht gut zu dem Alter des Tieres und der bedeutenden Grösse seiner Mandibelinzisoren. Bestätigt wird die Richtigkeit dieser Rekonstruktion noch durch den Verlauf der Usuren an den vorderen Partien der beiden Zähne (vgl. Taf. II, Fig. 1; Taf. III, Fig. 1).

Bei dieser Art der Rekonstruktion divergieren die Inzisoren ungefähr von der Stelle, wo sie die Weichteile verlassen haben, ungefähr am Ende des hinteren Drittels der ganzen Länge des linken Stosszahnes, infolge einer schwachen Schwingung nach aussen; zugleich sind sie mässig nach aufwärts und etwas nach einwärts gebogen. Aus der Zusammenstellung ergibt sich eine nach vorne offene, aufwärts gewölbte Mandibelschaukel, die sich trotz der Divergenz der beiden Hälften nach vorne doch eine gewisse Einheitlichkeit hinsichtlich ihrer Funktion gewahrt haben muss. Von dem ganzen Apparat stak sicherlich mehr als ein Drittel im Knochen, was schon durch die oben erwähnte Riefung der Basalteile wahrscheinlich gemacht ist. Diese Skulptur hört gerade an der Stelle gegen vornehin allmählich auf, die wir auch theoretisch als Austrittsstelle der Zähne aus den Alveolen annehmen müssen. Eine kurze Strecke weiter vorne beginnen bereits die am weitesten nach hinten reichenden früher beschriebenen Nutspuren an der Oberseite des „Birnenhalses“ der Querschnitte. Bald darauf und Hand in Hand mit der fortschreitenden Ausflachung der Hohlrinne der Mandibelschaukel gegen vornehin, hat ganz oben und etwas innen gelegen die Hauptusur die Zementrinde abgenützt. Sie ist so stark, dass sie am linken Zahn das Querschnittbild im vorderen Drittel wesentlich verändert: die „Birne“ — um im Bilde zu bleiben — erscheint durch sie im obersten Abschnitt ihres Halses und Körpers glatt angeschnitten. Zugleich tritt auch an der unteren Aussenseite die früher beschriebene mächtige Usur immer stärker hervor und hält an, bis sich alle einzelnen Nutzmarken an der Spitze, die 250 mm weit völlig abgeseuert ist, vereinen. Am meisten von wetzendem Material verschont ist die Stelle, die wir früher als erste von den zungenförmigen Zementhalbinseln kennen gelernt haben; sie kommt bei unserer Rekonstruktion an die untere und innere Seite zu liegen, wo sie naturgemäss am meisten geschützt war.

Wir sehen mithin, dass unsere Rekonstruktion durch die Gestalt, Lage und Ausdehnung der Usuren in allen Punkten bestätigt wird. Dies geht soweit, dass selbst die kleine, schräg abgestutzte Fläche am Vorderende der Spitze genau an die Unterseite gelangt, wo sie einzig und allein überhaupt möglich und erklärlich ist. Denn gerade diese Stelle stellt den ersten Angriffspunkt beim Wühlen dar und musste in eben dieser Form beim Vorgehen des Apparates abgeschliffen worden sein.

Bevor wir uns den übrigen Skelettresten zuwenden, wollen wir noch einmal den ganzen Wühlapparat des Ober- wie auch Unterkiefers (vgl. Taf. II, Fig. 1 und Taf. III, Fig. 1) in seiner Lage und Tätigkeit überblicken. Nach unserer Rekonstruktion divergieren die Spitzen der $I_{\frac{1}{2}}$ — die Verdrückung des $I_{\frac{1}{2}}$ dext. schon berücksichtigt — bis zu einem Maximalabstand von 300 mm. An den $I_{\frac{1}{2}}$ sind basal ca. 200 mm zu ergänzen; diese samt den am Rest vorhandenen 400 mm, welche durch die erörterte Zementskulptur auffallen, staken offenbar in den Alveolarbüchsen. Orientieren wir — nach den Erfahrungen an anderen Mastodonten — auf dieser Grundlage die oberen Inzisoren in ihrer natürlichen Lage im Schädel, so gelangen wir zu einem inneren Maximalabstand von ca. 400 mm, der sich, gemäss der geringen inneren Konkavität der beiden Inzisoren, gegen vornehin nur wenig verringert. In diesem Raume bewegte sich die Mandibelschaukel. Sie kreuzte offenbar in

der Ruhelage — bei geschlossenem Maule — die oberen Inzisoren (Taf. III, Fig. 1). Der Grad dieser Überkreuzung ist naturgemäss abhängig von der Stellung der beiden Kauflächen der oberen und unteren Molaren. Schlossen diese völlig aneinander, dann trat die Mandibelschaukel (in der Seitenansicht) weiter über die I^2 heraus; nie aber konnte ihr Oberrand vom Unterrand der I^2 (seitlich gesehen) überdeckt werden, da der Verlauf von *Maxillare* und *Ramus horizontalis* am Mastodonschädel derart ist, dass diese Knochen vor den Molaren weit voneinander abstehen.

Durch diese Lageverhältnisse werden auch ungezwungen die vorhandenen Usuren klar. Das Tier benützte die beiden Zahnapparate offenbar abwechselnd zum Wühlen: Bei geschlossenen Kiefern arbeiteten die oberen Stosszähne als physiologische Einheit in der Weise, wie ich es schon weiter oben dargelegt habe. Bei geöffnetem Munde trat die Unterkieferschaukel unter den I^2 hervor und bot allem Anscheine nach ein sehr brauchbares Werkzeug zum Losreissen von Wurzeln und Durchstößern des Erdreiches, wobei die Zähne wohl bis zu einem gewissen Grade, ähnlich dem „Gewerfe“ der Wildschweine — allerdings viel einheitlicher — tätig waren. Das Erdmaterial wurde aufgeschaufelt, rieb dann an den Aussenseiten, wo wir die stärksten und weitest reichenden Nutzungsspuren sehen, und rann nach hinten ab. Bloss die ganz innen gelegenen Partien blieben so ziemlich unberührt; und dort finden wir auch die Zementdecke, kaum angewetzt, vor. Wir werden gelegentlich unserer Ausführungen über Verbreitung und Ethologie der Art nochmals auf diese Momente zurückkommen.

2. Molaren und Kieferreste.

Vom ganzen Oberschädel sind, wie eingangs erwähnt, leider nur die beiden M^2 erhalten und diese nur in ihren Kronen- und obersten Wurzelpartien. Beide Molaren sind stark angekauft, doch ist der Pfeilerbau an den weiter rückliegenden Jochen gut erkennbar.

Der schönere von beiden Zähnen ist der M^2 *dext.* (Taf. IV, Fig. 1). Die zwei hervorstechendsten Molarencharaktere sind die ausserordentliche Grösse und die mächtige Zementbedeckung der rückwärtigen Täler. Das letzterwähnte Merkmal konnte ich auch an mehreren Molaren des *M. longirostris* nachweisen und diesbezüglich die mehrfach geäusserten Erfahrungen LYDEKERS bestätigen.

Der Zahn trägt fünf Joche und einen hinteren Talon in Form von vier unregelmässig vergesellschafteten Schmelzzapfen. Zwischen ihm und dem letzten Joch ist ein deutliches Tal entwickelt. Ein Basalwulst ist innen vorhanden und besteht aus einer nur an den Talöffnungen gut sichtbaren Kette von groben Emailkörnern; an den Jochwänden weist nur die rauhe Schmelzbeschaffenheit auf ihn hin. Am besten erkennbar ist er im ersten Tale, in dem auch posttriterseits ein einzelner Schmelzknopf sitzt. Diese Erscheinung wiederholt sich im 3. Tal (von vorne). Sonst ist das Schmelzband aussen nur in Spuren erkennbar. Vorne war ein starker Talon sicher vorhanden, wurde aber bei Bildung der enormen Pressionsmarke vernichtet. Das 1. Joch ist bis zur Verschmelzung der beiden Hälften niedergekauft. Auch vom 2. Joch sind bloss die allgemeinen Bauverhältnisse kenntlich. Prae- und posttrite Seite sind gut unterscheidbar. Nach den Usurfiguren zu schliessen, waren an der Zusammensetzung der ersteren ausser dem Haupthöckersystem zwei Sperrkegel beteiligt, von welchen der vordere wesentlich schwächer war. Entgegen den Verhältnissen bei den bekannten europäischen Mastodonten tritt hier auch an dem äusseren (posttriten) Halbjoche am Hinterrande ein Sperrpfeiler auf. Eine ähnliche Erscheinung konnte ich bloss einmal bei zwei, einem Individuum angehörigen Molaren von *M. longirostris f. attica*¹ nachweisen. Am 3. Joch ist der Pfeilerbau bereits

¹ G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofm. (L.-V. 27.) Taf. XVII, Abb. 3.

klar erkennbar. Die praetrite Seite setzt sich aus einem Haupt- und einem durch einen mächtigen hinteren Sperrhöcker nach vorne gedrückten Nebenhügel zusammen, während die posttrite Seite nur zwei nebeneinander stehende Schmelzhöcker und eine Andeutung von einem hinteren Sperrzapfen aufweist. Das 4. Joch bilden je zwei mammillenartig untergeteilte Höcker; die Hälften streben in Pfeilform nach vornehin gegeneinander. Die gleiche Erscheinung wiederholt sich am letzten Joch, dessen Elemente schon tief in Zement gebettet sind. Die Wurzeln sind in ihren Basen erhalten und typisch, wie bei allen Mastodonten, ausgebildet: zwei vordere Pfahlwurzeln, von welchen die innere mit der grösseren Querschnittachse in der Längsachse des Molaren orientiert ist, und eine äussere runde tragen die ersten beiden oder besser $1\frac{1}{2}$ Joche, alles übrige wird von der mächtigen Zapfenwurzel, die schief von aussen vorne nach innen hinten zieht, gestützt.

Der M^3 sin. (Taf. V, Fig. 2) gleicht dem beschriebenen ausserordentlich. Zement ist noch reicher vorhanden, als am rechten Zahn und hüllt den hinteren Talon völlig ein. Das Basalband ist fast ganz wie rechts entfaltet; bemerkenswert ist sein markantes Hervortreten am posttriten Ausgang des 1. Tales. Der vordere Talon ist durch Usur und Pression zerstört. Der Jochbau wiederholt die bereits erwähnten Merkmale. Wieder finden wir posttriterseits am 1., 2. und 3. Joch Sperrhöckerbildung an der Hinterwand. Die Pfeilform ist schon am 3., besonders aber am vorletzten Joche deutlich, macht dagegen am letzten einer bogigen Anordnung der Elemente Platz, wie wir sie bei den Übergangstypen zur stegodonten Abart des *M. longirostris* an den hinteren Jochen zu finden gewohnt sind (Vgl. L.-V. 27, Taf. XVI, Abb. 1, und 2, und Taf. XVII, Abb. 1 und 2). Die Wurzeln zeigen nichts Neues. Die Masse der beiden Zähne sind:

	M^3 dext.	M^3 sin.
Grösste Länge der Krone	225 mm	213·3 mm
„ Breite „ „ (1. Joch)	114 „	ca. 105 „
„ Höhe „ „ (am vorletzten Joch prätriterseits) . .	35·5 „	39 „

Fassen wir nochmals die bezeichnendsten Merkmale der oberen Molaren zusammen; es sind: Bedeutende Grösse, Vorhandensein eines starken Basalbandes, starke Zementbedeckung, Auftreten von Sperrhöckern an der Hinterseite der posttriten Jochhälften und pfeilartige Stellung derselben gegeneinander an den letzten Jochen.

Bessere Reste sind vom Unterkiefer erhalten geblieben. Vom rechten Mandibelast (Taf. I, Fig. 1, und Taf. III, Fig. 7) ist der Vorderabschnitt des Ramus ascendens und der rückwärtige, unter den Molaren gelegene Teil des Ramus horizontalis mit dem M^3 vorhanden, alles übrige abgebrochen.

Die Mandibel ähnelt von oben gesehen auf den ersten Blick der Mandibel von *M. longirostris arvernensis* die ich von Mannersdorf in Niederösterreich (L.-V. 27, Taf. XVIII, Abb. 2) bekannt gemacht habe. Genaueres Zusehen lehrt aber bald die grossen Unterschiede kennen. Vor allem ist der Winkel zwischen den beiden Ästen bei *M. grandincisivus* auffallend stumpf, bei der Form von Mannersdorf dagegen fast ein rechter. Zweifellos ist dieses Merkmal das bedeutsamste. Die Stumpfwinkligkeit des Angulus erreicht ungefähr 135° , ein Wert, der hinter dem mir bekannten Maximum bei *M. Pentelici* (vgl. L.-V. 27, Taf. XXV, Abb. 1—3, Taf. XXVII, Abb. 2 und 3) einigermassen zurückbleibt und am ehesten dem bei den ursprünglicheren *Angustidens*-formen gewöhnlichen Verhältnissen¹ entspricht. Das Merkmal ist deshalb von grossem Interesse und

¹ J. J. KAVP: Beiträge z. näh. Kenntn. urweltl. Säuget. Taf. I, Fig. 1. Darmstadt, 1857.

von phylogenetischer Bedeutung, weil es sich bei unserer Art zumindest zum Teil als konservativer Charakter darstellt. Der Temporaliseindruck ist tief und mächtig entwickelt. Er ist infolge des Bruches, der den unteren Teil des Ramus verticalis entfernt hat, leider nur im vorderen Abschnitt erhalten, dehnt sich aber trotzdem auf diesem verhältnismässig kleinen Rest bis zu einer Länge von 120 mm und einer vorderen Breite von etwa 60 mm aus und erreicht eine Tiefe von 40 mm. Die enorme Entwicklung führt ein Vergleich mit dem von mir¹ mitgeteilten Unterkiefer von *M. angustidens* aus Dornbach (Wien XVII) so recht vor Augen. Während bei dieser Form der Temporaliseindruck ungefähr in der Mitte des Abstandes zwischen Condylus und Coronoidfortsatz sein vorderes Ende erreichte, ist er bei *M. grandincisivus* dem Vorderrande des Ramus ascendens bis auf ca. 40 mm genähert und erreicht auch dort seine maximale Tiefe von ungefähr 100 mm; gegen das obere Ende hin ist er durch eine schwache Knochenleiste untergeteilt. Eine in den Lagerungsverhältnissen, insbesondere in ihrem weiten Vorfühlen gegen den vom Processus coronoideus herabziehenden Rand ähnliche, aber bedeutend schwächere Ausbildung des Temporaliseindrucks konnte ich auch an dem Kiefer des *M. angustidens longirostris* vom Laaerberg² (Wien X) feststellen. Im vorderen Abschnitt des aufsteigenden Astes tritt an der Aussenseite eine sehr starke Ansatzstelle für den Masseter hervor; sie ist vorne gegen den Ramus horizontalis durch eine geneigte Endfläche deutlich, aber nicht scharf abgesetzt. Der Ober- und Vorderrand des Ramus ascendens ist — offenbar zum Zweck des leichteren Zutrittes des Kaumuskels in nach aussen konkaver Krümmung geschwungen und setzt sich im vordersten Teile gegen den Horizontalast cristaartig ab.

Der Ramus horizontalis macht infolge des Erhaltungszustandes — der ganze Vorderteil ist ja weggebrochen — den Eindruck, als wäre er von dem anderer Mastodonten nicht sehr verschieden gewesen. Diese Täuschung wird durch das Fehlen der Symphyse und den Bruch und die starke Eindrückung der unteren Knochen dieses Astes hervorgerufen. Tatsächlich schloss sich vorne an den Rest ein mächtiger Symphysenschnabel an, wie wir ihn ähnlich, aber viel kleiner bei dem vorerwähnten Kiefer vom Laaerberg gefunden hatten. Von oben gesehen zeigt der Ramus horizontalis die für alle hochspezialisierten Mastodonten typischen Charaktere: nach aussen breit ausladend, im ganzen massig, trägt er den einzigen noch funktionierenden Molaren ($M_{\frac{3}{3}}$ dext.) ganz an der Innenseite. $M_{\frac{2}{2}}$ dext. war schon zu Lebzeiten des Tieres ausgestossen worden; die Alveole ist mit Knochenmasse voll ausgefüllt. Vor dieser Stelle fehlt alles Weitere. Die Seitenansicht des Astes (Taf. III, Fig. 7) zeigt gegen vorne und oben gelegen ein ziemlich grosses Foramen mentale, das zweifellos dem hintersten an Mastodontenmandibeln auftretenden Mentalforamen entspricht. An der Innenseite sind fast alle Knochen weggebrochen; eine mächtige Höhle ist blossgelegt und durchzieht den ganzen Ast. Es ist der vom Vertikalast herabkommende, bei dieser mit mächtigen $I_{\frac{2}{2}}$ versehenen Form begrifflicherweise gewaltige Alveolarkanal.

Der Erhaltungszustand der Mandibel ermöglicht es nicht, für Vergleiche brauchbare Masse anzugeben. Die allgemeinen Grössenverhältnisse sind ohnehin aus der Abbildung ersichtlich (Taf. III, Fig. 7).

Sehr schön erhalten ist der einzige, bei diesem alten Tier noch funktionierende Molar, $M_{\frac{3}{3}}$. Er ist durch seine ganz bedeutende Grösse ausgezeichnet und bestätigt die Eigenart der Merkmale, die wir schon an Hand der M^2 gewonnen haben. Vor allem hervorzuheben (vgl. Taf. IV, Fig. 3) ist das Vorhandensein eines 6. Joches, das durch ein deutliches, den übrigen an Ausdehnung durchaus gleichkommendes und tiefes Tal vom 5. getrennt ist. Hinter ihm ist ein

¹ G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofm. (L.-V. 27.) Taf. V, Abb. 2.

² G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofm. (L.-V. 27.) Taf. X, Abb. 3.

schwacher basalwulstartiger Talon im Zement versteckt. Das Auftreten von 6 Jochen an den $M_{\frac{3}{3}}$ von *M. grandincisivus* war nach dem Zahnbau der Form von Mannersdorf (L.-V. 27, Taf. XV, Abb. 2) zu erwarten. Die beiden M^2 dieser Type zeigten bereits einen derart entwickelten hinteren Talon, dass man ebensogut von einem Joch sprechen konnte. Untere Molaren sind aber bei Mastodonten den oberen gegenüber stets fortgeschritten. Diese Tatsache legt auch den Schluss nahe, dass die $M_{\frac{3}{3}}$ des Mannersdorfer Tieres, die uns leider nicht überliefert sind, jedenfalls noch mehr spezialisiert waren, als die des Szentlőrinczer Individuums. Ganz ähnlich, wie bei den oberen Molaren, begegnen wir auch bei den unteren einem reichen Zementbelag, der die posttrite Hälfte des vorletzten Joches und letzten Tales mehr-weniger erfüllt und das 6. Joch, zum Teil den dahinter liegenden Talon ganz einhüllt. Ein Basalwulst begleitet die ganze Aussenseite; an den hintersten drei Jochen ist er besonders kräftig und deutlich, weiter vorne ist er abgewetzt. An der Stirnseite des Zahnes war er am mächtigsten, ist aber dort durch den starken Druckeffekt zum Grossteil vernichtet. Die ersten beiden Joche lassen infolge ihrer Niederkauung nur die Hauptzüge des Baues erkennen. Sie stimmen völlig zu den Verhältnissen der $M_{\frac{3}{3}}$; allerdings ist dabei zu beachten, dass die praetriten Halbjoche maxillar innen, mandibular dagegen aussen liegen. Der posttrite kleine Sperrhöcker fehlt an den vorderen Jochen und tritt erst vom 4. an in die Erscheinung. Offenbar sind seine Spuren an den vorderen Jochen bereits weggekaut. Das 3. und noch besser das 4. Joch zeigt klar die Zusammensetzung der Hälften und ihre Lage zueinander, und beweist zugleich den engen Anschluss an die oberen Molaren. Insbesondere kehrt unverkennbar das pfeilförmige Zusammenstossen der Jochhälften wieder. Am meisten fällt dieses Merkmal am vorletzten Joch auf. Das letzte (6.) trägt praetriterseits bloss einen starken Hauptpfeiler, posttriterseits neben diesem noch einen schwachen Nebenpfeiler.

Der linke Kieferast (Taf. II, Fig. 1) ist derart schlecht erhalten, dass er keine neuen Gesichtspunkte zu geben vermag. Dagegen ist der zugehörige $M_{\frac{3}{3}}$ (Taf. IV, Fig. 2) wieder sehr vollständig; er ist fast in allem das spiegelbildlich gleiche Abbild des rechten Molaren. Abweichend ist nur die stärker betonte Sperrhöckerbildung an den posttriten Seiten des 4. und 5. Joches und der Aufbau des letzten aus je einem Haupt- und einem Nebenhügel rechts und links. Die Masse der beiden Zähne sind:

		$M_{\frac{3}{3}}$ dext.	$M_{\frac{3}{3}}$ sin.
Grösste Länge der Krone	. . . . .	257 mm	254 mm
„ Breite „ „ (am 2. Joch)	. . . . .	97 „	97 „
„ Höhe „ „ („ 4. „ posttriterseits)	. . . . .	55 „	58 „

Als wesentlichstes Merkmal des Molarenbaues sehen wir auch hier wieder die beiderseits vorhandene Sperrpfeilerbildung und die Pfeilform der hinteren Joche betont.

3. Reste des Rumpfskelettes und der Extremitäten.

a) Wirbel.

Wie eingangs erwähnt, sind von Wirbeln nur schlechte Reste erhalten. Vier von den 7 Resten sind bloss Wirbelkörper, dazu noch verdrückt und abgebrochen und infolgedessen nicht einmal nach ihrer Zugehörigkeit zum Hals- oder Lendensystem zu beurteilen. Besser steht es mit den übrigen dreien; sie gehören durchwegs der Dorsalregion an. Der am weitesten vorne einzu-fügende Wirbelteil dürfte dem 4—6. Rückenwirbel entstammen. Erhalten sind von ihm bloss der Wirbelkörper und die Ansätze des oberen Bogensystems (Transversalalaphysen oder Pro-

cessus transversales). An ihnen ist vorne und hinten je eine Gelenkfläche zu sehen, in welcher das Capitulum costae artikuliert. Die Processus transversales selbst sind abgebrochen, ebenso die oberen Dornen oder Spinae; die Basis lässt eine ziemlich breite Öffnung für das Medullarrohr. Die Masse betragen:

Höhe des Wirbelkörpers	. . . . .	150 mm
Breite „	„	160 „
Dicke „	„	80 „

Die beiden anderen Reste, die der Region der letzten 10 Dorsalwirbel angehört haben dürften, sind sehr stark verdrückt. Vorhanden sind von beiden der Körper und das obere Bogensystem, doch fehlen die Dornen. Die Processus articulares posteriores und anteriores sind weggebrochen. Gemäss der bedeutenderen Grösse des Medullarloches, muss der eine der beiden Wirbel weiter vorne gelegen sein. Die Wirbelkörper sind stark verdrückt, Masse daher nicht abzunehmen.

b) *Schultergürtel und vordere Extremität.*

Vom Schultergürtel ist bloss ein Teil der rechten Scapula (Taf. III, Fig. 4) mit der distalen Gelenkfläche vorhanden. Der Rest ist gleichfalls stark verdrückt. Von der Crista ist nur die Stelle sichtbar, wo sie mit ihrer Basis aufsass und auch diese ist durch den Gebirgsdruck nach hinten geschoben. Die Gelenkfläche ist bloss im rückwärtigen Teile ziemlich vollständig; sonst ist nur der Aussenrand und auch dieser nicht überall erhalten. Die Länge der Gelenkfläche beträgt — mit dem Bandmass gemessen — ca. 270 mm; die Sehne über diesem Bogen misst ca. 220 mm, die grösste Breite rückwärts 110 mm. Vorne strebt die Gelenkfläche an der Aussenseite des Schulterblattes empor; doch ist nicht festzustellen, ob es sich dabei bloss um das Resultat einer Verdrückung handelt, oder ob tatsächlich, entgegen den Verhältnissen bei *Elephas* und den bisher bekannten Mastodonten, bei *M. grandincisivus* eine aufwärts strebende Gelenkfläche vorhanden war. Es hätte dann eine Artikulation mit der grossen Tuberositas externa stattfinden müssen, was ja an sich aussen möglich, aber zufolge der, wie bei Elefanten, sicherlich starken Entfaltung des Biceps nicht sehr wahrscheinlich ist.

Vom Humerus sind zwei Reste übrig: 1. Ein Teil des Gelenkkopfes, wahrscheinlich der rechten Seite. Das Stück ist so mangelhaft, dass ich mir Beschreibung und Abbildung ersparen kann. 2. Etwas weniger als die untere Hälfte der Innenseite des distalen Teiles mit der inneren Gelenkrolle (Entepicondylus) (Taf. III, Fig. 5). Evident ist daraus bloss der Verlauf der inneren Kontur des Humerus. Die Aussenteile und die Deltaleiste sind ebenso verloren gegangen, wie der grösste Teil des proximalen Abschnittes. Ein Unterschied gegenüber den gewohnten Verhältnissen bei Mastodonten ist nicht erkennbar. Die Gelenkrolle ist gegen die innere Begrenzung des Knochens kantig abgesetzt.

Gleichfalls der rechten Extremität weise ich einen sehr schlecht erhaltenen Knochenrest zu, der dem oberen abgebrochenen Ende von Radius + Ulna entspricht. Der distale Radiusteil ist fast ganz vorhanden, von der Ulna aber nur ein grosses Knochenscheit. Die Gelenkflächen sind unvollständig. Die beiden Knochen bilden eine tiefe Rinne, die der vorne und aussen gelegenen Vertiefung entspricht, welche die gekreuzten Knochen zwischen sich lassen.

Die weitaus interessantesten Reste der Vorderextremität gehören dem Carpus an. Vor allem sind 4 zusammengehörige Carpalien der rechten Seite (Taf. VI, Fig. 1) von umso grösserem Interesse, als sämtliche Elemente der distalen Reihe mit Ausnahme des Trapeziums (C_1) erhalten sind und von der proximalen Reihe gerade der wichtigste Knochen, das Intermedium. Dadurch

ist es möglich, die Lagerungsverhältnisse des Carpus einwandfrei festzustellen, zumal an der proximalen Gelenkfläche des Unciforme (C_{4+5}) durch das Wetzen der äusseren Intermediumkante ein deutlicher Eindruck geblieben ist, der die Auflagerung des Intermediums auf der zusammengesetzten distalen Reihe ganz eindeutig bestimmt.

Die einzelnen Elemente zu beschreiben und zu vergleichen, unterlasse ich vorläufig aus denselben Gründen, die mich gelegentlich der Publikation der Carpen von *M. Pentelici* (L.-V. 27, S. 211, Fussnote 2) leiteten. Ich hoffe in absehbarer Zeit zu der dort in Aussicht gestellten Bearbeitung der Carpen und Tarsen der Proboszidier zu kommen.

Die Lagerung des Karpus als ganzes ist zwar typisch aserial, zeigt aber *M. angustidens* und insbesondere dem in diesem Merkmal noch ursprünglicheren *M. Pentelici*¹ gegenüber erhebliche Fortschritte gegen jenen Zustand hin, den ich mit gewissen Einschränkungen² als serial bezeichnet habe. Das Intermedium liegt als breiter dreieckiger Knochen mit seiner radialen Seite über dem Trapezoid und bedeckt dieses zu etwa $\frac{1}{3}$ der Breitenausdehnung (von vorne gesehen). Tatsächlich ist nur $\frac{1}{6}$ der Trapezoidfläche vom Intermedium bedeckt, da im hinteren Abschnitt des Trapezoids bloss das Radiale auf ihm liegt. Nach der ulnaren Seite hin ragt das Intermedium nur ein kleines Stück über das Magnum (C_3) hinüber und stützt sich diese Strecke weit auch auf dem Unciforme (C_{4+5}). Die Breite des überlagerten Teiles der Gelenkfläche von C_{4+5} beträgt ungefähr $\frac{1}{9}$ — $\frac{1}{8}$ der Breite der ganzen Fläche. Demgegenüber betrug der entsprechende Wert bei *M. Pentelici* (L.-V. 27, Taf. XXXIV, Abb. 3 u. 4) $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{5}$.

Wir finden also die seinerzeit von mir vertretene Ansicht von den Lagerungsveränderungen der Carpalelemente bei Proboszidiern auch an dieser Mastodonspezies bestätigt. Die Abschwächung der Aserialität ist zugleich ein Schritt in der Richtung zur Serialität, bezw. zu einer dieser vergleichbaren Lagerung.

Wir können aus diesen Verhältnissen auf einen gegenüber *M. Pentelici* und auch *M. angustidens* mehr erhobenen, mit stärkerem Fett- und Sehnenpolster ausgestatteten Fuss schliessen, der sich jedenfalls aufs engste dem der gleichzeitigen (pliozänen) Bunolophodonten (*M. longirostris* und *M. arvernensis*) anschloss.³

Von der linken Vorderextremität ist bloss ein Magnum erhalten geblieben. Es ist dem der rechten Hand völlig gleich und verdient keine besondere Beschreibung.

¹ G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofm. (L.-V. 27, Taf. XXXIV, Abb. 3 u. 4).

² G. SCHLESINGER: Studien (L.-V. 25, S. 126). Die Einschränkungen betreffen die Verhältnisse an der Hand. Unterseite. Vgl. zu dieser Frage, in der mir W. O. DIETRICH („*E. antiquus Recki* n. f. aus d. Diluvium Deutschostafrikas“ in Arch. Biontol. IV. H. 1, Berlin, 1916) in Verkennung meiner seinerzeitigen Darlegungen eine den Tatsachen nicht entsprechende Stellungnahme zumisst, auch meine Fussnote ¹, auf Seite 210 meiner Arbeit über die „Mastodonten d. Hofmuseums“ (L.-V. 27).

³ Gelegentlich eines Vortrages meinerseits in der k. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien hat O. ABEL gegenüber meiner (L.-V. 27, Taf. XXXVI) veröffentlichten Rekonstruktion von *M. angustidens* eine verbesserte Skelettdarstellung vorgeführt, die sich durch den mehr gesenkten Kopf und vor allem die Hochstellung des Carpus und Tarsus unterscheidet. Zur gleichen Auffassung hinsichtlich Hand und Fuss ist auch W. O. DIETRICH in einer jüngst veröffentlichten Besprechung meiner Rekonstruktion gelangt. (Naturw. Wochenschrift, N. Folge XVII, Nr. 26, S. 369/373, Jena 1918.) Dagegen ist bezüglich der Schädelhaltung dieser Autor mit mir einer Auffassung. Ich muss allem zuvor betonen, dass meine rekonstruierte Darstellung, die leider manche zeichnerische Mängel aufweist, hinsichtlich Hand und Fuss nicht ganz dem entspricht, was ich zum Ausdruck bringen wollte. Beide sind zu stark liegend ausgefallen. Andererseits bin ich nach wie vor der Überzeugung, dass die Lageveränderungen, welche sich im Carpus der Mastodonten von den in dieser Hinsicht ursprünglicheren zu den vorgeschritteneren Typen verfolgen lassen und die, wie erwähnt, in der Richtung zur Serialität vor sich gehen, ohne mit dem in unmittelbaren Zusammenhang gebracht werden zu können, was bei den Huftieren statthat, ein Korrelat in der äusseren Gestaltung von Hand und Fuss haben mussten. Diese Überzeugung, die ich infolge der noch ausstehenden vergleichenden Studien an den Carpen und Tarsen sämtlicher Probos-

c) Beckengürtel und Hinterextremität.

Bei der Brüchigkeit der Knochen des Szentlőrinczer Tieres geradezu hervorragend erhalten ist das Becken (Taf. V, Fig. 3 und 4). Insbesondere ist die (allein abgebildete) rechte Hälfte fast vollständig; bloss ein Teil des Ileums fehlt, doch ist auch von diesem Knochen der an das Subpubisloch grenzende Teil vorhanden. Das Becken, welches sich durch seine ausserordentliche Grösse den Stosszähnen würdig anschliesst, zeigt schon bei flüchtiger Betrachtung unverkennbare Beziehungen mit dem gleichen Skeletteil von *M. angustidens*. Das Os innominatum (Ischium) ist, ähnlich dem von mir (L.-V. 27, Taf. VI, Abb. 2 und Taf. VII, Abb. 2) beschriebenen *Angustidens*-Becken von Dornbach, als mächtiger, langovaler, von vorne gesehen konkaver Knochen entwickelt. Sein Unterrand ist verdickt und zieht in starker Bogenkrümmung nach aussen. Gegen das Ende hin nimmt er an Dicke bedeutend zu, ein Merkmal, das im vorliegenden Falle durch die plattige Abtrennung von Knochensubstanz weniger deutlich ist. Von hier verläuft die dorsale Grenze des Knochens in sanftem Bogen gegen die Achse des Skeletts, wo das Ischium mit dem Sacrum in feste Verbindung tritt. Die Aussengrenze des Os innominatum ist gewölbt, der Knochen selbst erscheint am Rande wulstig verdickt, gegen die Mitte zu nimmt er an Masse beträchtlich ab und stellt im Zentrum eine ziemlich dünne Platte dar. Ein Vergleich mit der oben zitierten Abbildung des Dornbacher Beckens täuscht zunächst einen wesentlichen Unterschied in der Form des Ischiums, insbesondere hinsichtlich des Verlaufs des Aussenrandes vor. Die scheinbare Verschiedenheit ist aber nur darin begründet, dass an dem *Angustidens*-Becken ein namhafter Teil des ganz aussen gelegenen Randes fehlt. Ergänzt man ihn, dann gelangt man zu dem gleichen langovalen Ischium, das unsere Fig. 4 auf Taf. V zeigt. Die Höhlung für die Gelenkung des Femurkopfes, das Acetabulum ist — genau wie bei *M. angustidens* — schwach oval und weist am Innen- und Hinterrande eine wohlentwickelte Incisura acetabuli auf. Sie ist nach innen und hinten offen und setzt sich in einer stark vertieften Rinne fort, die den nach hinten ziehenden (longitudinalen) Pubisast ca. 100 mm weit begleitet und dann ausflacht. Der

zidier derzeit nicht zu einer konkreten punktweisen Zusammenstellung verdrichten kann, verwehrt es mir, die Einwände O. ABELS und W. O. DIRTRICHS rundweg anzunehmen. ABELS Rekonstruktionsversuch erscheint mir nach der Gegenseite übertrieben, die Hand und auch der Fuss von der von ihm vorgeführten Zeichnung zu hoch. Die gesenkte Kopfhaltung teile ich als Ruhelage keineswegs. Dabei möchte ich allerdings betonen, dass Rekonstruktionen ja immer Augenblicksbilder und Auffassungssache sind und Engherzigkeit jedenfalls nicht am Platze ist. DIRTRICH hat seiner Auffassung über die Fussbildung nicht zeichnerisch Ausdruck verliehen. Dass die erörterten Einwände besonders bezüglich des Carpus eine gewisse Berechtigung haben, unterliegt keinem Zweifel. O. ABEL hat mit Recht auf die Tatsache hingewiesen, dass schon bei *M. angustidens*, genau wie bei allen anderen Proboszidiern und auch bei allen anderen Säugerformen mit gleicher Stellung von Hand und Fuss (z. B. Amblypoden) die Ulna bedeutend verstärkt und als der viel mächtigere Knochen der beiden Unterarmelemente entwickelt ist. Daraus geht nun allerdings, wie schon ABEL erkannt hat, die Tatsache der Säulenstellung der Extremitäten hervor und es liegt, wie ich seiner Darstellung hinzufügen möchte, gerade in der Stützpunktion und dem Bestreben eine Überstreckung der Extremitäten im Ellbogengelenk zu verhindern der Grund, warum bei allen diesen Formen die Ulna zum stärkeren Knochenelement geworden ist. Das Olecranon ulnae als Widerpart gegen die Überstreckung musste ja so mächtig als nur möglich entfaltet werden. Diese Tatsache wird auch schön illustriert durch die ganz normalen Verhältnisse im Unterschenkel, wo die Überstreckung eben durch die Patella, also einen von den beiden Unterschenkelknochen unabhängigen Skeletteil, verhindert wird. Dagegen sehe ich nicht ein, dass diese Säulenstellung auch eine vollständige Identität hinsichtlich der Ausbildung des Fusses nach sich ziehen muss. Der Elefantenfuss hat sich ja entwickelt, es ist kein Grund anzunehmen, dass diese Entwicklung sprunghaft sofort zu dem Endstadium geführt hat. Es ist naheliegend die Lagerungsveränderung im Carpus mit einer in dieser Entwicklung bedingten weiteren Aufrichtung von Hand und Fuss in Zusammenhang zu bringen. Das Richtige scheint auch hier, wie immer, in der Mitte zwischen beiden Extremen zu liegen, von denen das eine durch die in meiner Rekonstruktion, nicht aber in meinen Erörterungen dazu zum Ausdruck gekommenen Auffassung gegeben ist.

transversale Pubisast ist ventral vollständig, dorsal dagegen etwas ausgebrochen, ohne dass dadurch das Gesamtbild des Beckens beeinflusst wird. Er trägt an seiner Basis jene eigentümliche Höhlung (h), die wir schon bei *M. angustidens* gefunden haben. Ihr Auftreten illustriert die nahen Beziehungen, welche zwischen den Becken beider Formen bestehen. Der longitudinale Pubisast ist an der Basis und bis zur Mitte tadellos erhalten; von dort an ist er zum Teil weggebrochen. Der untere Ast des Ileums, rund um das Subpubisloch, ist als plattiger Knochenrest vorhanden. Das Subpubisloch ist langgestreckt oval und weicht von den Verhältnissen bei *Elephas* durch seine bedeutende Länge und geringe Breite ab. Die zweifellos in Rechnung zu stellende Verdrückung ist nicht so gross, dass sich das Loch sosehr der Kreisform genähert annehmen liesse, als dies bei den Elefanten tatsächlich der Fall ist. Ich lasse dieser Beschreibung, zu deren Ergänzung ich auf die vorzüglichen Lichtbilder auf Tafel V verweise, noch einige Masse folgen:

Entfernung vom Hinterende des Restes beim Ileum über die Höhlung „h“ bis zum Rande des Ischiums	1110 mm
Grösste Entfernung der dorsalen und ventralen Randpartien des Os innominatum	1000 „
Längere Achse des Acetabulums	210 „
Kürzere „ „ „	160 „
Länge des Subpubisloches	280 „
Breite „ „	105 „

Weniger schön ist der linke Beckenteil. Die Sacral- und die Externpartien sind in gleichem Zustand wie rechts, das Acetabulum aber ist verdrückt, die Incisura daher unklar. Vom transversalen Pubisast ist nur der basalste Teil erhalten. An ihm ist, genau wie rechts, wieder die mit „h“ bezeichnete Höhle sichtbar, woraus zu erkennen ist, dass wir es in ihrem Auftreten mit einem konstanten und typischen Merkmal zu tun haben. Der longitudinale Pubisast ist nicht besser als auf der Gegenseite. Die Rinne, welche die Incisura acetabuli nach hinten fortsetzt, ist auch hier gut ausgebildet. Vom Ileum ist nichts geblieben. Nähere Erörterungen kämen in allen Punkten blossen Wiederholungen gleich.

Wie ein Vergleich unserer Abbildungen mit denen des Dornbacher *Angustidens*beckens klar zum Bewusstsein bringt, schliesst sich *M. grandincisivus* dieser Art im Beckengürtel ausserordentlich weitgehend an. Sowohl in den allgemeinen Charakteren, wie auch in der Form des Acetabulums, der Incisura und im Auftreten der Höhlung (h) am transversalen Pubisast zeigt es seine nächsten Beziehungen zur genannten Spezies, wenngleich Einzelheiten (z. B. die Ausbildung der Rinne von der Incisura nach hinten) als „Nova“ zu betrachten sind.

Von der Hinterextremität sind leider nur wenige unvollständige Reste vorhanden. Das Meiste entstammt der rechten Seite.

Das verhältnismässig schönste Stück ist der proximale Teil des Femur, mit dem Caput femoris und dem Trochanter (Taf. III, Fig. 2). Ersteres ist als mächtige Halbkugel entwickelt, die gegen den Hals des Femur scharf abgesetzt erscheint. Insbesondere an der Innenseite ist der Abfall zum Collum durch eine stark konkav verlaufende Grenzlinie gekennzeichnet. Leider ist der Knochen eine kurze Strecke weiter unten abgebrochen. Dagegen ist der Trochanter fast ganz erhalten. Er zieht mit sanfter dorsaler Kontur gegen aussen und bildet am Ende eine Tuberosität, die sich nach vorne hin knopfartig entwickelt, hinten dagegen eine ziemlich tiefe Höhlung aufweist. Sie dient dem Ansatz mächtiger Muskeln. Nach unten ist der Rest auch an dieser Seite rasch zu Ende. Die Masse des Stückes sind:

Grösste Länge von der Spitze des Caput bis zum Unterende des Restes	365 mm
Grösste Breite vom innersten Caputvorsprung bis zum Trochanterende	415 „
Durchmesser des Caput in der Richtung über den Trochanter . . .	204 „
Durchmesser normal auf die Richtung über den Trochanter . . .	187 „

Vom selben Femur liegen noch die beiden isolierten distalen Gelenkrollen vor. Sie sind nicht nur vom Knochen, sondern auch voneinander getrennt; doch ist ihre Lagerung leicht zu ergänzen. In ihrer Gesamtform weichen sie von den Verhältnissen am Elefantenfemur — wie ich bei Vergleich mit etlichen Femora von *E. primigenius* ersehen konnte — kaum wesentlich ab. Die innere ist ebenso wie bei *Elephas*, hinten scharf, cristaartig abgesetzt, dehnt sich von vorne nach rückwärts als breites gewölbtes Band aus und bildet gegen die äussere Gelenkfläche jene grubige Vertiefung, die sich nach oben hin in die bekannte Knochenrinne des Femur fortsetzt. Die äussere Gelenkrolle ist etwas schwächer, in der Form der inneren sehr ähnlich, aber nicht so scharf gegen den Knochen abgesetzt. Gegen innen ist auch sie grubig vertieft und verstärkt dadurch die Rinne am Femur. Die Masse betragen:

Länge der inneren Rolle	194 mm
Länge der äusseren Rolle ist wegen Bruches nicht abnehmbar.	
Breite der inneren Rolle	235 „
Breite der äusseren Rolle	115 „

Von demselben Hinterfuss ist noch ein grosser Teil der Tibia (Taf. III, Fig. 6) erhalten geblieben. Leider fehlt davon der ganze distale Abschnitt samt den Gelenkflächen; proximal sind sie — allerdings verdrückt — vorhanden. Im allgemeinen schliesst sich der Knochen wieder eng der Elefantentibia an, ist aber etwas plumper. Verglichen mit der von mir bekannt gemachten Tibia des *M. Pentelici* (L.-V. 27, Taf. XXXV, Abb. 3) ist sie schlanker, ähnelt ihr aber hinsichtlich Anordnung und Form der Gelenkflächen durchaus. Von diesen ist nur die äussere gut erhalten. Sie ist kreisförmig und von der inneren, um ein wesentliches Stück tiefer gelegenen, durch eine erhabene Crista getrennt, die dem Einschnitt zwischen den Gelenkrollen des Femur entspricht. Infolge der Verdrückung sind die innere Gelenkfläche und der Einschnitt für die Patella an der Vorderseite der Tibia entstellt. Der (am Tierkörper) innen gelegene Rand des Gelenkes und der Patellagrube setzt sich nach unten in einer langen Leiste fort, die erst beim Übergang in die distale Partie des Knochens verflacht. Diese Leiste gibt im Verein mit den hinteren Grenzkanten der Tibia eine im Querschnittbild dreieckige Form. Die Fläche zwischen den hinteren Kanten ist schwach konkav. Aussen findet sich proximal eine auffällige Grube, in welcher der Kopf der Fibula lag.

Die Länge des Restes beträgt ungefähr 650 mm, die Breite beider Gelenkflächen zusammen 285 mm.

Wahrscheinlich zur gleichen Extremität ist eine sehr schöne Patella (Taf. III, Fig. 3 und Taf. V, Fig. 5) zu rechnen. Die Literatur bietet leider keine sicheren Anhaltspunkte für die Lagebestimmung. Weder FALCONER (Fauna antiqua sivalensis, Pl. LV, Fig. 4—9), noch WARREN (Descr. of the skeleton of *M. giganteus*. Boston 1855, p. 48, Pl. XXV, Fig. 6) machen nähere Angaben über oben und unten und rechts und links. Es hat dies seinen Grund in der sehr variablen Ausbildung der Kniescheibe der Proboszidier, die sich an strikte Normen nicht hält. In unserem Falle ist oben und unten verhältnismässig leicht festzustellen. Die Gelenkfläche ist nämlich durch eine Querlinie getrennt in einen grösseren mehr und deutlicher abgenützten und einen bloss ein Viertel der ganzen Fläche einnehmenden, gerauhten, weniger abgewetzten Teil. Die Querleiste ist zwar schwach, aber immerhin gut erkennbar (vgl. Taf. V, Fig. 5). Aus der Art der Knickung der Hinterextremität bei

Proboszidiern ist leicht zu ersehen, dass das untere Patellaende mehr geschont wird als der mittlere und obere Teil. Zweifellos ist also die kleine Fläche unten (am Tier) zu orientieren. Nicht so klar ist die Zuteilung zur rechten Extremität. Doch glaubte ich diese Entscheidung treffen zu sollen, weil dann die mehr vertiefte Gelenkflächenhälfte — wie bei allen Proboszidiern ist die Patella durch eine Crista der Länge nach geteilt — mit dem mehr vorspringenden Teil der Femurgelenkrolle artikuliert haben muss. Der Knochen selbst ist von den Verhältnissen, wie sie mit starken individuellen Variationen bei Proboszidiern immer wiederkehren, nicht verschieden. Die Patella ist halbkugelig oval, mit der grösseren Achse am Fuss vertikal orientiert. Die äussere Oberfläche ist rau und grubig (Taf. III, Fig. 3). Die Gelenkfläche ist elliptisch und wie oben beschrieben, längsgeteilt. Die äussere Hälfte ist mehr vertieft. Das unterste Viertel ist durch eine schwache Leiste abgesetzt und weniger abgeschliffen. An der Querleiste ist eine Gelenkflächengrenze erkennbar.

Die Länge der Patella beträgt maximal 180 mm, die Breite 143 mm, die Breite der Gelenkfläche (in der Mitte) 130 mm; die Länge der letzteren ist nicht sicher abzunehmen.

d) *Betrachtungen über die Grösse des Mastodon grandincisivus von Szentlőrincz.*

Nach der Beschreibung der hervorragenden Reste des Szentlőrinczer Tieres wollen wir uns nun auch ein beiläufiges Bild von seiner Grösse zu machen versuchen.

Ich habe seinerzeit für das *M. angustidens* von Dornbach (L.-V. 27, Taf. XXXVI) nach Vergleichung mit den Massen anderer Mastodonten, insbesondere der schönen Skelette von *M. americanus*, eine Rückenhöhe von kaum 3 m ausgerechnet. Bei der grossen Ähnlichkeit unseres Skelettes mit dem von *M. angustidens* dürfen wir annehmen, dass die einzelnen Knochen zueinander im annähernd gleichen Verhältnis gestanden hatten. Die Tatsache, dass wir mit dieser Anlehnung an die ursprünglichere (im Bau niedrige) Form etwas hinter den wirklichen Werten zurückbleiben werden, verschlägt nichts. Ich gebe lieber mittlere Masse als Resultat als maximale „Sensationswerte“. Nach dem *Angustidens*skelett sind wir imstande, die Femurlänge von *M. grandincisivus* zu erschliessen: Der Durchmesser des Caput femoris (von aussen nach innen abgenommen) beträgt dort $\frac{3}{20}$ der ganzen Femurlänge. Übertragen wir dieses Verhältnis auf unsere Art, so gelangen wir zu einer Länge dieses Knochens von $68 \times 20 = 1360$ mm. Dieses Mass übertrifft um 60 mm die Länge des Femurs eines aufgestellten Skeletts von *E. primigenius*, welches sich in der Sammlung der k. ung. geol. Reichsanstalt befindet. Von der Tibia fehlt ein derart kleines Stück, dass wir es ziemlich zuverlässig ohneweiteres ergänzen können. Es betrug ungefähr 100 mm; damit erlangen wir eine Gesamtlänge dieses Knochens von 750 mm. Der Carpus misst ohne Berücksichtigung seiner Schrägstellung 200 mm, wir wollen ihn mit Rücksicht auf die nicht unwesentliche Abschrägung mit 150 mm annehmen. Mittelfussknochen, Phalangen und Sehnenpolster hatten zusammen sicher keinen grösseren Vertikalabstand vom Boden als 150—200 mm, so dass wir den ganzen Fuss mit 300—350 mm in Rechnung stellen können. Die Beckenhöhe vom Acetabulum nach oben betrug in Normalstellung ca. 800 mm. Nehmen wir diese Werte zusammen, so erhalten wir eine hintere Gesamthöhe von 3210—3260 mm, die wir mit Rücksicht auf die Gelenkverbindungen, Knochenschiefstellungen u. dgl. auf 3100 mm erniedrigen wollen. Die höchste Rückenhöhe verhält sich bei *M. americanus* und anderen Mastodonten zur Höhe des Hinterkörpers wie 7:5. Übertragen wir diese Zahlen auf unsere Masse, so kommen wir zu einer Maximalhöhe des Tieres von 4340 mm oder rund **4400 mm**.

Wenn wir noch bedenken, dass wir bei der ganzen Berechnung stets nach unten abgerundet haben, ist dieser Wert sicher nicht zu hoch gegriffen. Er stellt für ein Mastodon eine geradezu ausserordentliche Grösse dar, die bei den riesigen oberen und insbesondere unteren Inzisoren und

den mächtigen Molaren durchaus begreiflich ist. Mit dieser Rückenhöhe von fast $4\frac{1}{2}$ m gehörte *M. grandincisivus* zu den grössten Landsäugetieren, die je gelebt haben, und reiht sich würdig seinem offenbaren Zeitgenossen *Dinotherium-giganteum gigantissimum* an.

e) *Rekonstruktion des Schädels und des Unterkiefers.*

Nach der eingehenden Beschreibung obliegt es uns noch, die bezeichnendsten Teile des *M. grandincisivus* nach den vorhandenen Resten zu ergänzen. Diese Rekonstruktionabsicht ist für den Unterkiefer sehr aussichtsreich, da uns doch ausser der Inzisorenschaukel auch noch erhebliche Reste der Mandibelknochen, besonders der rechten Seite, zugebote stehen. Dagegen ist der Schädel mehrweniger problematisch. Wenn auch die Stosszähne, die in Form und Lage genau bekannt sind, den Bau der alveolaren Kranialpartien bestimmen und auch sonst, insbesondere im Verein mit den aus den Skelettresten gewonnenen Überzeugungen von der phylogenetischen Stellung des Tieres, auf die allgemeinen Bauverhältnisse Rückschlüsse gestatten, so ist doch von einer nur annähernden Sicherheit der Grundlagen keine Rede. Trotzdem glaubte ich ihn zusammen mit der Seitenansicht des Unterkiefers rekonstruieren zu sollen, um die Lagerungsverhältnisse der beiden Stosszahnpaare in ihrem Verhältnis zum Haupt des Tieres veranschaulichen zu können.

Bei der Rekonstruktion der Oberansicht der Mandibel (Taf. I, Fig. 2), die als erste durchgeführt werden musste, wurde folgender Vorgang eingehalten: Fig. 1 auf Taf. II wurde mittels Pause auf den Zeichenkarton übertragen; dabei wurde die Divergenz der Horizontaläste und ihr Verlauf nach hinten nach den Verhältnissen abgenommen, die ich gelegentlich meiner Bearbeitung des Wiener Materials (L.-V. 27, Taf. IX, Abb. 4) an dem Unterkiefer des *M. ^{angustidens} _{longirostris}* vom Laaerberg bei Wien hatte feststellen können. Gemäss der später zu erörternden stammesgeschichtlichen Stellung des *M. grandincisivus*, wie auch der ganzen Morphologie jenes Unterkiefers, kommt die Übergangsform vom Laaerberg als Rekonstruktionsgrundlage weitestgehend in Betracht. An diesem Unterkiefer ist der Innenabstand der beiden Horizontaläste vor den Ansätzen der Rami verticales gleich der grössten Breite eines Astes. Da nun von unserer Form der rechte Ramus horizontalis vollständig erhalten ist, war es leicht möglich, die ursprüngliche Lage der Kiefertelle unter Berücksichtigung der vorerwähnten Tatsache zu ermitteln. Dabei wurde auf den Breitenunterschied zwischen Inzisor und Inzisoralveole Rücksicht genommen. Der verdrückte rechte Stosszahn wurde dem linken entsprechend ausgeglichen. Der hintere Symphysenbeginn wurde mit Hilfe des am rechten Ast vorhandenen hintersten Foramen mentale bestimmt. Bei allen Unterkiefern von Mastodonten, die ich bisher bearbeitet habe, konnte ich feststellen, dass die Entfernung von diesem Foramen bis zum hinteren Symphysenbeginn ungefähr gleich ist dem Innenabstand der Rami horizontales in der Gegend der hintersten Mentalforamina. Bei unserer Form liegt dieses Foramen unmittelbar vor dem $M_{\frac{3}{3}}$. Übertragen wir den Horizontalabstand der Innenseiten von diesem Punkte an nach vorne, so erhalten wir den Grenzpunkt des hinteren Symphysenbeginnes. Die Orientierung der Stosszähne erfolgte in Anlehnung an den schon erwähnten Unterkiefer vom Laaerberg. Wir sehen an ihm (L.-V. 27, Taf. IX, Abb. 4), dass die Inzisoren ihr Hinterende unmittelbar vor dem hinteren Symphysenbeginn erreichen. Den gleichen Endpunkt können wir für die I^2 unserer Art annehmen; dabei ist zu bedenken, dass an den Resten dieser Zähne der proximalste Teil weggebrochen ist. Unter Rücksichtnahme auf diese Momente wurde die Inzisorenschaukel in der natürlichen Lage ihrer Elemente zueinander von der Photographie einfach übertragen. Die Einzeichnung des Doppelrohrs der beiden Inzisoralveolen war verhältnismässig leicht durchzuführen, weil wir durch die gelegentlich der Beschreibung der Stosszähne erwähnte Oberflächenskulptur der Zementdecke im letzten Zahndrittel in der Lage sind festzustellen, wie weit die Zähne vom Knochen bedeckt waren. Die Zementtrillung tritt am

linken $I_{\frac{7}{2}}$ ungefähr 1000 mm hinter der Spitze auf und kennzeichnet die vordere Grenze der Knochenbedeckung. Der ganze Zahn misst 1610 mm, in unserem verkleinerten Bilde 143 mm. Aus diesen Werten lässt sich der für unsere Zeichnung nötige Abstand des Endes der knöchernen Inzisorschaukel von der Stosszahnspitze mit Hilfe einer einfachen Proportion erreichen: $1000 : 1610 = x : 143$. Mithin ist $x = 88.8 = 89$ mm. In dieser Entfernung von der Spitze des $I_{\frac{7}{2}}$ sin. wurde das Ende der knöchernen Schaukel angenommen. Ihre Form konnte nach den vollständig vorhandenen Stosszähnen, denen sie sich entsprechend den Verhältnissen bei *M. angustidens* und *M. ^{angustidens} longirostris* zweifellos eng angeschmiegt hatte, so zuverlässig ermittelt werden, als es bei einer Rekonstruktion überhaupt möglich ist.

Schwieriger gestaltete sich die Ergänzung der Mandibeläste. Vorhanden sind von der linken Seite nur der horizontale Ast, von der rechten ausserdem noch die Vorderseite des Ramus ascendens bis zum Processus coronoideus. Zur Rekonstruktion der fehlenden Teile wurde der Unterkiefer von *M. Pentelici* (L.-V. 27, Taf. XXV, Abb. 2) herangezogen, der einen ähnlichen Angulus aufweist, wie unsere Form. Nach den Verhältnissen bei dieser Art wurde die Entfernung zwischen dem Processus coronoideus und Condylus ungefähr gleich angenommen mit dem Abstand zwischen ersterem und dem Scheitel des Winkels zwischen beiden Mandibelästen. Die Form des Ramus ascendens wurde im allgemeinen nach dem Kiefer vom Belvedere (L.-V. 27, Taf. XIV, Abb. 1) gezeichnet; dem stumpfen Angulus Rechnung tragend, wurden die Konturen in der Richtung gegen *M. Pentelici* hin nach dem schon einmal herangezogenen Bilde (L.-V. 27, Taf. XXV, Abb. 2) abgeschwächt. Da es sich in diesem Abschnitt um einen bei allen Mastodonarten in der Dorsalansicht wenig verschiedenen Knochen handelt, zudem die Richtung dieser Äste aus dem Original gegeben ist, kann der Rekonstruktion der Daraufrsicht auf den Unterkiefer in jeder Hinsicht ziemliche Verlässlichkeit beigemessen werden.

Der Schädelrekonstruktion (Taf. 1, Fig. 1) diene vor allem die Ergänzung des Unterkiefers in der Seitenansicht als Grundlage. Diese wurde folgendermassen durchgeführt: Fig. 1 der Tafel III wurde mit Hilfe eines sehr genauen Liniensystemes auf dieselbe Verkleinerung wie Fig. 1 der Tafel II gebracht, desgleichen Fig. 7 von Tafel III. Dann wurden beide Abbildungen mittels Pause auf den Karton übertragen, wobei die Verkleinerung der Fig. 7 von Taf. III „seitenverkehrt“ und so angesetzt wurde, dass sie mit ihrem Vorderende genau den Abstand vom Stosszahnende einhält, wie bei Fig. 1 der Tafel II. Die Lage des Stosszahnes zum Kiefer wurde gemäss den Verhältnissen aus der Mandibel des *M. ^{angustidens} longirostris* vom Laaerberg (L.-V. 27, Taf. X, Abb. 3) bestimmt. Der Winkel, welchen dort die Kaufläche des Molaren mit der Fluchtrichtung des $I_{\frac{7}{2}}$ einschliesst, wurde auch für unsere Rekonstruktion angenommen. Nun wurde der vordere Endpunkt der knöchernen Inzisorschaukel an derselben Stelle, wie bei Fig. 2 der Taf. I (89 mm hinter der Spitze) eingezeichnet und die Ergänzung auf Grund der vorhandenen Originalteile durchgeführt. Der Ramus verticalis wurde, entsprechend den bei Fig. 1 von Taf. I angewendeten Voraussetzungen, in seinem hinteren Abschnitte ergänzt. Dabei wurde die äussere Kontur einigermassen an *M. Pentelici* angelehnt, der ganze Ast, entsprechend den Charakteren der bunodonten Typen, aber etwas breiter gehalten.

Der über diesem Unterkiefer gezeichnete Schädel ist nur in den Inzisorteilen verlässlich. Der Stosszahn wurde von Fig. 1 der Tafel III mittels Pause übertragen, vor der Einzeichnung aber um einen mittleren Fixpunkt solange nach oben gedreht, bis er in eine nach dem Aufeinanderliegen der Molaren beider Kiefer und dem daraus resultierenden Verlauf der oberen Inzisoralveolen mögliche Stellung gelangte. An diese orientierten Stosszähne wurde der Schädel unter Beobachtung der (allerdings ausser der Deszendenzlinie gelegenen) Zwischenstellung des *M. grandincisivus* zwischen *M. angustidens* und *M. longirostris* aus freier Hand rekonstruiert. Richtungsgebend waren für mich

dabei die Erfahrungen, welche ich an mehreren Mastodontenschädeln hatte sammeln können, ferner die Publikationen mehrerer Schädel der *Fauna antiqua Sivalensis* und das Cranium samt Mandibel von *M. angustidens* (= *productus*) aus Texas, von dem mir zwei Abbildungen¹ vorlagen.

Die Länge der Inzisoralveolen und die Überdeckung der Zahnbasen durch sie wurde, entsprechend meinen Ausführungen auf S. 14 dieser Arbeit durchgeführt. Wenn mit dieser Rekonstruktion auch kein so zuverlässiges Bild geschaffen ist, wie mit der des Unterkiefers, so dürfte sie doch zufolge der soliden Grundlage, über welcher das Cranium gezeichnet wurde (Mandibel und obere Inzisoren) und der sorgfältigen Rücksichtnahme auf die phylogenetischen Merkmale des Schädels, vom wirklichen Aussehen nur in wenig wesentlichen Punkten abweichen.

B) Isolierte Molarenreste.

Zur gleichen Art stelle ich auch einen Rest von $1\frac{1}{2}$ Jochen samt Talon eines *M₇ sin.* aus den pontischen Schichten von Neszmély (Kom. Komárom) (Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ob/1789, Taf. IV, Fig. 4). Vorhanden sind bloss die prätrite Seite des vorletzten Joches, ohne den mächtigen, nach vorne vorspringenden Sperrhöcker, welcher nur durch den Verlauf der Konturlinie der Kaufigur an der Basis des vorspringenden Teiles angedeutet ist, ferner der halbe vorletzte posttrite Jochabschnitt und das ganze sich nach hinten anschliessende Zahnstück mit dem letzten Joch und dem Talon. Jenes ist recht charakteristisch gebaut. Die beiden Nebenhöcker sitzen den Haupthöckern vorne an; dadurch entsteht die sehr bezeichnende Pfeilform, die wir auch an den Zähnen von Szentlőrincz fanden. Die Seitenwände der Joche fallen — insbesondere aussen — sehr schief nach unten ab, an ihrer Basis zieht an dieser Seite ein deutlicher und kräftiger Basalwulst entlang. Die Kaufäche ist auffallend konkav. Der Zahnrest ist im Verhältnis sehr gross und dürfte die Masse des *M²* von Mannersdorf bei Angern, den ich seinerzeit (L.-V. 27, Taf. XV, Fig. 1) veröffentlicht habe, übertroffen haben.

Ein sehr typischer *M² sin* unserer Art (Taf. V, Fig. 1) wird im Nationalmuseum aufbewahrt (Inv.-Nr. A 29); leider ist sein Fundort sehr fraglich. Angegeben ist Ajnácskő; der Erhaltungszustand weicht aber von den vielen *Arvernensis*-Resten, die mir von dieser Fundstelle vorliegen, ebenso ab, wie von den Resten des Zygodonten von Ajnácskő. Sollte die Angabe richtig sein, dann käme nur eine andere Schichte oder ein anderer Aufschluss in Betracht. Der Molar zeigt zufolge seiner vorzüglichen Erhaltung und des Mangels jeglicher Abnutzung die Merkmale, welche für die Art als überaus typisch bezeichnet werden müssen, in selten klarer Weise. Die Jochzahl beträgt 5 x; der hintere Talon ist schwach. Vorne und innen ist ein Basalwulst wohlentwickelt; er umgreift auch aussen das erste Joch. Die prätriten Halbjoche zeigen die schon bei den Szentlőrinczer Zähnen hervorgehobenen Bauverhältnisse. Im allgemeinen *longirostris*-ähnlich drängen sie, je weiter sie nach hinten zu liegen, umsomehr den durch den Sperrhöcker verstärkten Nebenhügel nach vorne, wodurch die erwähnte Pfeilform entsteht. Zugleich wird vom 3. Joch an der hintere Sperrhöcker unterdrückt. Besonders deutlich tritt das Merkmal der posttriten Sperrpfeilerbildung an allen Jochen in die Erscheinung. Sowohl vorne wie hinten lehnen sich gegen die Mitte zu Schmelzknöpfe an, von welchen der hintere besonders stark ist. Die unmittelbaren Beziehungen dieses Molaren mit dem *M² sin.* von Szentlőrincz, dem er auch in den Massen so ziemlich entspricht, werden besonders aus der vergleichenden Betrachtung beider Zähne (Taf. V,

¹ H. F. OSBORN: The age of mammals. S. 299, Fig. 149. New-York, 1910. — W. D. MATTHEW: Mammoths and Mastodon. Nr. 43 of the guide leaflet series (Amer. Mus. Nat. Hist.) S. 17, Fig. 7. New-York, 1915.

Fig. 1 u. 2) augenfällig. Der Szentlőrinczer Molar stellt förmlich den abgekauten Zustand des in Rede stehenden M^2 dar.

Damit sind unsere Originalreste von *M. grandincisivus* erschöpft. Sie geben uns im Verein mit den von mir früher (L.-V. 27, Taf. XV, Abb. 1 u. 2 und Taf. XXXIV, Abb. 1. u. 2) publizierten Resten ein sehr vollständiges Bild von der Morphologie dieser von den übrigen Arten des Subgenus *Bunolophodon* auffallend abweichenden neuen Spezies.

II. VERGLEICHENDER TEIL.

(Verbreitung, Stammesgeschichte und Lebensweise.)

Bevor wir uns mit der neuen Mastodontenspezies weiter beschäftigen, wollen wir vorerst die Reste mit den unseren vergleichen, welche früher — soweit nicht von mir selbst veröffentlicht unter anderen Namen — beschrieben worden sind und der eben besprochenen Art sicher zugehören.

Obere Stosszähne von *M. grandincisivus* wurden schon vor längerer Zeit von M. PAVLOW¹ unter dem Namen *M. cf. longirostris* KAUP mitgeteilt. Sie sind kürzer, als die von Szentlőrincz und auch schwächer und gehörten einem an Grösse jedenfalls bedeutend zurückstehenden Tiere an, das nach den Molaren zu urteilen ein höheres Alter als das vorbeschriebene erreicht hatte. Auffallend und von grossem Interesse ist die Wiederkehr der völlig gestreckten Form der I^2 . Leider hat sich M. PAVLOW nicht über das Vorhandensein von Nutzpuren ausgesprochen und auch keine Rekonstruktion der Lage versucht, sondern sich mit der Beschreibung und Determination als *M. cf. longirostris* KP. begnügt. Die Inzisoren stimmen mit den unseren in allem wesentlichen überein.

Noch mehr ist dies der Fall bei dem einzigen I^2 , den sie vom gleichen Individuum bekannt machte. Er stimmt sowohl in der allgemeinen Form, wie auch im Krümmungsverlauf dem Auftreten der über den ganzen Zahn ziehenden Längsfurchen und dem Querschnittbild vollkommen mit unseren Stücken aus Szentlőrincz überein. Die Nutzfläche an der Spitze ist breiter, sonst aber der des ungarischen Inzisoren ähnlich. Auch hier hat PAVLOW trotz eingehender Vergleiche, die sie zum Zwecke der Artbestimmung angestellt hatte, keine näheren Angaben über Nutzflächen, mögliche Lagerung u. dgl. gemacht. Schon nach den Inzisoren sind wir in der Lage die Reste von Kertch (Bessarabien), die angeblich aus sarmatischen (?) Schichten stammen sollen, mit unserer Art zu identifizieren. Der Vergleich der Molaren wird dieses Urteil noch erheblich stützen.

Einen zweiten Stosszahnrest habe ich selbst¹ schon unter dem neuen Speziesnamen veröffentlicht. Er stammt aus Maragha in Persien (Pliozän). Auch er schliesst sich in allen wesentlichen Punkten, einschliesslich der schief abgestutzten vordersten Spitzenusur, ganz besonders aber im Querschnitt den ungarischen Inzisoren an und weist auf eine ähnliche Rekonstruktion der Mandibelschaukel hin, wie wir sie gegeben haben (Taf. I, Fig. 1). Allerdings deutet der Bau auf eine etwas ursprünglichere Ausbildungsform; die beiden Inzisoren lagen bei dem Tier von Maragha den grössten Teil ihrer Längserstreckung aneinander, ähnlich wie wir dies bei *M. angustidens* und der Übergangsform vom Laaerberge gesehen haben. Die Mandibelschaukel musste also noch einheitlicher gewirkt haben, als bei dem Szentlőrinczer Individuum, die Form demgemäss der Ausgangsart näher gestanden sein.

Molaren hatte unter dem schon früher erwähnten Namen mit den Inzisorresten aus Kertch M. PAVLOW (l. c. Pl. II, Fig. 2, 3 u. 4) beschrieben. Ein Blick auf die von ihr gegebenen Abbil-

¹ M. PAVLOW: *M. angustidens* et *M. cf. longirostris*. Ann. Geol. et Min. Russie Pl. VI, p. 121; Pl. II, Fig. 1 und Pl. III, Fig. 2, 3 u. 4. Warschau, 1903.

¹ G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofm. (L.-V. 27, Taf. XXXIV, Abb. 1 u. 2.)

dungen zeigt die mehr als weitgehende Übereinstimmung unserer Molaren mit diesen; bloss die Grösse der russischen Reste ist, übereinstimmend mit den schwächeren Stosszähnen, geringer. Sonst begegnen wir allen typischen Molarencharakteren, die wir an dem Szentlőrinczer Tier feststellen konnten, einschliesslich der posttriten Sperrhöcker und des pfeilförmigen Zusammenstrebens der Jochhälften nach vorne. Der $M_{\frac{3}{3}}$, den PAVLOW veröffentlicht, verrät am meisten die ursprünglicheren Verhältnisse des Individuums von Kertch. Das Vorhandensein von nur 5 x Jochen spricht ebenso dafür, wie der weniger ausgeprägte Charakter der Kauflächengestaltung, die mehr Beziehungen mit *M. angustidens* und Anklänge an *M. longirostris* trägt, als die typische ungarische Form.

Mit den Molarenresten von Mannersdorf b. Angern, die ich (L.-V. 27, Taf. XV) veröffentlicht habe, stimmen die ungarischen Zähne vor allem in der enormen Grösse überein. Die Kauflächenansicht ist infolge des verschiedenen Abkauungszustandes der M^3 schwerer vergleichbar. In der groben Form der Schmelzfiguren, die an M^2 sichtbar ist, ferner dem Auftreten eines starken Basalbandes und eines posttriten Sperrpfeilers — der allerdings schwächer entfaltet ist, als an den Szentlőrinczer Zähnen schliessen sich die Molaren wohl den ungarischen an, sind aber in der Jochzahl etwas vorgeschrittener, in den drei Schlussjochen überhaupt etwas atypisch. Ihre Artzugehörigkeit ist aber um so weniger unsicher, als ausser den wesentlichen Merkmalen die ersten drei Joche des M^3 (l. c. Taf. XV, Abb. 2) bis auf die schwächere Sperrhöckerbildung auffallend mit dem ungarischen M^3 übereinstimmen, dessen Fundort ich für ungewiss halte, den ich auf Taf. V, Fig. 1 zur Darstellung gebracht habe.

Die beiden Molaren von Paasdorf b. Mistelbach (L.-V. 27, S. 121) schliessen sich im grossen und ganzen denen von Mannersdorf an, insbesondere ist M^2 weitgehend ähnlich. Am M^3 ist die Pfeilform der hinteren Joche betonter, der Bau also dem typischen näher. Hinsichtlich Grösse, Basalbandentwicklung und anderer Merkmale fallen sie durchaus in die Variationsbreite des *M. grandincisivus*.

Der $M_{\frac{2}{2}}$ dext. von Mistelbach (L.-V. 27, S. 122) gibt zwar die posttriten Sperrhöcker weniger klar zu erkennen, wiederholt dagegen die Pfeilform der Joche sowie die übrigen Charaktere sehr typisch und ist auch durch seine verhältnismässig weiten Täler recht kennzeichnend.

Damit haben wir alle bisher bekannt gewordenen Reste der neuen Art erschöpft. *M. grandincisivus* hatte danach ein Verbreitungsgebiet bewohnt, das durch folgende Punkte von West nach Ost umgrenzt erscheint: Paasdorf b. Mistelbach, Mistelbach, Mannersdorf b. Angern (N.-Ö.), Pestszentlőrincz b. Budapest und eine zweite Fundstelle Ungarns; endlich Kertch in Bessarabien (Russland) und Maragha am Urmiasee (Persien).

Die enorme geografische Ausdehnung der Spezies schliesst die Annahme einer bedeutenden Wandertätigkeit in sich. In welcher Richtung sich diese vollzogen hat, wäre nur nach genauer Feststellung der vertikalen Verbreitung der Art und Feststellung der Horizonte der einzelnen Funde zu ermitteln. Leider sind wir in dieser Hinsicht noch am Anfange unserer Kenntnis. Der zweifellos ursprünglichste Rest ist der $I_{\frac{2}{2}}$ von Maragha, einem Horizont, der als unteres Pliozän angesehen wird. Szentlőrincz ist sicheres Unterpliozän (mittlere Stufe), Angern und Mistelbach—Paasdorf mit grösster Wahrscheinlichkeit dem ungarischen Fundpunkt äquivalent. Kertch ist als sarmatisch angegeben; ich halte die Horizontangabe für falsch, umsomehr, als die Verfasserin an anderer Stelle¹ Kertch mit Sinzow den mittleren und oberen Kongerienschichten zuzuteilen geneigt ist. Jedenfalls mangelt hier eine bindende und überhaupt ernstzunehmende Feststellung. Mit Mutmassungen lassen sich stratigraphische Fragen nicht lösen.

Die Erörterung der vertikalen Verbreitung unserer Art hat mithin keinen Erfolg hinsichtlich

¹ M. PAVLOW: Nouvelles trouvailles de M. Borsoni au sud de la Russie. Ann. Geol. Min. Russie. Pl. V, p. 15. Warschau, 1901.

der Richtung ihrer Ausbreitung gezeitigt. Soweit die Fundpunkte horizontiert sind, gehören sie so ziemlich der gleichen Stufe an. Wenn ich der Möglichkeit einer westöstlich gerichteten Wanderung nach Erscheinungen in anderen Säugergruppen dieser Zeit und dem allgemeinen geologischen Ereignis west-östlichen Rückzuges der letzten Meeresbedeckung unserer Gegenden den Vorzug gebe, ist dies nicht mehr als eine Vermutung und sei als solche nachdrücklichst betont.

Über den phylogenetischen Anschluss des *M. grandincisivus* habe ich schon in meiner Arbeit über die Reste der Wiener Sammlungen¹ gesprochen und die Hauptlinien festgelegt. Wir wollen heute überprüfen, inwieferne die Skeletteile von Szentlőrincz und die übrigen ungarischen Stücke die dort geäußerte Auffassung stützen.

Die oberen Stosszähne, deren Wert für die Beurteilung der Stammesgeschichte bei Mastodonten zwar beschränkt, aber doch bedeutend höher ist, als bei Elefanten, schliessen sich sowohl in ihren Lagebeziehungen wie auch in den Einzelheiten des Baues (auftreten von zwei Längsfurchen an der Ober- und Aussenseite, Querschnitt und Spitzenform) den Inzisoren des *M. longirostris arvernensis* an. Darin liegt ein Hinweis, dass die Art in der orthogenetischen Einflussphäre der Linie *M. angustidens M. arvernensis* gestanden und hinsichtlich des Oberkieferwühlapparates auf einer dem Endziel genäherten Stufe stehen geblieben ist.

Die unteren Stosszähne schliessen sich denen von Kertch engstens an und zeigen selbst auf dieser über den Inzisor von Maragha (L.-V. 27, Taf. XXXIV, Abb. 1 u. 2) bedeutend spezialisierten Stufe unverkennbar die nächsten Beziehungen zu *M. angustidens*. Der Querschnitt ist dem der miozänen Art fast gleich. Das Aneinanderliegen der beiden Zähne ist nach vorne durch die Divergenz der Spitzen aufgehoben, der Zustand also gegenüber dem I_x von Maragha, der jedenfalls bis an die Spitze eng an den anderen geschlossen war, vorgeschritten. Trotzdem zeigen auch diese Inzisoren, dass *M. angustidens longirostris* von den jüngeren Formen der früher genannten Reihe als letzte für den Anschluss der Art nach unten in Betracht kommt, da bei ihr zum letztenmal bis zur Spitze aneinandergeschlossene untere Inzisoren vorhanden sind. Die Querschnittform dagegen deutet auf eine etwas tiefere Wurzel; sie ist bei der Übergangstypen in der Regel und soweit bisher bekannt nie derart flach. Doch möchte ich diesem Merkmal keinen entscheidenden Wert beimessen, da es bei *M. angustidens longirostris* sicherlich noch innerhalb ziemlich weiter Grenzen wandlungsfähig geblieben ist.

Die Eigenart der oberen Molaren habe ich schon gelegentlich der Beschreibung hervorgehoben. Sie zeigen ja gewisse Ähnlichkeiten mit *M. longirostris*, weisen aber in den Einzelheiten des Baues (postrite Sperrhöcker, Pfeilform der Joche, besonders reiche Zementanhäufung) Besonderheiten auf, für deren Erklärung das typische *M. longirostris* nicht mehr als Ausgangsform angenommen werden kann, zumal der starke Basalwulst und die gelegentlich niedrige Jochformel (vgl. Taf. V, Fig. 1) von 5 Jochen mit kaum nennenswertem Talon auf einen tieferen Ursprung weisen.

Alle diese Momente lassen die Ursprungstelle vermuten, welche auch durch den Befund aus dem Unterkiefer wahrscheinlich gemacht wird. Ich habe schon im beschreibenden Teil auf den von *M. longirostris* und allen jüngeren Arten der bunodonten Reihe abweichenden auffallend stumpfen Angulus hingewiesen und ihn als zumindest teilweise konservatives Merkmal hervorgehoben. Es ist ja immerhin möglich, dass das starke Rückfliehen des Ramus ascendens bis zu einem gewissen Grade bedingt war durch die namhafte Entfaltung des Temporalismuskels einerseits, des Masseters andererseits. Doch glaube ich nicht, dass sich ein derartiger, von allen übrigen Gliedern der bunodonten Reihe abweichender Zustand aus einem Stadium entwickelt hat, das in der Umprägung des ursprünglichen (stumpfen) Angulus soweit vorgeschritten war, wie *M. longirostris*, oder selbst *M. angustidens longirostris*.

¹ G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. (L.-V. 27, S. 121.)

Die unteren Molaren deuten auf nahe Verwandtschaft mit der bunodonten Reihe, insbesondere mit *M. longirostris* und *M. arvernensis*, ohne dass es möglich wäre, die Verhältnisse von denen einer dieser beiden Formen abzuleiten. Von den gelegentlich der Beschreibung hervorgehobenen besonderen Artmerkmalen (posttrite Sperrfeiler, Zement, Pfeilstellung der Jochhälften und starkes Basalband) treten bei *M. longirostris* nur die ersten beiden an atypischen Molaren auf. Pfeilstellung der Hälften finden wir bei *M. arvernensis*, doch stets mit starker Alternation verbunden, die hier gänzlich fehlt. Die starke Basalwulstbildung als konstanter Charakter weist dagegen wieder entschieden auf eine tiefere Ursprungsstelle als *M. longirostris*.

Von den Knochen des übrigen Skelettes kommen eigentlich nur mehr der Carpus und das Becken in Betracht. Ersterer vermag deshalb nicht viel zur Beurteilung der Stammesgeschichte der Art beizutragen, da wir Carpen von *M. longirostris* bis heute nicht kennen. Gegenüber *M. angustidens* ist er wenig vorgeschritten. Die Überlagerung des Trapezoids durch das Intermedium ist etwas geringer; sonst sind die Verhältnisse im wesentlichen gleich. Weitere Anhaltspunkte wird möglicherweise die vergleichende Durcharbeitung¹ aller Proboszidiercarpen und vor allem Carpalelemente, die mir zur Verfügung stehen, fördern. Soviel ist die Fusswurzel zu zeigen imstande, dass *M. grandincisivus* von keinem in dieser Hinsicht hochstehenden Ahnen ableitbar ist. Das Becken ist *M. angustidens*, wie ich schon früher dargelegt habe, ganz ausserordentlich nahe und unterscheidet sich von dieser Spezies nicht nur in keinem Hauptmerkmal, es tritt sogar die in der Abbildung (Taf. V, Fig. 3 u. 4) mit „h“ bezeichnete Höhlung, an der Basis des transversalen Pubisastes genau an der Stelle und in der Ausbildung wie bei der genannten miozänen Art auf.

Bei einer so weitgehenden Eindeutigkeit sämtlicher zum Vergleich heranziehbarer Reste fällt es nicht schwer, die Grenzen anzugeben, innerhalb welcher die Ursprungsstelle von *M. grandincisivus* gelegen sein muss. Die Art kann frühestens nach Festprägung der orthogenetischen Entwicklungsrichtung der bunodonten Reihe aus dem Schosse des *M. angustidens* abgezweigt sein und muss spätestens auf der Stufe des *M. angustidens* ^{*angustidens*} _{*longirostris*} mit funktionellem Mandibelapparat abgespaltet gewesen sein. Die flache Querschnittform der $I_{\frac{7}{2}}$ lässt im Verein mit etlichen anderen primitiven Charakteren (Basalband der Molaren, Angulus der Mandibel und Carpus) vermuten, dass *M. grandincisivus* noch innerhalb der Variationsbreite des jüngeren, sich bereits in der Richtung gegen *M. longirostris* wandelnden *M. angustidens* seine frühesten Ahnentypen hatte und sich allmählich unter Betonung des Hauptmerkmals, der Entfaltung enormer unterer Inzisoren, parallel und entgegen der Reihe entwickelte, die über *M. angustidens* ^{*angustidens*} _{*longirostris*} und *M. longirostris* in Formen mit stosszahnloser Mandibel (*M. arvernensis*) ihr Ende fand.²

Vom ethologischen Gesichtspunkte aus sind wir bloss in der Lage, über die Art der Nahrungssuche Näheres zu erkunden. Hinsichtlich Aufenthalt und Bewegungsweise gibt uns das Skelett einerseits zu dürftige Anhaltspunkte, andererseits sind uns noch zu wenige Individuen und diese ganz ohne Begleitfaunen bekannt. Der Nahrungssuche diene vor allem der

¹ Vgl. dazu L.-V. 27, S. 210, Fussnote 1.

² Eine wesentliche Stütze der Auffassung, dass die Deszendenzlinie des *M. grandincisivus* bis auf *M. angustidens* zurückreicht, bildet ein mir eben zugekommenes Stück eines $I_{\frac{7}{2}}$ *sin.* dieser Art aus Köflach in Steiermark. Das Bruchstück, welches der Wurzelpartie des Inzisoren entstammt und noch das Vorderende der Pulpa erkennen lässt, ist ca. 23 cm lang und zeigt einen basalen Querschnitt, welcher in der längeren Achse („Birnengrund“ bis Spitze des „Birnenhalses“) 110 mm, in der kürzeren maximal 88 mm misst. Diese bedeutenden Werte gestatten die Annahme einer ungefähr 200 mm breiten Unterkieferschaukel. Bei dem tiefen Horizont des Fundortes (Unterhelvetien) kommt nur *M. angustidens* als Träger dieser Inzisoren in Betracht und es hat den Anschein, dass schon zur damaligen Zeit die Reihe, welche in *M. grandincisivus* gipfelte, ihre Vorbereitung erhalten hat.

doppelte Inzisorenapparat, der uns in selten schönem Zustande erhalten ist. Wie es uns möglich war, aus dem Verlauf und der Form der Usuren die natürliche Lage der Zähne zu erschliessen, so sagen uns diese auch fast alles über die Art ihrer Verwendung. Der Zahnapparat wurde in doppelter Weise benützt:

Bei geschlossenen Kiefern arbeiteten die oberen Inzisoren, u. zw. gemeinsam, wie aus dem fast kongruenten Verlauf der Nutzsuren links und rechts hervorgeht. Sie schliessen nach hinten an einer Stelle ab, die beiderseits von der Spitze gleichweit entfernt, offenbar durch die Lage der Unterkieferschaufel beim Auflockern des Bodens bestimmt war. Für eine gemeinsame Wirksamkeit spricht auch die Form der Spitzenusur beider Inzisoren. Ich habe schon früher (S. 12) von der Gleichheit der beiden Nutzsuren und ihrer Ähnlichkeit mit dem Vorderende zweier Fläche gegen Fläche aneinandergelagerter „Bügeleisen“, von denen das innere flacher, das äussere stark aufgewölbt wäre, gesprochen. Mit Rücksicht auf die konstant wiederkehrende ähnliche Spitzenform bei den unteren Inzisoren von *M. angustidens* dürfen wir wohl mit Recht auf eine nicht viel unterschiedene Tätigkeit der I^2 bei *M. grandincisivus* schliessen. Allerdings ist die Abweichung zu berücksichtigen, dass wir es hier mit oberen, vorne nicht aneinanderliegenden Zähnen zu tun haben. Darauf ist es auch zurückzuführen, dass der Vergleich mit *M. angustidens* auch hinsichtlich der Form der Spitzennutzungen nur an den Aussenseiten stimmt. Innen sind bei *M. grandincisivus* infolge des Abstehens der Inzisoren voneinander natürlich gleichfalls konvexe Flächen angeschliffen. Doch liegt gerade darin, dass sie wenig gewölbt sind, ein Hinweis auf die gemeinsame Wirksamkeit der Stosszähne. Die auflockernde Tätigkeit des Oberkieferapparates war anscheinend in dem Masse steigerungsfähig, als die Unterkieferschaufel durch Schliessen des Maules emporgedrückt und demgemäss der Vorderteil der oberen Inzisoren freigemacht werden konnte. Beim Ackern, das demgemäss steiler oder flacher vor sich ging, wurde das Erdreich aufgerissen und glitt an der Unter-, ferner an der Aussen- und zum Teil auch Oberseite nach hinten ab, wodurch die bezeichnenden Usuren (s. S. 9—12) entstanden. Ein Blick auf unsere Abbildungen (Taf. I, Fig. 1; Taf. II, Fig. 1 und 2 und Taf. III, Fig. 1) wird das eben Gesagte bedeutend beleben.

Ausserdem war das Tier aber noch befähigt sich bei geöffneten Kiefern seiner Mandibelschaufel zum Wühlen zu bedienen. Auch an ihr zeigt uns der Verlauf der Inzisornutzsuren den Weg zur Erklärung der Verwendungsart. Wie bei den I^2 sehen wir auch hier die Hauptusuren an den Spitzen; sie sind um und um abgearbeitet. Die hinteren Grenzen der Nutzsuren, welche in den Längsrillen der $I_{\frac{1}{2}}$ natürlich weit vorgeschoben sind, erreichen wieder, wie an den oberen Zähnen, ihr Maximum unten und aussen. Demgemäss musste der Gebrauch der Inzisoren ziemlich flach erfolgt sein. Die Zähne dürften gemäss ihrer Schwingung nach aussen und der Divergenz ihrer Spitzen wechselweise in Tätigkeit gestanden sein.

Der aufliegende Rüssel konnte bei der Anwesenheit einer so riesigen, nach oben geschwungenen und eine tiefe Hohlrinne bildenden Inzisorenschaufel natürlich nur kurz, offenbar ähnlich dem des *M. angustidens*, gewesen sein. Er lag in Form und Länge, ähnlich einem Tapirrüssel, dem Mandibelapparat auf und wurde wohl vornehmlich zum Einführen der Nahrung in den Schlund benützt. Es ist möglich, dass die dorsalen Scheuerspuren an den $I_{\frac{1}{2}}$ mit dieser Nahrungseinfuhr in unmittelbarer Verbindung standen und in ähnlicher Weise, wie ich dies für die I^2 von *M. angustidens*¹ nachgewiesen habe, durch das Schleifen des rillenreichen, Sand und Erde bergenden Rüssels hervorgerufen wurden.

Die Zunge musste lang, rund und fleischig gewesen sein, um durch die Symphyse und die anschliessende Hohlrinne hindurchtreten zu können.

Entgegen dem, was wir nach den Verhältnissen bei *M. angustidens* erwarten sollten, ist der Kauapparat in jeder Hinsicht vornehmlich an die mahlende Kaubewegung angepasst. Die Molaren

¹ G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. (L.-V. 27). S. 8.

tragen durch auffallend starke Sperrpfeilerbildung Reibflächencharakter, der *Masseter* ist ausserordentlich mächtig. Das scheint im Widerspruch zu stehen mit dem Vorhandensein eines derart hochentwickelten Wühlapparates und der Nahrung, die wir demgemäss annehmen. Vielleicht ist gerade die riesige Entfaltung des Wühlorganes gegenüber *M. angustidens* ein Fingerzeig dahin, dass die Annahme einer weichen Nahrung für diesen Fall nicht zutrifft, dass vielmehr die Notwendigkeit des Grabens und Pflügens in härterem Boden, die zu diesem mächtigen Organe führte, anderes Futter zum Ziele hatte. Mehr in dieser Hinsicht zu sagen wäre reine Vermutung.

Hoffentlich gelingt es später noch weitere Reste dieses Riesen unter den Mastodonten und damit tiefere Einblicke in sein Leben zu erhalten.

Mastodon (Bunolophodon) angustidens. Cuv.

(Tafel VII und VIII).

Von dieser über ganz Europa verbreiteten und häufigen Art liegen mir aus den Budapester Sammlungen zwar nur spärliche, dafür aber stratigraphisch und morphologisch interessante Zahnreste vor. Sie entstammen einestheils vorwiegend jenen Braunkohlenbildungen, die von den ungarischen Kollegen als der I. Mediterranstufe (Burdigalien) zugehörig betrachtet werden, zum andern Teile sicheren sarmatischen Schichten. Den grösseren Anteil beherbergt die ungarische geologische Reichsanstalt, die sarmatischen Stücke das ungarische Nationalmuseum. Einen Tarsus samt Metatarsalien und einem zugehörigen vorletzten Molaren im Besitze der paläontologischen Universitätssammlung konnte ich zwar sehen, erhielt ihn aber nicht zur Bearbeitung, da er von anderer Seite veröffentlicht werden soll. Der Ausfall ist vom Gesichtspunkte der Klärung der Tarsusmorphologie bedauerlich, hinsichtlich der Artbestimmung aber deshalb kaum ins Gewicht fallend, da der Molar in allen wesentlichen Merkmalen einem *M² dext.* der *forma typica* aus Sansan gleicht, den ich im Original studieren konnte und in natürlicher Grösse (s. Taf. VIII, Fig. 1) zur Abbildung gebracht habe.

I. BESCHREIBENDER THEIL.

A) Stosszähne.

Sehr schöne, an sich aber wenig entscheidende Reste eines linken oberen Stosszahnes und des zugehörigen Vorderteiles des Unterkieferspatens eines wahrscheinlich erwachsenen Tieres fand ich in der Sammlung der Reichsanstalt (Inv.-Nr. O/387, m/17). Sie stammen aus einer Tonschichte im Liegenden des Hauptkohlenflözes von Salgótarján (Kom. Nógrád). Die Horizontbezeichnung auf der Etikette war mit Sicherheit als I. Mediterran („Untermediterrän“ nach ungarländischem Brauch) angegeben.

Bei dem Umstand, dass mir ein Mastodon aus unseren Gegenden mit sicherem ausgesprochen untermediterränem Fundpunkt bisher nicht untergekommen war, ist es begreiflich, dass mir diese Feststellung auf der Etikette und ihre bloss mündliche Bekräftigung seitens ungarischer Kollegen nicht genügte. Um ganz sicher zu sein, wandte ich mich brieflich an weiland Herrn Prof. Dr. I. LÖRENTHEY, der ja vor nicht zu langer Zeit in den gleichen Lagen den früher erwähnten Tarsus und den vorletzten Molaren gefunden hatte, mit der Bitte, um Angabe des Profils der Aufschlüsse in und um Salgótarján. Ich bleibe dem leider der Wissenschaft zu früh Entrissenen für die im folgenden veröffentlichten Mitteilungen über den Fundort zu herzlichstem Danke verpflichtet. Prof. LÖRENTHEY schrieb mir:

„Die geologischen Verhältnisse von Salgótarján und seiner Umgebung sind neulich von Gymn.-Prof. Noszky reambuliert. Den besten Aufschluss geben zu können, habe ich mich also an ihn gewendet. Er teilte mir das folgende Profil mit:

Burdigalien	Eggenburger und Gauderndorfer Horizont	{	Schieferige Schichten mit <i>Cardien</i> und <i>Pecten praescabriusculus</i> .
			III. Transgression.
Burdigalien		{	III. Flöz. Im Hangenden mit <i>Teredo</i> .
			II. „ Im Hangenden mit <i>Congerien</i> .
			I. „ (Hauptkohlenflöz) mit terrigenen Zwischenschichten.
			Rhyolithtuffe und bläuliche Tone mit Mastodonresten .
Burdigalien	Loibersdorfer Horizont	{	Bunte terrestrische Tone.
			Terrigene Schotter.
Stampien	Molterschichten	{	Marine Schotter und Sand mit <i>Ostrea longirostris</i> , hie und da mit
			<i>Turritella cathedralis</i> , <i>Pecten Rollei</i> , <i>Pecten palmatus</i> , <i>Arca cardiiformis</i> , <i>Cardium Hoernesianum</i> , <i>Lingula Suessi</i> .
Stampien		{	Glaukonitische Sandsteine.
			Sandig-tonige Mergel.
Tongrien	Kleinzeller Tegel.	{	

Weitere Umgebung von Salgótarján:

Helvetien	Grunder Horizont	{	Leithakalk (Tuffe und Breccien mit Versteinerungen).
			Sandige Tuffe (Pyroxenandesitexplosion).
Burdigalien	Schlier	{	Mergelige Schichten mit <i>Turritellen</i> .
			Tonmergel
			Sandige Tone
Burdigalien		{	Toniger Sandstein
			Schichten mit <i>Pecten praescabriusculus</i> .
			mit <i>Brissopsis ottungensis</i> , <i>Schizaster Laubei</i> , <i>Tellina</i> und <i>Solenomya</i> .

Die Schichten mit Mastoden sind also fixiert mittleren burdigalischen Alters“.

Es war mir zwar nicht möglich dieses Profil, wie ich es bei den meisten ungarischen Fundpunkten von Mastodonten getan hatte, aus eigener Anschauung zu bestätigen, doch ist kein Grund vorhanden an seiner Richtigkeit zu zweifeln. Mithin müssen wir mit der Tatsache rechnen, dass *M. angustidens* zur Zeit des Burdigaliens in Ungarn lebte und die Funde von Salgótarján diesem Vorkommen angehören.

Das mir vorliegende Bruchstück eines linken oberen Inzisoren (Taf. VII, Fig. 1) ist aus der Spitzenpartie des ganzen Zahnes herausgebrochen. Die Spitze selbst fehlt bis zu einer Entfernung von etwa 50–60 mm. Die Merkmale des *Angustidens* Inzisoren sind recht gut erkennbar. Der ganze Zahn ist vollkommen glatt geschliffen, mit Ausnahme der Stellen, die vom Schmelzband überlagert werden. Dieses selbst nimmt den Raum an der Unter- und Aussenseite ein, ist am Vorderende des Restes 20 mm breit, steigt dann bis zu 10 mm Länge rascher bis zu 28 mm Breite an, nimmt von nun an bis ans Hinterende stetig zu und erreicht schliesslich eine Breite von 36.6 mm. Die Dicke ist ziemlich konstant und beträgt 1 mm. Von der beim *I*² von *M. angustidens* sonst meist

vorhandenen Rüsselusur,¹ welche in Bogenform innen und etwas unten die Längenausdehnung des Zahnes begleitet, ist hier nichts zu sehen. Der Rest entstammt offenbar einem weit vorne gelegenen Teil, wo diese Nutspur durch die allgemeine Abscheuerung wieder zum Verschwinden gebracht wurde. Auch dieses Moment spricht für die Annahme, dass der Zahnrest einem ziemlich erwachsenen Tiere angehört hat. Trotz seiner Kürze zeigt das Fossil sehr klar die typischen Charaktere der *I*² von *M. angustidens*: nach oben konvexe Krümmung, ein an der konkaven Seite verlaufendes Schmelzband, den sehr kennzeichnenden, schon von H. v. MEYER² gezeichneten Querschnitt eines an der Basis fast geradlinig abgeschnittenen Kreisbogens und die starke rundum kenntliche Usur.

Die Länge des Stückes beträgt maximal 84 mm, das Breitenmass ist am besten durch die weiter oben angegebene Schmelzbandzunahme gegeben.

Der weitaus schöner erhaltene Rest (Taf. VII, Fig. 2, 3 und 4), der zweifellos demselben Tier entstammt, ist das Vorderende des Unterkieferspatens. Beide Spitzen sind erhalten; die linke bis zu einer Länge von 92·6 mm, die rechte bis zu 76·6 mm. Ihre Kontaktflächen sind wie abgeschliffen und völlig eben; die beiden Zähne schliessen daher bis an die Spitzen vollständig aneinander. Die Unterkieferschaukel bildete mithin eine durch keinerlei Spitzendivergenz gestörte Einheit. Ihre äussere Begrenzung gleicht von oben gesehen (Taf. VII, Fig. 2) einem gothischen Spitzbogen, von der Seite gesehen ähnelt der ganze Apparat einem dicken Stechspaten. Vorne ist links wie rechts je eine breite Nutspur sichtbar, welche das Dentin blossgelegt hat. Gegen innen zu ist sie durch eine deutliche Zementlage begrenzt. Von dieser Grenze an wölben sich die beiden Zähne nach innen und unten und bilden gemeinsam eine flache Hohlrinne. Die Nutspur zieht links an der Oberseite bis zu etwa 90 mm Entfernung von der Spitze nach hinten, die ventrale Grenze verläuft schief nach vorne bis zu einer Entfernung von 60 mm. Dann sendet sie eine weit vorgestreckte Zementzunge nach vorne, die 15 mm vor der Spitze endigt. Denselben Verlauf zeigt die Nutspurgrenze rechts (vgl. Taf. VII, Fig. 2 und 4).

Die Kontaktflächen sind bandförmig mit spitzbogigen Vorderenden, ganz glatt und zeigen, entsprechend dem Verlauf der Usurgrenzen, jederseits eine meist 4—5 mm dicke Lage von Zement und einen Dentinkern. Knapp vor der Bruchstelle verschmelzen die Zementdecken beider Seiten und umhüllen den Dentinkern vollständig (vgl. Taf. VII, Fig. 3). Nach hinten war also offenbar das Aneinanderliegen der Zähne geringer. Nicht weit hinter dieser Stelle dürften die Zähne bereits in die Alveole eingetreten sein. Der Querschnitt der Einzelzähne ist durchaus typisch. Die Birnform³ ist, wie dies meist in den vordersten Abschnitten der Fall zu sein pflegt, durch Abnutzung etwas ausgeglichen. Insbesondere ist an der Unterseite die charakteristische Hohlrinne bereits verschliffen; oberseits dagegen ist sie noch sichtbar. Die grössere Achse strebt in einem Winkel von etwas weniger als 45° nach oben und aussen. Mithin trägt auch die Stellung der Zähne durchaus die für *M. angustidens* gewohnten Merkmale. Die Zementdecke ist, gemäss der grösseren oder geringeren Abnutzung, ungleich. Sie erreicht an der Innenseite, wo sie gar nicht abgerieben wurde, eine Dicke von 2 mm, manchmal sogar etwas mehr; an der Aussenseite dagegen beträgt diese stellenweise kaum 1 mm.

Die grössere Querschnittachse des linken Zahnes misst 47·7 mm, die kleinere 34·2 mm an der Stelle ihrer bedeutendsten Ausdehnung, also am „Birnenkörper“.

Es ist sehr bedauerlich, dass sich keine zu diesen Inzisoren gehörige Molaren gefunden haben. Bei dem tiefen Horizont des Fundortes wäre ein derartiger unmittelbarer Beleg für die

¹ G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. (L.-V. 27) S. 5—9, Textfig. 1 und Taf. I, Abb. 1, 2, 3.

² H. v. MEYER: Studien über das Genus Mastodon. Palaeontogr. XVII, Taf. IX, Fig. 3. Stuttgart, 1867.

³ G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofm. (L.-V. 27) S. 9—11, Taf. I, Abb. 4, 5, 6.

genaue Artbestimmung auch dieser Reste sehr wertvoll. Auf Grund der Inzisoren sind wir natürlich bloss imstande zu sagen, dass wir es mit *M. (Bl.) angustidens* Cuv. zu tun haben, können aber aus ihnen allein um so weniger die Form (ob *f. typica* autorum oder *f. subtapiroidea* SCHLES.) erschliessen, als ja beide mit sehr ursprünglichen Ahnen beginnen. Dass wir ein sehr primitives Tier von uns haben, geht aus der Kleinheit der Stosszähne, die ja zweifellos einem im individuellen Alter sehr vorgeschrittenen Stück angehört haben, und dem strammen Passen der unteren Stosszähne hervor.

Ich kann vorweg verraten, dass es sich in Salgótarján, dem Molaren in der paläontologischen Universitätsammlung in Budapest nach, um die *forma typica* des *M. angustidens* handelt.

B) Molarenreste.

Milch- und Praemolaren, deren ich in meiner Bearbeitung der Wiener Materialien (L.-V. 27, S. 11—17, 24 u. 25, Taf. II, Abb. 2—9; Taf. III, Abb. 1 u. 2; Taf. IV, Abb. 1) soviele veröffentlichten konnte, lagen mir in Ungarn von dieser Art nicht vor.

Auch die Ausbeute an echten Molaren ($M \frac{1}{1-3}$) fiel kärglich aus. Allerdings ist es recht erfreulich, dass die meisten Molaren aus dem wahrscheinlich burdigalischen Braunkohlenrevier der Gegend nordöstlich von Budapest stammen.

Ein M_1 *sin.* aus einem Ton im Liegenden des Braunkohlenlagers von Etes (Kom. Nógrád) befindet sich in der Sammlung der Reichsanstalt (Inv.-Nr. Ob/1292, Taf. VII, Fig. 6). Der Horizont gehört nach einer freundlichen Mitteilung Prof. LÖRENTHEYS ebenso, wie der von Salgótarján der I. Mediterranstufe an.

Der Zahn ist sehr gut erhalten, von vorgeschrittener Abkauung und muss seinem ganzen Habitus nach der von mir in den steirischen Ligniten (Eibiswald, Vordersdorf, Wies u. dgl.) festgestellten *f. subtapiroidea*¹ zugezählt werden, wenngleich gewisse Erinnerungsmomente an die *f. typica* in der etwas breiteren Entwicklung der prätriten Hälften nicht zu übersehen sind. Der Molar ist dreijochig, mit einem vorne und hinten als Talon entfalteteten, deutlichen Basalband. Vorne ist es durch einen starken Druckeffekt gänzlich zerstört, erscheint aber schon im ersten posttriten Tale in einem Schmelzzipfel wieder und begleitet die ganze Innenseite bis an das Hinterende ohne Unterbrechung und bildet hier den erwähnten Talon. Aussen fehlt es gänzlich.

Die Joche selbst sind ziemlich abgekaut, bloss das letzte ist beiderseits seinem Pfeilerbau nach zu analysieren. Es zeigt, dass sich die prätrite Hälfte aus einem Haupt- und einem kleinen in der Jochflucht angedrückten Nebenhöcker aufbaut; beiden vorgelagert ist ein mässiger Sperrpfeiler. Die Form der Usurfiguren lässt darauf schliessen, dass der Bau der beiden vorderen Joche derselbe war. Die posttriten Hälften bestehen aus zwei nebeneinander stehenden Hügeln, von welchen der innere kleiner ist.

Die Kronenmasse sind: Grösste Länge 79·5 mm, grösste Breite (am letzten Joch) 50 mm, grösste Höhe (3. Joch posttriterseits) 30·7 mm.

Wahrscheinlich der gleichen Form gehört ein M_2 *dext.* an, welcher beim Bau der Budapester Wasserleitung in Káposztásmegyer (Pusztá) in einem Schacht unter der Donau gefunden wurde (Reichsanstalt Inv.-Nr. Ob/1274). Der Form nach zuzuteilen ist er infolge der starken Abkauung und Abrollung nicht, doch steht die artliche Zuweisung ausser Zweifel. Basalband und Talone sind

¹ G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. (L.-V. 27.) Taf. III, Abb. 2; Taf. IV, Abb. 1; Taf. VII, Abb. 3; Taf. VIII, Abb. 1 u. 2.

durch Abreibung entfernt, die Joche infolge der weitgehenden Abnützung zu ziemlich kreisförmigen Figuren niedergeschliffen, deren Sperrhöcker in je einem Zacken an der Vorder- und Hinterwand der prätriten Seite angedeutet sind. Diese Sperrhöckerreste sind auffallend klein, weshalb ich die Zugehörigkeit zur *f. subtapiroidea* vermute. Die ziemlich kreisförmige Abnützung der Hälften ist offenbar sekundär durch die starke Abrollung hervorgerufen. Die Wurzeln sind erhalten und typisch. Die vordere trägt das erste Joch, die hintere mächtige Zapfenwurzel, wie stets bei Mastodonten die übrigen Joche.

Die grösste Länge der Krone beträgt 102 mm, die grösste Breite 59 mm (am letzten Joch).

Etwas mehr der *forma typica* genähert ist ein $M_{\frac{1}{2}}$ *sin.* aus den Braunkohlen von Sajókaza (Kom. Borsod). (Reichsanstalt Inv.-Nr. Ob/1144.) Der Horizont ist nach der Etikette zweite, nach brieflicher Mitteilung Prof. J. LÖRENTHÉYS erste Mediterranstufe.

Bezüglich seiner Ausbildung nimmt der Molar eine ähnliche Mittelstellung ein, wie die von A. HOFMANN¹ aus Bosnien bekannt gemachten.

Der Zahn ist dreijochig; ein eigentliches Basalband fehlt, bloss in den prätriten Taltiefen und schwach auch in den posttriten sind Schmelzwucherungen sichtbar. Sonst ist das Schmelzband seitlich nur angedeutet, vorne dagegen gut entwickelt und hinten zu einem mächtigen, aus vier Mamillen zusammengesetzten Talon umgestaltet. Er zieht von innen unten nach aussen oben. Die beiden vordersten Joche sind aussen stark abgekaut, innen ist das zweite recht gut erhalten, das erste weggebrochen. Das dritte Joch zeigt wieder den Bau am schönsten. Beide Hälften weisen zwei Hügel auf, prätriterseits sitzt vor diesen ein kräftiger, aber tief gelegener Sperrhöcker. Die entsprechenden Zwischenpfeiler der beiden vorderen Joche sind dagegen weit schwächer. Die Kaufiguren sind oval mit Annäherung an die kreisrunde Form. Im ganzen betrachtet, möchte ich den Zahn in die Mitte zwischen beide Abarten des *M. angustidens* stellen. Die Wurzeln sind nur in den Basen erhalten. Die eine ist aussen vorne in der Längsachse orientiert, die zweite vorne innen pfahlartig und quer gestellt. Die dritte ist am mächtigsten und zapfenförmig ausgebildet.

Die Masse des Molaren sind: Grösste Länge 108 mm, grösste Breite 62·9 mm, grösste Höhe (am 2. posttriten Joch) 38·4 mm.

Ein Mitteljoch eines $M_{\frac{1}{2}}$ *dext.* der *forma subtapiroidea* aus dem Bauric-Graben bei Bányá (Kom. Krassó-Szörény) (Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ob/934) ist durchaus typisch. Die Sperrhöcker an der prätriten Seite sind wohlentwickelt und individualisiert, die Nebenhöcker sind in beiden Hälften mit den Haupthügeln eng verschmolzen.

Das Joch hat eine Breite von 62·6 mm und ist posttriterseits 45 mm hoch.

Wie schon erwähnt, liegen noch zwei sehr schöne Reste von *M. angustidens* aus Salgótarján in der Sammlung des paläontologischen Institutes der Budapester Universität, ein Tarsus und ein $M_{\frac{1}{2}}$ *dext.* Ihre Veröffentlichung wäre umso interessanter gewesen, als sie derselben Tegelschicht unter dem Hauptkohlenflöz entstammen, in der sich auch die ersterwähnten Stosszahnreste fanden. Ich bin zwar nicht in der Lage die Stücke zu publizieren, wohl aber konnte ich durch eingehende Besichtigung des Molaren feststellen, dass er in allen wesentlichen Merkmalen — abgesehen von der Zugehörigkeit zum Unterkiefer — mit einem M^2 *dext.* übereinstimmt, der in der geologischen Universitätssammlung in Budapest (Inv.-Nr. 11,139) aufbewahrt wird und aus Sansan (Dept. Gers) in Frankreich stammt. Infolge dieser weitgehenden Übereinstimmung widme ich diesem Molaren eine eingehendere Beschreibung und bilde ihn in natürlicher Grösse (Taf. VIII, Fig. 1) ab.

¹ A. HOFMANN: Säugetierreste aus einigen Braunkohlenablagerungen Bosniens u. d. Herzegowina. Wiss. Mitt. a. Bosn. XI. S. 558, ff. Wien, 1909.

Der Molar ist von mässiger Grösse und trägt drei Joche und einen vorderen und einen hinteren Talon. Ersterer ist durch einen starken Druckeffekt fast gänzlich zerstört. Die Bauverhältnisse schliessen sich denen der typischen Form völlig an. Die prätriten Jochhälften sind auffallend gleichartig. Sie setzen sich zusammen aus je einem grossen Haupt- und einem kleineren Nebenhöcker, beide durch ihre runde, mugelige Form charakterisiert, und zwei vorne und hinten an den Nebenhügel angeschlossene, ebenfalls rundmugelige mächtige Sperrpfeiler. Am letzten Joch ist der innere Höcker etwas nach vorne gedrückt, die hintere Sperrpfeilerkette schliesst sich daher an den Haupthöcker an und zieht als perlschnurartiger Talon gegen die Tiefe der Krone. Die posttriten Joche sind gleichfalls einander sehr ähnlich und bloss aus zwei Höckern zusammengesetzt. Die Täler sind innen völlig gesperrt, aussen offen. Um den ganzen Zahn läuft ein wohlentwickelter Basalwulst. Die Wurzelpartie ist weggebrochen. Das Stück zeigt nächste Beziehungen mit den beiden letzten Molaren, die ich (L.-V. 27, Taf. VIII, Abb. 3 u. 4) aus Poysdorf (Niederösterreich) und Seissans (Dept. Gard) in Frankreich bekannt gemacht habe. Auch die Art der Abkauung lässt die auffallenden Unterschiede erkennen, welche diese Form von der *f. subtapiroidea* scheidet. Das 1. Joch des vorliegenden M^2 zeigt mehr vorne, das 2. mehr hinten die Hauptusuren. Diese Art der Niederkauung muss bei ihrem Fortschreiten zu kreisrunden horizontalen Usuren führen, wie ich sie an den beiden letzten Molaren der genannten Fundorte tatsächlich nachweisen konnte.

Die Masse des Molaren sind: Grösste Länge 99 mm, grösste Breite (am 2. Joch) 60 mm, Höhe des letzten Joches (posttriterseits) 45 mm.

Die ausserordentliche Ähnlichkeit, welche der Salgótarján-er $M_{\frac{7}{2}}$ dext. mit diesem französischen Zahn aufweist, ermöglicht es, die ungarischen Reste der *f. typica* zuzuteilen. Diese Feststellung findet ihre Stütze in der Tatsache, dass wir auch in Frankreich in burdigalischen Schichten dieser Type vornehmlich, vielleicht sogar ausschliesslich begegnen (vgl. dazu meine Ausführungen, L.-V. 27, S. 46 und 63).

Sehr schöne Molaren der *f. subtapiroidea* bewahrt das Ung. Nationalmuseum auf Sie beanspruchen infolge des Horizontes ihres Fundortes ein ganz besonderes Interesse. Die Stücke stammen durchwegs aus einem unverkennbar sarmatischen Cerithienkalk von Kőbánya (Steinbruch) nächst Budapest. An der Matrix sind stellenweise noch Steinkerne oder Abdrücke von *Cerithium*, *Trochus* und *Cardium* nachweisbar.

Die vier vorhandenen Molaren des Unterkiefers scheinen einem Tier angehört zu haben. Sie tragen die Inv.-Nr. A 40, 41, 43 u. 44 und entsprechen den $M_{\frac{7}{2}}$ und Teilen der $M_{\frac{3}{3}}$ beider Seiten (vgl. Taf. VII, Fig. 7 und 9 und Taf. VIII, Fig. 10).

Das schönste Stück ist der $M_{\frac{7}{2}}$ dext. (Taf. VIII, Fig. 10), ein Molar mit drei Jochen und vorne wie hinten gut entwickelten Talonen, die allerdings durch Druckeffekte stark gestört sind. Das Basalband ist bloss aussen ausgebildet und schwach. Der Bau der Joche ist in allen Merkmalen typisch und weist durchaus auf die *forma subtapiroidea*. Er erinnert lebhaft an die Molaren aus den steirischen Braunkohlen (Eibiswald, Vordersdorf usw.); auch zu dem *M. angustidens* von Dornbach (vgl. L.-V. 27, Taf. V, Abb. 1) sind unverkennbare Beziehungen vorhanden. Auffallend ist der Zahn durch die schwache Sperrhöckerbildung; dieser Umstand verleiht ihm im Verein mit den sehr weiten und offenen Tälern ein mehr tapiroides Gepräge, als es an den steirischen Urtypen dieser Abart zu sehen ist. Natürlich kann von einer Verwandtschaft zum *M. (Zygolophodon) tapiroides* keine Rede sein. Die Haupthöcker tragen vollkommen runde Aussenwände, während sie bei den Zygodonten konstant durch zwei schwächere oder stärkere über die Jochhänge laufende Cristen gekantet sind. Über den Bau der Einzeljoches gibt die gute Abbildung weiteren Aufschluss. Hinter dem Zahn ist die Alveole für den $M_{\frac{7}{2}}$ dext. sichtbar.

Der $M_{\frac{1}{2}}$ *sin.* schliesst sich dem eben beschriebenen Zahn so eng an, dass eine Beschreibung um so mehr überflüssig erscheint, als von ihm bloss die beiden vorderen Joche vollständig erhalten sind.

Die Masse des $M_{\frac{1}{2}}$ *dext.* betragen: Grösste Länge 115·5 mm, grösste Breite (am 3. Joch) 68·5 mm, Höhe des letzten Joches (posttriterseits, unangekaut 35 mm).

Die beiden letzten Molaren, welche demselben Tier angehörten, sind leider auch nur fragmentär erhalten. Ich bespreche die Charaktere beider gemeinsam, weil vom rechten das 2. bis 4. Joch, das erstgenannte nur zur Hälfte, vom linken dagegen die dort fehlenden ersten beiden Joche vorhanden sind. Die Abbildungen für $M_{\frac{1}{3}}$ *dext.* Tafel VII, Fig. 7, für $M_{\frac{1}{3}}$ *sin.* Taf. VII, Fig. 9 unterstützen die Beschreibung vorzüglich.

Der $M_{\frac{1}{3}}$ erinnert wieder auffallend an die Eibiswalder Formen, nur ist er grösser. Vorne ist ein starkes, talonartiges Basalband (Taf. VII, Fig. 9) entwickelt, welches nach der prätriten Seite hin einen starken Perlwulst entsendet. Aussen sind wohl Spuren des Basalbandes sichtbar, nirgends aber ist es deutlich. Die ersten beiden Joche sind typisch gebaut bis auf die schon bei den $M_{\frac{1}{2}}$ hervorgehobenen Merkmale der auffallend weiten Täler und der schwachen Sperrhöcker. Am 3. Joch (Taf. VII, Fig. 7) wird der hintere Sperrpfeiler sehr klein und ist am 4. fast gänzlich verschwunden. Den Abschluss muss — der Bruchstelle nach — ein kräftiger Talon gebildet haben.

Es sind diese Momente deshalb von Interesse, weil das Verschwinden der hinteren Sperrhügel ein wesentlicher Charakter unter den Umbildungserscheinungen des *M. angustidens* zu *M. longirostris* ist. Aus dem Auftreten dieses Charakters an den Kőbányaer Molaren sehen wir, dass sich in diesen zuverlässig sarmatischen Zahntypen schon die ersten Anzeichen des Überganges geltend gemacht haben, obwohl die Reste noch voll in den Formenkreis des *M. angustidens* zu stellen sind. Vielleicht ist auch die Dehnung der Täler auf die beginnende Umprägung gegen *M. longirostris* hin zurückzuführen. Der Vermehrung der Joche musste ja eine allgemeine Verlängerung der Krone voran- oder parallel gegangen sein. Die Anklänge an die jüngere Mastodontenart geben uns auch einen neuerlichen Beleg für die schon seinerzeit (L.-V. 27) ausgesprochene Überzeugung, dass die *forma sub-tapiroidea* des *M. angustidens* dem *M. longirostris* den Ursprung gegeben hat.

Die Masse der beiden Zähne sind: Breite des 1. Joches ($M_{\frac{1}{3}}$ *sin.*) 73 mm, Breite des 2. Joches (zugleich grösste Breite, $M_{\frac{1}{3}}$ *sin.*) 80 mm, grösste Höhe (posttrit, unangekaut, $M_{\frac{1}{3}}$ *dext.*) 56 mm.

II. VERGLEICHENDE BEMERKUNGEN.

In diesem Zusammenhange kann es sich mir lediglich darum handeln, in kurzen Zügen die Momente hervorzuheben, welche uns als neu auf Grund des eben mitgeteilten Materials vor Augen treten. Ein weites Ausholen über Formverhältnisse, Skelettrekonstruktion und Ethologie unseres miozänen Mastodonten käme einer Wiederholung meiner in der Arbeit über die Wiener Mastodontenreste (L.-V. 27, S. 38—63) sehr eingehend angestellten Vergleiche und Erörterungen gleich.

An den ungarischen Resten interessiert uns vor allem der stratigraphische Horizont. Die Zähne von Salgótarján sind allem Anscheine nach burdigalischen Alters. Sie kommen aus Ton-schichten, über denen ein dreigliedriges Kohlenflöz liegt, dem noch Sedimente einer schwachen marinen Transgression auflagern. Mit diesen schiefrigen Schichten schliesst der Aufschluss der Fundstelle nach oben ab. Erst in der weiteren Umgebung von Salgótarján begegnen wir nach unserem Gewährsmann einer Weiterbildung der Sedimente nach oben, die unmittelbar an die genannten „schiefrigen Schichten“ anschliesst und unseren Schlierbildungen entspricht. Mit dem stratigraphischen Alter stimmt auch durchaus die engere Formzugehörigkeit des *M. angustidens* von Salgótarján, das wir

als ein Individuum der *forma typica* erkannt haben. Doch stimmt es in der Grösse nicht mit den südfranzösischen Typen aus den Sables de l'Orleanais überein, sondern schliesst sich vollauf den Formen von Sansan an. Das ist jedenfalls auffällig, zumal die Reste aus dem französischen Burdigalien ihre Charaktere ziemlich einheitlich aufweisen. Im Verlaufe der Entwicklung des *M. angustidens* stellt die geringe Grösse überhaupt und die der Molaren im besonderen einen durchaus ursprünglichen Charakter dar. Es läge mithin der Schluss nahe, in den ungarischen Burdigalienformen eine etwas jüngere Entfaltungsstufe der Art zu erblicken.

Für diese Annahme spräche noch ein weiterer Umstand unter der Voraussetzung, dass die Braunkohlenbildungen von Etes und Sajókaza, wie J. LÖRENTHEY (s. S. 39/40) glaubt, tatsächlich mit denen von Salgótarján gleichen oder nur wenig verschiedenen Alters sind. Wir haben gesehen, dass die beiden von diesen Punkten mitgeteilten Molaren Übergänge zur *forma subtapiroidea* aufwiesen, die zum Teil (*M_T sin.* von Etes) derart weit gingen, dass wir den Zahn mit Erfolg mit den Eibiswalder Molaren dieser subtapiroiden Abart vergleichen konnten. Soweit sich bis heute erkennen lässt, sind die steirischen Braunkohlen jünger als Salgótarján, nämlich unterhelvetisch. Die Einheitlichkeit der Reste aus den Sanden des Orleanais einerseits, und das Vorhandensein beider Typen in Ungarn andererseits legen die Vermutung nahe, dass die Braunkohlen von Etes und wohl auch die im selben Komitat gelegenen Kohlen von Salgótarján gegenüber dem französischen Burdigalien mit *Brachyodus onoideus* und der übrigen kennzeichnenden Fauna doch einigermaßen jünger sind. Auch die überaus ausgeprägten Charaktere der Salgótarjänner *forma typica*, die, wie erwähnt, von den Sansantypen im Molarenbau durchaus nicht zu unterscheiden ist und auch mit dem von mir (L.-V. 27, Taf. VIII, Abb. 1) aus den Grunder Schichten von Poysdorf bekanntgemachten Rest sehr gut übereinstimmt, lassen ein zumindest etwas vorgeschrittenes geologisches Alter vermuten. Auf der anderen Seite wieder ist der ursprüngliche Bau der Unterkieferschäufel, deren Elemente sich derart eng aneinanderlegen, dass die Kontaktflächen wie abgeschliffen erscheinen, ein nicht zu unterschätzendes Merkmal.

Entsprechen die heute angenommenen Horizontbestimmungen den tatsächlichen Verhältnissen, dann dürften die *Angustidens*reste aus den ungarischen Braunkohlen des Nógráder und Borsoder Komitates Formen darstellen, welche in ihrer Spezialisationshöhe zwischen den alten burdigalischen Vertretern der Art und den offenbar aus ihnen hervorgegangenen beiden jüngeren Abarten standen und demgemäss zum Teil der Endausbildung der *forma typica* zum Teil der *f. subtapiroidea* mehr oder weniger nahe kamen. Eine Vertiefung dieser Annahme hängt sowohl von der weiteren Klärung der Stratigraphie der betreffenden Miozänbildungen, wie auch von neuen ungarländischen Funden unserer Art ab.

Weiters verdienen die Molaren von Kó b á n y a (Steinbruch) bei Budapest besondere Beachtung. Die Stücke wurden schon von VACEK¹ kurz erwähnt und ihre völlige Übereinstimmung mit den Eibiswalder Molaren hervorgehoben. Das angebliche Vorhandensein von Zement kann ich nicht bestätigen. Ich habe schon weiter oben betont, dass die Zähne zwar gewisse Übergangsansätze zu *M. longirostris* erkennen lassen und dadurch für die Richtigkeit der von mir geäusserten Ansicht sprechen, dass von der *f. subtapiroidea* die Weiterbildung der bunodonten Gruppe ihren Ausgang genommen hat, dass aber von einer Übergangsform keine Rede sein kann, wir es vielmehr mit einem typischen Vertreter der *f. subtapiroidea* zu tun haben.

In meiner Tabelle² über die stratigraphische Verbreitung des *M. angustidens* innerhalb unserer Monarchie habe ich die Reste bereits berücksichtigt.

¹ VACEK: Österr. Mastod. (L.-V. 34) S. 23.

² G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. (L.-V. 27) S. 54. Bezüglich der irrigen Horizontbestimmung des *M. angustidens* vom Eichkogel vgl. S. 168/169. Die Schichten sind mediterrän.

Diese ganze Tabelle wäre nach den nunmehr veröffentlichten Belegstücken lediglich nach untenhin durch die Materialien aus den untermediterranen Horizonten (I. Med.-Stufe = Burdigalien) von Salgótarján und vielleicht auch Etes und Sajókaza zu ergänzen.

So mässig die Ausbeute war, die ich in den Sammlungen Budapests von *M. angustidens* machen konnte, so wertvoll ist sie für die Beurteilung des Vorkommens dieser Art innerhalb unserer Monarchie und der östlicheren Länder Mitteleuropas überhaupt.

Ich schliesse an diese vergleichenden Betrachtungen eine Zusammenfassung der ungarländischen Fundorte unserer Art und hoffe damit einem lokalfaunistischen Bedürfnis entgegenzukommen. Zudem vervollständigt die Zusammenstellung meine seinerzeit (L.-V. 27, S. 45—46) gegebene Übersicht über die bis zum Jahre jener Arbeit bekannten Fundpunkte. In Ungarn wurde *M. angustidens* an folgenden Stellen gefunden:

1. Die *forma typica* autorum in Salgótarján (Kom. Nógrád), in Schichten des unteren (= I.) Mediterrans, und Sajókaza (Kom. Borsod), in miozänem (vielleicht ebenfalls untermediterranem) Horizont.

2. Die *forma subtapiroidea* SCHLES. in Etes (Kom. Nógrád), in fraglich untermediterranen Braunkohlen, Baurigraben bei Bányá (Kom. Krassó-Szörény) und in Kőbánya (Steinbruch) bei Budapest, in sarmatischem Cerithienkalk.

3. Keiner Subspezies zugeteilt konnte der Rest aus Káposztásmegyér (Pusztá) werden, dessen näherer Horizont gleichfalls unklar ist.

Mastodon (Bunolophodon) angustidens CUVIER. longirostris KAUP.

Von dieser Übergangsform, die ich seinerzeit¹ an mehreren Stellen des niederösterreichischen Unterpontikums nachweisen konnte, liegt mir bloss ein einziger, dafür aber den Übergangscharakter recht klar und eigenartig ausdrückender Molar vor. Es ist ein *M² sin.* (Taf. IX, Fig. 5). Über den Fundort des Stückes, das im Nationalmuseum aufbewahrt wird (Inv.-Nr. A 6) ist leider nur bekannt, dass es aus Abauj-Szolnok (Kom. Abauj) stammt. Die nähere Fundstelle ist ebenso wenig sichergestellt, wie der Horizont.

Der Molar verbindet den typischen Bau des *M. longirostris* mit der Zahl von 4 x Jochen, die wir sonst nur beim echten *M. angustidens* zu finden gewohnt sind. Der hintere Talon ist zwar kräftig, doch keineswegs noch zu einem echten Joch umgebildet. Der Basalwulst tritt stark hervor und läuft um den ganzen Zahn; besonders vorne ist er mächtig und talonartig entwickelt. Die prätriten Jochhälften zeigen bereits die charakteristische Form, wie bei *M. longirostris*. Die Sperrhöcker sind an den beiden vordersten Jochen vollzählig vorhanden, vom dritten an hinten unterdrückt, wie wir dies bei der unterpliozänen Art so oft beobachten können. Der einzige weniger typische, immerhin aber gelegentlich vorkommende Charakter ist die Aufsaugung des Nebenhügels an den letzten Jochen; er ist am vierten bereits endgültig verschwunden. Der Talon ist gleichfalls aus je einem Hauptpfeiler prä- und posttriterseits aufgebaut und durch ein deutliches Tal vom letzten Joch getrennt. An den prätriten Höcker lehnt sich innen noch ein kleines Schmelzzäpfchen.

Vergleichen wir die Bauverhältnisse dieses Molaren zunächst mit den beiden Zähnen aus Poysdorf und Kl.-Hadersdorf (L.-V. 27, Taf. IX, Abb. 1 und Taf. X, Abb. 2). Der ersterwähnte ist bis zu einem gewissen Grade das Gegenteil von dem vorliegenden. Während dieser *longirostris*-ähnli-

¹ G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. L.-V. 27, S. 64, Taf. IX. u. X.

chen Pfeilerbau mit einer *Angustidens*-Jochformel vereint, konnten wir an dem Poysdorfer Molaren feststellen, dass sich die allgemeinen Bauverhältnisse engstens an die miozäne Art anschliessen, während die Jochformel schon die Zahl der pliozänen (5 x) erreicht hatte. Das Hadersdorfer Tier war, wie das von Abauj, in seinem Molarenbau schon stark *longirostris*-artig. Wir sehen in diesen Tatsachen einen schönen Beleg für die an anderem Orte (L.-V. 27, S. 73) geäusserte Ansicht, dass die Übergangsformen die Merkmale beider Spezies in kaleidoskopartiger Mannigfaltigkeit bald in dieser, bald in jener Kombination in sich vereinten.

Sehr schön schliesst sich der Molar von Abauj-Szolnok an das *M. angustidens* von Dornbach (L.-V. 27, Taf. IV, Abb. 2), in dem wir die unmittelbare Vorfahrtentypen der Übergangsform erblickt haben. Der ungarische Zahn ist geradezu das nächste Stadium über dem Dornbacher. Ein Vergleich der beiden M^2 *sin.* zeigt, dass an dem ungarländischen Stück die Pfeilerbildung im allgemeinen noch vielmehr dem *Longirostristypus* genähert ist, als sich dies schon an den Dornbacher Molaren feststellen liess. Auch in der Jochformel steht der Zahn unmittelbar über dem Dornbacher. Infolge dieser seiner Merkmale kann der M^2 von Abauj geradezu als Schulbeispiel eines *M. ^{angustidens} longirostris* gelten. Es ist sehr schade, dass sein Horizont nicht zu erkunden war.

Unter den zahlreichen übrigen Resten der Budapester Sammlungen findet sich keiner, den ich der in Rede stehenden Übergangsform zuzuzählen vermag. Ein m^3 aus Baltavár und ein M^2 aus Rudóbánya tragen zwar Erinnerungsmerkmale und ursprüngliche Charaktere, doch sind sie derart, dass sie schon innerhalb der Spezies *M. longirostris* möglich sind, der sie ihrem Gesamteindruck nach besser zugezählt werden. Ich bespreche die Molaren daher unter diesem Artnamen.

Mastodon (Bunolophodon) longirostris KAUP.

Von der typischen Art *M. longirostris* liegen mir mehrere, meist sehr schöne Reste vor, die zum Hauptteil in der Sammlung der geologischen Reichsanstalt aufbewahrt werden.

Stosszahnbruchstücke sind zwar vorhanden, doch zu unvollkommen, als dass sich die genaue Speziesbestimmung durchführen liesse, zumal sie nie mit Molaren zusammen gefunden wurden.

Dagegen enthält die Sammlung der Reichsanstalt wichtige Molaren junger Individuen, die zum grössten Teil in den oberpontischen Knochenschichten von Baltavár (Kom. Vas) gehoben worden waren. Von Milchzähnen sind folgende Reste zu erwähnen:

Ein m^2 *dext.* (Taf. VIII, Fig. 7, Reichsanst. Inv.-Nr. Ob/329) ist bis auf die Rückwand des letzten Joches vollständig und mässig abgekaut. Verglichen mit dem entsprechenden Molaren aus dem Kiefer von der Stirlinggrube (L.-V. 27, Taf. XII, Abb. 1), zeigt er keine Abweichungen von diesem und ist demgemäss als durchaus typisch anzusehen. Ein vorderer Talon ist in Form von zwei langgestreckten und quergequetschten Pfeilern ausgebildet und setzt sich innen in einem Basalwulst fort, der besonders in den Talausgängen deutlich wird, sonst infolge der stark ausgeprägten Rillung des Schmelzes zurücktritt. Die prä- und posttriten Joche sind einfach und einander ähnlich gebaut. Das erste innere Halbjoche zieht sich nach vorne in einen Schmelzlappen aus, der bei weiterer Abkautung als zungenförmige Usur nach innen und vorne ragt. Ihm entsprechend zieht vom posttriten Innenhöcker ein ähnlicher Lappen nach hinten. Dieser Bau wiederholt sich an den weiter rückliegenden Jochen, doch sind die Schmelzzungen viel schwächer ausgeprägt. Die Täler sind weit geöffnet und sperrpfeilerlos. Das Zähnchen war zweiwurzelig und auch in dieser Hinsicht typisch entfaltet. Der vordere Talon zeigt einen schwachen Druckeffekt.

Die Masse des Molaren sind: Grösste Länge des Restes (unvollständig) 46 mm, Breite des 1. und 2. Joches 35 mm, Grösste Höhe der Krone 20 mm.

Das auffallendste Merkmal, die starke Rillung des Schmelzes von den Jochspitzen gegen die Basis hin, die auch an den drei übrigen Milchzähnen und einem M^1 von Baltavár, ferner an einem m^2 dext. von Polgárdi auftritt, mag sowohl J. PETHÓ,¹ als auch TH. KORMOS² veranlasst haben, diese Molaren mit *M. Pentelici* GDR. et LART. zu identifizieren. Dieser Fehler ist umso verzeihlicher, als diese vornehmlich südeuropäische Art vor Publikation meiner Arbeit³ über das Wiener Mastodontenmaterial nur dürftig bekannt gemacht war.

M. Pentelici ist tatsächlich in Ungarn bisher an keiner Stelle gefunden worden.

Ein weiterer m^2 dext. (Taf. VIII, Fig. 8) stammt aus dem bekannten Knochenlager von Polgárdi (Kom. Fejér) und wird gleichfalls in der Reichsanstalt (Inv.-Nr. Ob/2663) aufbewahrt. Es sind bloss die letzten beiden Joche vorhanden; das erste ist abgebrochen. Der Zahn weicht in mancher Hinsicht von den bisher bekannten m^2 ab.

Vor allem ist an der Aussenseite die Spur eines deutlichen, starken Basalwulstes am Jochhang sichtbar; der Hinterrand zeigt einen mächtigen, in viele stark gerillte Zipfel und Zäpfchen aufgelösten Talon. Diese überstarke Rillenbildung zeichnet den ganzen Zahn aus. Das mittlere Joch ist prä- und posttriterseits aus je zwei nebeneinander gestellten Pfeilern aufgebaut, von welchen der kleinere, gegen innen gerückte, an der prätriten Seite nach hinten, an der posttriten nach vorne eine Art Sperrpfeiler ansetzt. Der hinterste posttrite Jochteil gleicht dem vorhergehenden prätriten; doch fehlt ihm der eben erwähnte Sperrpfeiler offenbar infolge der starken Ausbildung eines gerade an dieser Stelle stehenden Talonzapfens. Die weiteren Einzelheiten des Zahnrestes gibt am besten die Abbildung wieder.

Die abnehmbaren Masse sind: Grösste Länge (unvollständig) 32 mm, grösste Breite (norma, auf die Längsachse gemessen) 44 mm.

Von grossem Interesse ist ein m_2 dext. von Baltavár (Reichsanst. Inv.-Nr. Ob/3149, Taf. VIII Fig. 5). Das vorzüglich erhaltene Zähnchen ist deshalb von hervorragendem Werte, weil meines Wissens bloss ein einziger m_2 von *M. longirostris* bisher bekannt gemacht worden ist.⁴ Mit diesem Zahn stimmt er recht gut überein. Zum Vergleich lässt sich auch der m_2 von *M. arvernensis* heranziehen, den CROIZET und JOBERT⁵ abbilden. Ich beschreibe den Molaren, seiner Wichtigkeit wegen sehr eingehend.

Von den oberen Milchmolaren (m^2) unterscheidet ihn auf den ersten Blick seine auffallend schmale und langgestreckte Gesamtform, wie auch die Schiefstellung der Joche zur Längsachse, eine Erscheinung, der wir bei unteren Molaren meistens begegnen. Ebenso auffällig ist der sehr steile Abfall der posttriten (gegen innen gelegenen) Jochhänge gegenüber der sanften Neigung der prätriten. Auch diese Erscheinung hebt die Milchmolaren des Unterkiefers von denen des Oberkiefers recht gut ab.

Der Talon ist an der Vorderseite sehr stark entfaltet und bildet posttriterseits einen mächtigen Schmelzzapfen, der an der Basis von einer perlschnurartigen Kette von Schmelzspitzchen umsäumt ist. Diese verdichten sich an der prätriten Seite wieder zu einem zweiten, etwas kleineren Schmelzknopf, der sich nach unten und aussen in ein schwaches Basalband fortsetzt, welches sich auch in den Talausgängen nur mässig verstärkt. Das erste Joch steht am stärksten schief zur Längsachse und setzt sich in beiden Hälften, die wohlgetrennt sind, aus einfachen, durch die Rillung allerdings

¹ J. PETHÓ: Foss. Säugetiere v. Baltavár (L.-V. 22) S. 63.

² TH. KORMOS: Üb. d. Resultate meiner Ausgrabungen etc. (L.-V. 12) S. 579.

³ G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. (L.-V. 27) S. 181—222, Taf. XXIII—XXXV.

⁴ J. J. KAUP: Beiträge zur näheren Kenntnis urweltlicher Säugetiere. Tab. II, Fig. 8. Darmstadt, 1857.

⁵ CROIZET et JOBERT: Recherches des ossements fossiles du Puy-de-Dome. Pl. I, Fig. 1. Paris, 1828.

scheinbar zerteilten Höckern zusammen. Die Rillen verdecken sich an der Innenseite vorne und hinten, wenn man will, sperrleistenartig. Das erste Tal ist infolge der Schiefstellung innen eng, aussen weit. Dieser Charakter erinnert entfernt an *M. Pentelici*, ist aber bei dieser Form viel stärker entwickelt und wird durch ganz andere Bauverhältnisse bedingt. Während dieses Joch zur Hauptachse derart schief steht, dass der prätrite Pfeiler nach vorne gerückt erscheint, ist das zweite Joch entgegengesetzt schief gestellt. Die prätrite Hälfte ist nach rückwärts gedrängt. Dadurch wird die Talöffnung aussen noch besonders auffällig vergrößert. Der Pfeilerbau der Joche ist ungefähr der gleiche wie am 1. Joch, nur sind die Höcker in der Jochflucht länger gestreckt, wodurch das Joch auch im ganzen breiter wird. Die Sperrleisten sind stärker betont. Das 3. Joch ist dem 2. ziemlich parallel gestellt. Das Tal zwischen dem 2. und 3. ist daher eher eng zu nennen. Im Pfeilerbau sind prätriterseits eine Hauptspitze mit zwei Sperrhöckerchen und eine Nebenspitze zu unterscheiden, während der posttrite Hügel bloss durch Rillung in drei Zipfeln geteilt erscheint. An das letzte Joch schliesst sich ein mächtiger Talon, der aus vier Schmelzzapfen zusammengesetzt und verhältnismässig wenig ausgedehnt ist. An ihm liegt der hintere Schluss des Basalbandes unmittelbar an. Wurzeln fehlen dem Molaren. Die Abkautung hat eben begonnen, ist am Mitteljoch am stärksten, am ersten schwächer, am letzten überhaupt noch nicht sichtbar.

Die Masse des schönen Stückes, dessen Einzelheiten das vorzügliche Lichtbild (Taf. VIII, Fig. 5) sehr gut wiedergibt, sind: Grösste Länge der Krone 57 mm, Breite am 1. Joch 29 mm, Breite am 2. Joch 33 mm, Breite am 3. Joch 35 mm, Kronenhöhe am 2. Joch (posttrit) 25 mm.

In der gleichen Sammlung wird auch noch ein zweiter m_2 dext. (Inv.-Nr. Ob/3281, Taf. VIII, Fig. 6) von Baltavár aufbewahrt. Er ist nur in den letzten beiden Jochen und einem Teil der Rückwand des ersten erhalten, doch ist die Gesamtlänge aus dem Innenabdruck der Schmelzkappe, die bis ans Vorderende erhalten ist, erschliessbar. Der Zahn zeigt dieselben Gesamtcharaktere, wie der eben beschriebene und ist durch sie scharf vom zweiten oberen Milchmolaren unterschieden: schmale Form vorne, starke Verbreiterung nach hinten, Schiefstellung des ersten Joches von innen hinten nach aussen vorne und des zweiten Joches von innen vorne nach aussen hinten, steiler Abfall der posttriten, dagegen sanfter der prätriten Jochhänge. Auch die schiefe Leiste am Hinterende der posttriten Aussenwände tritt genau wie am erstbeschriebenen Zahne auf.

Vom 1. Joch ist leider nur die Hinterwand des posttriten Pfeilers und eines Teiles des prätriten sichtbar. Das 2. Joch ist aussen ganz wie am erstbeschriebenen Zahn entwickelt, doch ist der Sperrhöcker an der Hinterseite hier etwas stärker. Die posttrite Hälfte dagegen zeigt abweichend vom früher erwähnten m_2 einen nach vorne vorspringenden Schmelzklappen. Das 3. Joch ist völlig typisch in beiden Hälften; daran ändert auch die etwas stärkere Betonung des Sperrpfeilers an der Vorderwand des prätriten Teiles nichts. Ebenso gleichartig ist auch der Talon. Ein Basalband ist sonst kaum angedeutet, die Rillung stark, aber nicht so auffällig, wie bei dem besser erhaltenen m_2 dext. Offenbar hängt diese Erscheinung mit dem höheren individuellen Alter des Tieres, das diesen Molaren trug, zusammen.

Der Zahn ist erheblich abgekaut, und zwar in einer Weise und Anordnung, die wir an anderen Molaren von Mastodonten nicht zu finden gewohnt sind. Die stärksten Kauspuren zeigen sich am letzten Joch, schwächere am mittleren, das erste dürfte — soweit es zu erkennen ist — am wenigsten abgenützt gewesen sein. Diese Art der Abkautung ist an den ersten beiden Milchmolaren des Ober- wie des Unterkiefers nicht selten. Ja sogar die vordersten Prämolaren — insbesondere pm_3 — zeigen meist in gleicher Richtung weisende Usuren. Bezüglich des m_2 kommen allerdings kleine Schwankungen vor, indem die Kaufiguren der hinteren Joche denen des vordersten gegenüber gleichwertig oder sogar etwas weniger abgenützt erscheinen können, stets aber ist der m^2 (bezw. m_2) ganz bedeutend mehr niedergekaut als der m^1 bezw. m_1 . Ich konnte diese Tat-

sache an allen mir bisher vorgelegenen jugendlichen Kiefern von Mastodonten feststellen. Man vergleiche die Abbildungen auf Taf. II, Abb. 2; Taf. III, Abb. 1 (*M. angustidens*); Taf. XII, Abb. 1 (*M. longirostris*); Taf. XXIII, Abb. 1; Taf. XXV, Abb. 1, 2; Taf. XXX, Abb. 1 und Taf. XXXII, Abb. 2 (*M. Pentelici*) meiner Arbeit über die Wiener Mastodonreste (L.-V. 27), ferner auf Taf. XX, Fig. 2 und Taf. XXI, Fig. 1 dieser Arbeit. Bei allen Arten kehrt diese scheinbar der Regel bei Elephantiden zuwiderlaufende Art der Niederkauung wieder.

Der Grund für diese Abnützungform liegt einerseits in dem fast gleichzeitigen Herausrücken der beiden ersten Milchmolaren, andererseits in der Stellung des jugendlichen Unterkiefers zum Oberkiefer. Die Zahnreihe des letzteren ragt stets etwas über die des ersteren hinaus. Dazu tritt noch die leichte Bogenkrümmung, die sich schon bei diesen ersten Zähnen bemerkbar macht und die m_2^2 am stärksten gegeneinander mahlen lässt.

Der Hauptmahlzahn des Mastodontenkalbes war also der m_2^2 . Dass dies für die geologisch jüngeren Formen noch mehr gilt als für die ursprünglicheren Typen, ist nach dem Gesagten selbstverständlich, desgleichen, dass die Elefanten diesen Charakter steigerten. Dadurch wurde der m_1^1 schliesslich funktionslos, nahm nicht mehr an der Lamellenvermehrung teil und sass als mehr-weniger bedeutungsloser Begleiter vor dem m_2^2 , der auch dem Elefantenkalbe als Hauptmahlzahn dient.¹

Ich war in der Lage, die Tatsächlichkeit dieser Verhältnisse im Tiergarten in

¹ Durch diese und die nachfolgend bekanntgemachten Tatsachen wird das von W. JANENSCH und W. O. DIETRICH (Nachweis des ersten Prämolaren an einem jugendlichen Oberkiefergebiss von *Stegodon Airawana* MART. (Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde, Jahrg. 1916, Nr. 3, S. 126, Berlin 1916) mitgeteilte und als pm^2 (Ersatzzahn für m^1) gedeutete Zähnchen wesentlich anders beleuchtet. Weder die mangelnde Abkauung, noch die hochgradige Reduktion des Zahnes sprechen gegen seine Deutung als m^1 . Vielmehr konnte ich ebenso knopfförmige erste Milchmolaren an drei Schädeln von *E. indicus* feststellen und sehen, dass die Reduktion bei dieser Art sogar zum völligen Schwund führt und dies noch dazu entweder bloss oben oder bloss unten. Die diesbezüglichen Befunde an den drei Schädeln, die in der zoologischen Abteilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien liegen und mir durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Kustos Dr. C. TOLDT zur Einsicht offenstanden, sind:

1. Jüngstes Tier (Schädel eines Neugeborenen): In beiden Oberkiefern fehlen die m^1 völlig, obwohl die m^2 voll entwickelt und kurz vor dem Durchbruch waren und auch die m^2 schon in unverbundenen Lamellen unmittelbar unter dem oben offenen Knochen sichtbar sind. In beiden Unterkiefern sind die m_1 als winzige runde Knöpfe vorhanden, m_2 und m_3 zeigen die gleichen Wachstumsverhältnisse wie im Oberkiefer.

2. Etwas älteres Tier: Im rechten Oberkiefer ist der m^1 gut entwickelt und verhältnismässig stark abgenützt, im linken dagegen trotz guter Entwicklung fast intakt. Der Grund liegt darin, dass im Unterkiefer dieser Seite m_1 fehlt, d. h. nie zur Ausbildung gelangte, wie die Aussenseite des Knochens beweist. Dagegen trägt die rechte Mandibel den m_1 als knopfförmiges Zähnchen. Alle vier m_2^2 sind stark abgekaut, die m_3^2 sind bereits ausgebildet.

3. Ältestes Tier (Schädel des obenerwähnten Baby „Gretl“, 9 Monate alt): Im Oberkiefer fehlt m^1 beiderseits und war nie vorhanden; m^2 ist stark abgenützt, m^3 in guter Entwicklung angelegt. Im Unterkiefer ist m_1 beiderseits in winzigen Knöpfen (kleiner als das publizierte Zähnchen bei JANENSCH und DIETRICH) vorhanden, m_2 und m_3 normal, ersterer natürlich lebhaft abgekaut. Beide m_1 sind intakt ohne Kau Spuren.

Der publizierte Oberkiefer der beiden Autoren entspricht einem Zustand, wie am 2. Schädel unserer *E. indicus* Individuen. Offenbar fehlte auch ihm ein m_1 dext. oder m_1 überhaupt. Hinsichtlich seiner Abkauungsverhältnisse dürfte dieses *Stegodon* nach Analogie der Zahnung von *E. indicus* etwas weniger als 9 Monate alt gewesen sein. Der fragliche Zahn ist der m^1 dext.

Die Behauptung der Autoren (l. c. S. 131), dass im Milchgebiss von *E. indicus* „ m^1 wenige Tage nach der Geburt, m^2 viel später, im zweiten Jahr durchbricht“, entspricht nicht den Tatsachen. Wie bei allen Mastodonten, so ist auch bei diesem Elefanten der m_2^2 Hauptmahlzahn des Kalbes und bricht fast zugleich mit m_1^1 — wenn ein solcher nicht unterdrückt wird — durch. Bezüglich der irrigen Anschauung der beiden Autoren von dem Zahnwechsel des *M. longirostris* verweise ich auf meine Arbeit über die „Mastodonten des k. k. naturh. Hofmus.“ (L.-V. 27, S. 86—92, Taf. XII, Abb. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 und Taf. XIII, Abb. 1 u. 3).

Wien (Schönbrunn) an dem leider eingegangenen Baby „Gretl“ der Elefantenmutter „Mizzi“ durch Autopsie und Abtasten der Zähne mit den Fingern intra vitam festzustellen.

Die Masse des in Rede stehenden $m_{\overline{7}}$ dext. sind: Grösste Länge (bis zum Vorderende des Schmelzkappenabdruckes) 53 mm, rekonstruiert 55 mm, grösste Breite (am letzten Joch) 35.5 mm, Höhe (am 2. Joch) 20 mm.

Unter dem Materiale von Baltavár findet sich auch ein $m_{\overline{3}}$ sin. (Taf. VIII, Fig. 2, Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ob/3149), der wegen seiner Erinnerungsmerkmale an die Übergangsform von *M. angustidens* her interessant ist. Der $m_{\overline{3}}$ ist bis auf das Fehlen des grössten Teiles des letzten Joches sehr schön erhalten. Das auffälligste Merkmal des Molaren ist die starke Neigung der Jochhänge, wodurch die Täler stärker auseinandergedrückt erscheinen, als dies sonst bei *M. longirostris* der Fall zu sein pflegt. Dieses Merkmal, das allerdings entgegen dem Bau der übrigen *Longirostris*-molaren am $m_{\overline{3}}$ und auch $M_{\overline{1}}$ dieser Art immer bis zu einem gewissen Grade nachweisbar ist, stellt in seiner starken Ausprägung einen Rückschlag zur Ahnenform dar. Erhöht wird der phylogenetisch ursprünglichere Gesamteindruck noch durch die Form und Lagerung der Sperrhöcker. Sie sind nicht, wie dies bei *M. longirostris* der Fall zu sein pflegt, in den Pfeilerbau der prätriten Halbjoche einbezogen, noch an der Hinterseite der rückwärtigen Joche unterdrückt, sondern an beiden Hängen ausgebildet und stark individualisiert, so zwar, dass man bei blossem Vorhandensein der vordersten zwei Joche eher auf *M. angustidens* schliessen würde (s. Taf. VIII, Fig. 2).

Den ganzen Zahn umzieht ein aussen deutliches, in den Talausgängen sehr starkes und innen schwächer sichtbares Basalband. Es verdickt sich vorne zu einem Talon, der durch einen starken Druckeffekt — offenbar herrührend von dem davor gestandenen $m_{\overline{2}}$ und dem ihn ersetzenden $pm_{\overline{3}}$ — zum Grossteil zerstört erscheint. Die Bildung der prätriten Jochhälften ist insoferne gleichartig, als stets ein Haupt-, ein Neben- und zwei Sperrhöcker (je einer vorne und hinten) den Halbsatz zusammensetzen. Das erste Tal ist durch einen besonders mächtigen Schmelzblock, der zum 1. Joch gehört, gesperrt. Auch diese Erscheinung erinnert lebhaft an *M. angustidens*. Die posttriten Hälften sind durchgehends aus zwei Pfeilern zusammengesetzt, die Täler zwischen ihnen infolge mangelnder Sperrung ganz besonders weit. Die seitlichen Begrenzungsflächen der Joche fallen nach innen sehr steil, fast senkrecht ab, sind dagegen aussen stark geneigt.

Das letzte Joch fehlt am Original zum grössten Teile. Ich habe es nach dem Vorhandenen und nach meinen Erfahrungen über Mastodontenmolaren ergänzt und den Rest in dieser Gestalt der Lichtdrucktafel (Taf. VIII, Fig. 2) einverleiben lassen. Die Ergänzung lässt ein im grossen und ganzen den übrigen gleich gebautes Joch mit kleinem basalbandartigen Talon erkennen. Verglichen mit $m_{\overline{3}}$ von *M. longirostris* stimmt der Molar bis auf die grösseren Talbreiten und die lebhaftere Sperrhöckerbildung recht gut. Insbesondere geben die beiden $m_{\overline{3}}$, welche VACEK¹ in einem jugendlichen Unterkiefer vom Laaerberg (Wien, X) publiziert hat, einen recht guten Anhaltspunkt dafür ab, was an unserem Zahn für *M. longirostris* typisch und was als Erinnerungsmerkmal aufzufassen ist. Der Umstand, dass mir das Original vom Laaerberg in der geologischen Reichsanstalt in Wien durch das Entgegenkommen des Herrn Bergrates Dr. J. DREGER, dem ich dafür zu herzlichem Dank verpflichtet bleibe, zur Verfügung stand, ermöglichte eine eingehende Vergleichung.

Bei Berücksichtigung aller Momente komme ich zu dem Schluss, dass wir es in dem Zahn mit einem etwas atavistisches Gepräge tragenden $m_{\overline{3}}$ sin. von *M. longirostris* zu tun haben.

Die Masse des Zahnes sind: Grösste Länge (unvollständig) 81 mm, (ergänzt) 90 mm, Breite des 1. Joches 38 mm, Breite des 2. Joches 43 mm, Breite des 3. Joches 50 mm.

Von Prämolaren hat sich gleichfalls in Baltavár (Komitat Vas) ein Stück gefunden. Es ist

¹ M. VACEK: Österr. Mastod. (L.-V. 34) Taf. I, Fig. 2, 2a.

ein sehr gut erhaltener $pm_{\frac{3}{3}}$ *sin.* (Taf. VIII, Fig. 4, Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ob.3149). Der Ersatzzahn stimmt mit den von mir (L.-V. 27, Taf. XI, Abb. 3; Seitenansicht: Taf. XIII, Abb. 1 und Taf. XII, Abb. 5 u. 6) publizierten entsprechenden Zähnen in allem wesentlichen weitestgehend überein.

Der Prämolare ist fast dreieckig, vorne schmal, hinten breit und trägt an beiden Enden je einen Talon, von denen der hintere bedeutend stärker, doch durch einen Druckeffekt erheblich gestört ist. Wie bei den oben erwähnten Wiener $pm_{\frac{3}{3}}$, ist auch hier der vordere Talon einfach, der hintere dagegen aus drei nebeneinander stehenden Schmelzknöpfen zusammengesetzt. Das erste Joch ist schmal, prätriterseits aus einem, posttriterseits aus zwei Pfeilern aufgebaut. Die Usur ist schon erheblich vorgeschritten. Das zweite Joch setzt sich in seiner prätriten Hälfte aus drei Elementen zusammen, welche durch die Abnutzung zu einer unregelmässig kleblattförmigen Figur mit schwachen Seitenlappen verschmolzen sind. An dieser Seite sitzt im Tal zwischen beiden Jochen ein kleiner Sperrknopf, wie ich ihn auch an einem meiner Wiener Zähne (l. c. Taf. XII, Abb. 6) gefunden hatte. Die posttrite Hälfte zeigt zwei durch die Abnutzung vereinigte Hügel.

Wie bei den beschriebenen Milchzähnen des Unterkiefers, ist auch hier die Jochaussenseite sehr steil, die Innenseite dagegen sanft abfallend. Entsprechend den Befunden an $m_{\frac{1}{3}}$ und $m_{\frac{2}{3}}$, sehen wir an diesem $pm_{\frac{3}{3}}$, dass die hinteren Joche stärker abgekaut sind als die vorderen. Es scheinen also die Abnutzungsverhältnisse des zweiten Milchmolaren auch noch auf seinen Ersatzzahn zurückgewirkt zu haben. Die Wurzeln sind zum Grossteil erhalten und in der Zweizahl vorhanden. Sie streben zapfenartig nach unten, die vordere mit einer leichten Krümmung nach vorne, die hintere mit einer ebensolchen nach rückwärts.

Die Masse des Zahnes sind: Grösste Länge 39.4 mm, Breite des vorderen Joches (in der Mitte) 23 mm, Breite des hinteren Joches 33.2 mm, grösste Kronenhöhe (am 1. Joch) 19 mm.

Von echten Molaren sind mir Belegstücke aller ($M_{\frac{1-3}{1-3}}$) zur Verfügung gewesen.

Einen sehr schönen M^1 *sin.* enthält wieder die Kollektion aus Baltavár (Taf. VIII, Fig. 3, Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ob/3149.) Ich beschreibe ihn mit Rücksicht auf die geringe Häufigkeit dieses bei halb-wüchsigen Tieren vorhandenen Molaren umso genauer, als ich unter meinem Wiener Materiale (L.-V. 27, Taf. XIV, Abb. 3) bloss einen einzigen M^1 (und zwar der rechten Seite) hatte.

Der Zahn von Baltavár ist durch einen sehr ausgeprägten vorderen Talon ausgezeichnet, der durch eine Sperrhöckerreihe mit dem Vorderteil des prätriten 1. Joches verbunden ist und von diesem gegen aussen perlschnurartig hinzieht. Er setzt sich dann in einem Basalwulst fort, welcher den Zahn die ganze Aussenseite entlang begleitet, aber nur schwach entwickelt ist und bloss im ersten Tal durch einen Schmelzknopf stärker hervortritt. An der Hinterseite bildet er einen mächtigen, aus mehreren Schmelzknöpfen zusammengesetzten Talon, der kranzartig das ganze letzte Joch an der Rückwand umsäumt. Innen ist der Basalwulst als starkes Band entwickelt, das sich an den einzelnen Jochhängen gegen die Gipfel hinaufzieht und in den Tälern Verstärkungen aufweist. Vorne vereinigt sich das Band mit dem Talon.

Der Bau des 1. Joches weicht insoferne von dem aller übrigen ab, als prätriterseits der Nebenhügel ganz schwach angedeutet ist, während die Sperrhöckerreihen, welche vorne und hinten nach dem Talgrunde ziehen, sehr stark sind. Zudem ist posttriterseits die Aussenseite etwas umgeknickt. Dadurch wird eine Sperrleistenbildung vorgetäuscht. Das 2. Joch ist typisch: innen ein Haupthügel, daneben ein kleiner, in der Jochflucht stehender Nebenhügel, mit schwachem hinterem Sperrhöcker; vor dem medianwärts gelegenen Teil des Halbjoches ein kräftiger Sperrpfeiler, der in mehrere Mammillen geteilt zum Talgrunde zieht, ganz ähnlich, wie dies an dem ersten Joch des von mir an anderer Stelle¹ mitgeteilten $M_{\frac{1}{3}}$ von Maragha der Fall ist. Die posttrite Hälfte ist einfach gebaut

¹ G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. (L.-V. 27) Taf. XIV, Abb. 4.

und besteht aus mehreren in einer Flucht angeordneten Mammillen. Diese Bauverhältnisse wiederholen sich auch an den beiden rückwärtigen Jochen mit dem Unterschied, dass der hintere Sperrhöcker beim dritten Joch nur schwach entfaltet ist, während der vordere wenig vermindert bleibt; am 4. Joch ist der hintere Sperrpfeiler überhaupt verschwunden. Leider sind gerade diese Partien zum Teil durch anhaftende Matrix, die ohne Zerstörung des Restes nicht abzupräparieren war, verdeckt, so dass die Verhältnisse im Bilde nicht so gut in die Erscheinung treten, als es bei der Besichtigung des Originals von allen Seiten erkannt werden kann. Der Zahn ist als Keim von aller Ankaugung frei; dadurch erklärt es sich auch, dass der Mammillenbau so stark ausgeprägt und die Rillung des Schmelzes ganz auffallend ist. Insbesondere sind der Basalwulst und die prätriten Halbjoche mit Runzeln überzogen.

Die Masse des schönen und für die Art sehr kennzeichnenden Stückes sind: Grösste Länge 91 mm, Breite am 1. Joch 47 mm, grösste Breite (am 3. Joch) 56.7 mm, grösste Höhe (am 3. Joch posttrit) 35 mm.

Die ersten beiden Joche dieses Molaren werden in ihrem Bau bestätigt durch einen ausserordentlich ähnlichen M^1 *sin.*, der gleichfalls aus Baltavár stammt, leider aber nur zur Hälfte erhalten ist. Der Rest stimmt in allem selbst in den Massen mit dem eben beschriebenen überein.

Ein M^2 *dext.* von ziemlich typischem Charakter stammt von Kamenica bei Ujvidék (Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ob/2943, Taf. IX, Fig. 1). Der Horizont ist nicht näher bekannt. Der Molar ist stark niedergekauft. Vorderer Talon und erstes Joch bilden bereits eine einheitliche Kaufigur. Ausserdem ist der Talon durch eine Druckmarke etwas verändert. Das Basalband ist wohlentwickelt, begleitet die Innenseite vollkommen, die Aussenseite mit Unterbrechungen durch die Jochhänge und verstärkt sich hinten zu einem besonders posttrit kräftig ansetzenden, weiter gegen innen durch Pressung zerstörten Talon. Die Joche sind niedergekauft und bis zum 3. zu einer einheitlichen Figur verschmolzen. Das 3. und 4. Joch zeigt die Hälften gesondert. Auffallend ist das Überwiegen des hinteren Sperrhöckers.

In der Seitenansicht fällt an dem Molaren die konvexe Oberfläche auf, die für Oberkiefermolaren der tetralophodonten Mastodonten ziemlich typisch ist, ohne ein unbedingt konstantes Merkmal zu sein. Mit mehr Erfolg für die Unterscheidung oberer und unterer Molaren ist es bei M^3 zu verwenden.

Von oberen letzten Molaren liegt mir bloss ein M^2 *sin.* aus Kőbánya (Steinbruch) bei Budapest (Taf. IX, Fig. 2, Reichsanstalt Inv.-Nr. Ob/1210) vor; er stammt aus einem pontischen Tegel. Der Molar gehört zu den typischsten M^2 von *M. longirostris*, die ich überhaupt je gesehen habe. Leider sind letztes Joch und hinterer Talon weggebrochen.

Der Zahn ist durch das Vorhandensein eines sehr starken und nur an wenigen Stellen unterbrochenen Basalwulstes ausgezeichnet. Dieser beginnt mit dem vorderen Talon, der mit immer schwächer werdenden Schmelzpfeilern von der prätriten Seite herabzieht und das posttrite 1. Halbjoche umkränzt. An der Aussenseite zieht er dann, an den Hängen des 1. und 2. Joches aussetzend, bis an das Zahnhinterende, in den Talausgängen die gewohnten Verstärkungen bildend. An der Innenseite begleitet er, ganz vorne noch in den Talonbau eingreifend, die Joche und verstärkt sich in den Talausgängen zu einem breiten Band. Der hintere Talon scheint nach dem kleinen erhaltenen Teil und der Kontur der hinteren Zahnpartie nicht gross gewesen zu sein und dürfte sich eng an das letzte Joch angeschlossen haben.

Das typische an dem Zahn tritt im Jochbau besonders hervor. Die prätriten Hälften setzen sich aus einem Haupt-, einem Neben-, einem oder zwei vorderen und einem hinteren Sperrhöcker zusammen. Letztere stehen parallel der Hauptachse vor, bzw. hinter dem Nebenhügel. Vom 3. Joch an verschwindet der hintere Sperrpfeiler, nachdem er schon am 2. Joch schwächer geworden ist.

Dagegen ist der vordere sehr stark und doppelt entfaltet. Am 4. Joch erscheint der Sperrhöcker in die bogige Jochflucht eingereiht. Dieser Zustand hält auch am nächsten Joch an.

Diesem typischen Bau bei *M. longirostris* gegenüber liegt das Bezeichnende für *M. arvernensis* in der Unterdrückung des hinteren Sperrhöckers schon von ganz vorne an, ferner in der Reduktion des Nebenhügels gleichfalls vom ersten Joch an und der ausserordentlichen Vergrösserung des vorderen Sperrpfeilers, welcher als vereinzelter, gewissermassen neugebildeter Haupthöcker schief gegen die Zahnmittle vorrückt und dadurch die so charakteristische Alternation bedingt. Von einer Einreihung des Sperrhügels in die Jochflucht an den hinteren Jochen ist keine Spur zu sehen; im Gegenteil, er bleibt bis zum Schluss isoliert.

Ich habe deshalb schon jetzt und bei Gelegenheit der Darlegung dieses typischen *Longirostris*-Molaren die beiden Charakteristiken der M^3 in ihrer schärfsten Form einander gegenübergestellt, weil die Unterschiede der beiden Arten wegen des häufigen Vorkommens von Übergangstypen nicht oft und eindringlich genug hervorgehoben werden können.

Über die posttriten Joche des M^3 *dext.* von Kőbánya ist nichts Besonderes zu sagen. Sie bauen sich typisch aus zwei Pfeilern auf, die in einer Flucht angeordnet sind. Der median gelegene ist der schwächere.

Die Masse des Zahnes sind: Grösste Länge (unvollständig) 170 mm, Breite am 1. Joch 86 mm, Breite am zweiten Joch 89 mm, grösste Höhe (3. Joch) 60 mm.

Zum Verständnis der Art *M. longirostris* verweise ich auf meine Ausführungen an anderer Stelle (L.-V. 27) und die dort veröffentlichten Abbildungen (Taf. XI–XIV, XVI und XVII).

Die untere Molarenreihe ist in den ungarischen Sammlungen ebenfalls lückenlos vertreten.

Einen sehr schönen M_T *sin.* birgt die Sammlung aus Baltavár (Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ob/3149). Er ist sehr typisch und gleicht weitgehend dem von mir (L.-V. 27, Taf. XIV, Abb. 2), noch mehr dem von VACEK¹ irrtümlich als M_2 bezeichneten M_T *sin.* vom Belvedere (Wien, III). Der Molar ist vorne schmaler, zeigt einen starken, vom prätriten Joch herabführenden Talon, der sich an der Aussenseite etwas nach hinten zieht, kein Basalband, wohl aber einen hinteren Talon, der dem vorderen ähnlich entfaltet, aber mehr gegen die posttrite Seite hin gelegen ist. Die prätriten Hälften sind einander völlig gleich gebaut; ein Haupt-, ein schwächerer Neben- und je ein vorderer und ein hinterer Sperrhöcker nehmen an der Zusammensetzung teil. Der hintere Sperrhügel wird gegen rückwärts hin zwar etwas schwächer, verschwindet aber nicht. Die posttriten Jochteile sind typisch und bestehen aus zwei Hügeln.

Die Masse des Zahnes sind: Grösste Länge 118 mm, grösste Breite (am 3. Joch) 65 mm, grösste Höhe (am 3. Joch, posttrit) 45 mm.

In den Dimensionen stimmt der Molar auffallend mit dem vorerwähnten VACEKschen überein.

Von M_2 lagen mir drei Reste vor. Zwei davon sind schlechter erhalten. Von ihnen stammt der eine, ein M_T *sin.* (Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ok/28) aus dem Dinotheriensande von Eppelsheim. Das Stück bringt an Merkmalen nichts Neues. Besser erhalten ist ein M_2 *dext.* aus Rudobánya (Kom. Borsod). (Geologisches Institut der Universität, Inv.-Nr. 11,936). Die Fundortangabe bemerkt einen sarmatischen Horizont, was aber sicherlich irrig ist. Der Molar ist stark abgekaut und zudem aussen offenbar durch Wasserwirkung zerstört. Der Bau ist typisch für *M. longirostris*; an den 4 Jochen wird der Sperrpfeiler von vorne nach hinten konstant reduziert. Die verhältnismässig weite Öffnung der Täler ist zwar ein ursprüngliches, doch, wie wir oben gesehen haben (m_3 und M_T von Baltavár) bei *M. longirostris* durchaus nicht fehlendes Merkmal. Die Länge des Molaren, dessen Wurzeln vorhanden und typisch sind, beträgt 130 mm.

¹ M. VACEK: Österr. Mastod. (L.-V. 34) Taf. II, Fig. 5a u. b.

Gegenüber diesen schlecht erhaltenen Stücken ist ein $M_{\frac{1}{2}}$ *sin.* von Gubács bei Budapest (Taf. IX, Fig. 3, Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ob/2192) zwar stark abgekaut, doch vollständig. Er wurde in einem unterpontischen Tone gefunden und gehörte demselben Tier an, von dem ich weiter unten den rechten Mandibelast mit $M_{\frac{2}{3}}$ mitteile.

Der $M_{\frac{1}{2}}$ *sin.* ist vierjochig, der vordere Talon ist durch Druck zerstört, ein Basalband fehlt. Der Jochbau ist derart typisch, dass ein Hinweis auf die Abbildung (Taf. IX, Fig. 3) und meine im Verlaufe dieser Darlegungen mehrmals wiederholten Charaktere des *M. longirostris* genügt. Die Täler sind eng, trotzdem aber weiter als bei oberen vorletzten Molaren. Die vorderen Jochwände sind stets steiler als die hinteren, das gleiche gilt von den Innen-, gegenüber den Aussenhängen der Jochs. Der hintere Talon kam infolge eines starken Druckeffektes nicht zur Entwicklung; bloss zwei kleine Schmelzzapfen sind von ihm zwischen den beiden letzten Jochhälften übrig. Die Gesamtform ist rechteckig, langgestreckt und schmal, wie stets an Unterkiefermolaren.

Die Masse sind: Grösste Länge der Krone 148 mm, grösste Breite am 1. Joch 68 mm, Breite des letzten Joches 80 mm.

Ein ganz vortrefflicher und für den $M_{\frac{3}{3}}$ von *M. longirostris* geradezu als Schulbeispiel verwendbarer Rest ist eine Mandibel (Taf. IX, Fig. 7 und Taf. X, Fig. 1, Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ob/2191), die von Gubács bei Budapest aus dem vorerwähnten unterpontischen TegelhORIZONT stammt. Sie enthält den vollständigen $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.* und Teile des $M_{\frac{2}{2}}$ *dext.*

Vom Knochen ist nur der Hinterabschnitt des Ramus horizontalis bis in die Gegend des Vorderendes des $M_{\frac{2}{2}}$ und der basale Teil des Ramus ascendens vorhanden. Die Winkelstellung der beiden Knochen zueinander ist klar ersichtlich (Taf. IX, Fig. 7). Der Winkel, den sie einschliessen, ist nahezu ein Rechter. Die Art des basalen Ansatzes des Vertikalastes erinnert lebhaft an den von mir veröffentlichten Kiefer von *M. angustidens longirostris* von der Stirlinggrube am Laaerberg in Wien (vgl. L.-V. 27, Taf. X, Abb. 3). Gleichfalls an diese Mandibel erinnert der Verlauf und die Ausdehnung des Vorderrandes des Massetercindruckes. Er zieht sich bis an die Basis des Horizontalastes hin und endet dort und vertikal über dieser Endstelle mit einer Aufwölbung des Knochens. Der Ramus horizontalis ist sehr massiv, rundlich und gemahnt in allem wieder an den Unterkiefer von der Stirlinggrube. In der Mitte zwischen Vorder- und Hinterrand des abgebrochenen $M_{\frac{2}{2}}$ liegt das ziemlich grosse Foramen mentale (F. m.).

Von vorne gesehen, treten die beiden seitlichen Begrenzungsflächen des Knochens nach unten auseinander, so dass ein tropfenförmiger, oben abgestutzter Querschnitt entsteht, dessen mittleres Drittel von der mächtigen Höhlung des Canalis alveolaris eingenommen wird. Dieser ist quer-oval, bedeutend breiter als hoch und misst horizontal ungefähr 60 mm im Durchmesser, vertikal etwa die Hälfte. Wie ein Aufbruch des Knochens zeigt, zieht der Kanal in gleicher Stärke an der Innenseite nach hinten und ernährt die Wurzeln des $M_{\frac{3}{3}}$, unter denen er seinen Verlauf nimmt.

Im Kiefer sassen zwei Molaren, $M_{\frac{2}{2}}$ und $M_{\frac{3}{3}}$; ersterer ist leider in seinen Kronenteilen abgebrochen. Der $M_{\frac{3}{3}}$ ist entsprechend den Massen des Kiefers gewaltig und verrät die Zugehörigkeit der Reste zu einem kapitalen Bullen, wie ich ihn beim typischen *M. longirostris* bisher nicht hatte nachweisen können. Abgesehen von dieser Grösse, ist der Molar geradezu das Urbild dessen, was wir uns unter einem $M_{\frac{3}{3}}$ von *M. longirostris* vorzustellen haben. Ein eigentliches Basalband ist an dem Zahn nicht entwickelt, wohl aber ein vorderer Talon, der mit dem 1. Joch in enge Verbindung tritt und ganz vorne durch Druck gestört ist. Der hintere Talon ist jochähnlich, aus zwei Pfeilern zusammengesetzt und durch ein halb ausgebildetes Tal vom letzten (5.) Joch getrennt. Der Bau der ersten drei Jochs ist gleichartig und höchst kennzeichnend. Neben dem Haupthöcker sitzt ein Nebenpfeiler, welcher mit dem vorderen Sperrhügel zu einer Einheit verschmilzt; an der Hinterseite ist letzterer an den Haupthöcker angeschlossen, stark und nach innen gerichtet. Je weiter wir nach rückwärts kommen,

desto schwächer wird der hintere Sperrkegel, vom 4. Joch an ist er unterdrückt (vgl. Taf. X, Fig. 1). Die posttriten Hälften sind stets aus zwei nebeneinanderstehenden Pfeilern aufgebaut. Die Täler sind vorne wenig offen, hinten geradezu eng, die Joche sind im ganzen nach vorne etwas geneigt, so dass die hinteren Talwände steil, die vorderen sanfter abfallen. Durch die aus dem mächtigen Alveolarkanal erschliessbare bedeutende und funktionelle Symphyse und die strenge, jeder Spur von Wechselstellung entbehrende Jochanordnung, gibt sich die Form als dem unteren Pol der Art angehörig zu erkennen.

Die Masse des Zahnes sind: Grösste Länge der Krone 234 mm, grösste Breite (am 2. Joch von vorne) 101 mm, grösste Höhe (3. Joch) 70 mm.

Sehr ursprüngliche Charaktere zeigt noch ein ausserungarischer $M_{\frac{2}{3}}$ *dext.* (Taf. IX, Fig. 4, Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ok/27, p/15). Er stammt aus dem Dinotheriensande von Eppelsheim. An ihm sind noch sämtliche prätriten Jochteile nach einem Plan gebaut. Der Sperrhöcker an der Hinterseite ist an jedem Joch vorhanden und wohl ausgebildet. Alle Einzelheiten des Molaren zeigt das sehr gelungene Lichtbild, das ich deshalb veröffentliche, weil von Eppelsheimer Zähnen zwar sehr viele Zeichnungen, aber nur wenige Photographien publiziert sind. Interessant ist der Zahn auch durch seine, besonders im Vergleich mit dem Gubács $M_{\frac{2}{3}}$ auffallende Kleinheit. Die beiden Stücke belegen neuerlich die bei Wirbeltierresten oft erkennbare Wahrheit, dass die Grösse der einzelnen Individuen einer Art oftmals innerhalb geradezu unglaublicher Werte schwankt.

Die Masse des Zahnes sind: Grösste Länge 167 mm, Breite am 3. Joch 71 mm, grösste Höhe (am 3. Joch posttrit) 52 mm.

Einem Länge-Breite-Höhe-Verhältnis von 167:71:52 mm steht ein solches von 234:101:70 mm innerhalb derselben Spezies gegenüber!

In morphologischer Hinsicht ergänzt das ungarländische Material die bisherige Kenntnis zwar nur in wenigen, dafür aber recht wesentlichen Punkten. Die Milchmolaren von Baltavár brachten uns neben der Erweiterung der Morphologie des m^2 vor allem zwei $m_{\frac{2}{3}}$, von denen der eine besonders gut erhalten ist. Bei der grossen Seltenheit dieses Zahnes stellt sich das Stück als sehr wertvoll dar. In seinen Bauverhältnissen zeigt es neben der schon bekannten Rillung, die wechselnd bei Mastodontenmolaren etlicher Arten auftreten oder fehlen kann, als auffälligstes Merkmal die erhebliche Streckung der Täler. Dieser Charakter tritt noch stärker an einem $m_{\frac{2}{3}}$ der gleichen Fundstelle hervor. Obwohl dieser Molar gewisse Erinnerungsmomente an die Ahnenform erkennen lässt, muss doch im allgemeinen die im Vergleich mit oberen Milchmolaren erhebliche Talstreckung der $m_{\frac{2}{3}}$ und $m_{\frac{3}{3}}$ als für die Art *M. longirostris* konstant betrachtet werden. Sie zeigt sich auch an dem $M_{\frac{2}{3}}$ noch ganz auffällig und ist insbesondere bei einem Vergleich mit M^1 stark kennbar. Ein Vergleich unserer Abbildungen (Taf. VIII, Fig. 2, 3, 5, 6, 7 und 9) untereinander und mit Taf. XII, Abb. 1 meiner Wiener Arbeit (L.-V. 27) wird diese Tatsachen genügend beleuchten.

Von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist der Fund des $pm_{\frac{2}{3}}$ in Baltavár (Kom. Vas) in Schichten, deren hochpontisches Alter, wie weiter unten des näheren dargelegt werden wird, keinem Zweifel unterliegen kann. Es ist sehr wesentlich, dass das *M. longirostris* aus diesem Horizont, das doch gewiss nicht als stratigraphisch alte Form aufgefasst werden kann, noch den $pm_{\frac{2}{3}}$ trug. Es wies mithin jene Zahnung auf, die wir auch an den *Longirostris*-Typen der Stirlinggrube (Wien, X, Laaerberg) aus Schichten, die dem Lyrcaehenhorizont, also den untersten Pontikum entsprechen, fanden und ersetzte noch den $m_{\frac{2}{3}}$ und den $m_{\frac{3}{3}}$ vertikal. Das Anhalten dieses Prämolaren bei Formen aus diesen für *M. longirostris* jungen (hochunterpliozänen) Ablagerungen lässt vermuten, dass *M. longirostris* die vorgekennzeichneten Dentitionsverhältnisse, wenn nicht als Regel, so doch häufig aufwies.

Die Morphologie der echten Molaren erfuhr insoferne eine Bereicherung, als meist recht

typische Stücke bekannt gemacht werden konnten, die sonst von *M. longirostris* nicht leicht zu finden sind. Das fällt weniger ins Gewicht bei $M\frac{1}{1}$, die selten in ihren Merkmalen schwanken, bedeutend dagegen bei $M\frac{2}{2}$ und insbesondere bei $M\frac{3}{3}$. War es mir doch trotz des reichen Materials im Wiener Hofmuseum nicht möglich einen letzten Molaren von reinem Typus zu finden. In dieser Hinsicht war ich diesmal glücklicher; der M^3 von Kőbánya (Taf. IX, Fig. 2) und der $M\frac{3}{3}$ von Gubacs (Taf. X, Fig. 1) sind geradezu Schulbeispiele für unsere unterpliozäne Spezies.

Der letztgenannte Rest gibt uns auch Aufschluss über die vermutlich extremste Grössengrenze, welche von Individuen dieser Art erreicht wurde. Der Zahn steht an Länge und Breite den $M\frac{3}{3}$ des *M. grandincisivus* nur um wenig nach. Diese Feststellung kann den nicht überraschen, der zahlreiche Mastodontenreste einer Art zu überprüfen Gelegenheit hatte. Fast alle Arten schwanken hinsichtlich ihrer Grösse innerhalb weiter Grenzen, so dass das gelegentliche Vorkommen kapitaler Tiere von riesigen Massen begreiflich ist. Natürlich wäre es verfehlt, wollte man wegen dieses einen Riesen die Art als solche auf eine Stufe mit einer anderen, wie zum Beispiel *M. grandincisivus*, stellen, bei der diese kolossalen Masse die Regel sind. *M. longirostris* bleibt nach wie vor ein Tier von guter Mittelgrösse, das in der Regel allerdings die grössten, Vertreter seines Ahnen übertraf, doch nur gelegentlich zu Individuen auswuchs, wie es das Gubacser ist.

Noch eine Frage beleuchtet das ungarländische *Longirostris*-Material: die stratigraphische Stellung der Art. Alle ihr zugehörigen Reste stammen aus Schichten der unteren pontischen Stufe; kein Stück wurde bisher in tieferen Schichten gefunden, auch ausserhalb Ungarns nicht. Wichtiger ist die Feststellung der oberen Grenze der vertikalen Verbreitung der Art. Die zahlreichen Zähne, welche in Baltavár, der alt bekannten und mit Pikermi oft verglichenen Säugerfundstelle, gehoben wurden, gehören durchgehends *M. longirostris* an. Der Umstand, dass erst in letzter Zeit sorgfältige Grabungen unter Leitung meines Freundes Th. KORMOS¹ in Baltavár durchgeführt wurden, hat es mit sich gebracht, dass der Horizont dieser Lokalität völlig unzweideutig festgestellt werden konnte. In einer linsenförmigen Sandschicht mitten im Knochenlager fand KORMOS (l. c. S. 573/574) zusammen mit sehr vielen Exemplaren von *Unio Wetzleri* eine reiche Molluskenfauna von hochpontischem Habitus. Da nun *Unio Wetzleri*, eine ungemein charakteristische und unverkennbare Bivalve, in ihrem massenhaften Auftreten — wie ich mich an verschiedenen Lokalitäten in der Umgebung von Budapest überzeugen konnte — konstant die oberste Grenze der pontischen Serie gegen die levantine Stufe anzeigt, kann kaum ein Zweifel sein, dass Baltavár dem hohen Unterpliozän angehört. Auch KORMOS (l. c. S. 572, Fussnote 1) ist der Ansicht, dass die obere sterile Sandschicht der Fundstelle bereits dem Levantin zuzurechnen ist.

Dieser Befund ist insoferne von Interesse, als das Baltavärer *M. longirostris* durchaus dem Arttypus entspricht und keinen einzigen Anhaltspunkt für die Annahme transitorischer Merkmale gegen *M. arvernensis* hin erkennen lässt. Wir müssen also damit rechnen, dass *M. longirostris* das ganze Unterpliozän hindurch — bis zur Grenze gegen das Mittelpliozän — in typischen Herden angehalten hat. Es wäre natürlich verfehlt, daraus einen geologischen Rückschluss von der Art abzuleiten, dass Übergangsformen zuverlässig auf levantines Alter deuten. Es ist denkbar und — wie wir sehen werden — Tatsache, dass (an anderen Stellen) die Umbildung schon früher eingesetzt hat.

Ich komme darauf noch später eingehend zurück. Es sei mir gestattet, schon an dieser Stelle hervorzuheben, dass es ein nicht zu unterschätzender Erfolg ist, wenn uns sorgfältig geborgene Reste in stand setzen, die Biostratigraphie einer Art innerhalb zuverlässiger Grenzen

¹ Th. KORMOS: Resultate m. Ausgrabungen (L.-V. 12). S. 568 ff.

festzustellen. Wir werden im Verlauf unserer Betrachtungen noch öfter stratigraphischen Fragen näher rücken können. Diese Möglichkeit ist vornehmlich begründet in der sehr gewissenhaften und deshalb nicht genug schätzenswerten Feststellung und Evidenzhaltung der Funddaten der Fossilreste von seiten der ungar. geologischen Reichsanstalt.

Ich fasse zum Schlusse wieder die Fundorte als Ergänzung zu meinen seinerzeitigen Angaben (L.-V. 27, S. 109) übersichtlich zusammen; die Art fand sich an folgenden Stellen:

Baltavár (Kom. Vas) in hochpontischen (oberstunterpliozänen) Schichten, Polgárdi (Kom. Fejér) in dem bekannten Horizont, Kőbánya (Steinbruch) bei Budapest in pontischem Tegel, Gubács bei Budapest in unterpontischem Ton und Kamenica bei Ujvidék.

Mastodon (Bunolophodon) longirostris KAUP.
(Dibunodon) arvernensis CROIZET et JOBERT.

Bei der grossen Häufigkeit von Resten des typischen *M. arvernensis* kann es nicht wundernehmen, dass auch die Übergangsform in einzelnen, zum Teil recht charakteristischen Zähnen vertreten ist.

Von Inzisoren teile ich ihr infolge schwacher Ausbildung und des Fundes eines transitorischen $M_{\frac{3}{3}}$ in den gleichen Schichten einen Spitzenrest eines $I_{\frac{2}{2}}$ zu (Taf. VII, Fig. 8), der aus den Asphaltten von Tataros (Kom. Bihar) stammt (Reichsanstalt Inv.-Nr. Ob/1630). Der Zahn gehörte dem rechten Kiefer an und ist infolge der Anwesenheit von zwei Merkmalen verhältnismässig leicht zu orientieren:

1. Der Querschnitt ist deutlich birnenförmig; seine längere Achse muss also bei richtiger Orientierung unter etwa 45° nach oben und aussen gerichtet sein.

2. An dem Zahn ist eine weit vorgestreckte, von der Abnützung verschonte Zementzunge zu sehen. Sie kommt bei der nach den Querschnittverhältnissen durchgeführten Orientierung an die Innenseite wenig nach unten zu liegen. Die untere Zementgrenze verläuft bei dieser Stellung knapp an der Stelle, wo die Zahnquerschnitte auseinander treten mussten, zog sich innen am weitesten nach vorne und bog oben ungefähr 1 cm vor dem Hinterende des Restes wieder nach aussen, wo sie nach hinten zu verschwand.

Die ganze Unter- und Aussenseite ist mithin bei dieser Orientierung von Zement frei, d. h. bis auf das Dentin abgenützt. Nun zeigt sich an dem Zähnen eine in unserer Abbildung (Taf. VII, Fig. 8) recht gut sichtbare, flach gewölbte Nutzsprur, welche gegen die allgemeine Abnützung kantig abgesetzt erscheint (die Kante beginnt in der Mitte des Buchstaben „N“ des Wortes „Nutzsprur“ und verläuft parallel dem zunächst gelegenen Rande nach vorne). Diese Usurfläche liegt bei der früher erwähnten Orientierung an der Unter- und Innenseite des Zahnes. Die Inzisoren müssen also gegen vorne etwas auseinander getreten sein, ähnlich wie dies bei *M. longirostris* der Fall zu sein pflegt.¹ Unsere Abbildung bringt alle Einzelheiten (Zementzunge und Nutzflächenkante) sehr gut zum Ausdruck. In der Linie dieser beiden Kennzeichen wäre der linke Zahn zu ergänzen; unser Bild ist also von innen und etwas von oben angefertigt.

Aus dem Verhalten der Usuren ist ersichtlich, dass der Zahn noch lebhaft benützt wurde; seine Kleinheit, die infolge der starken Abscheuerung nicht im jugendlichen Alter des Individuums bedingt sein kann, lässt mich die Zuteilung zu *M. ^{longirostris} arvernensis* treffen, obwohl es an sich nicht ausgemacht ist, dass derart schwache untere Inzisoren gelegentlich nicht auch bei *M. longirostris* auftreten

¹ Vgl. G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. (L.-V. 27.) Taf. XIII, Abb. 2.

können. Doch war es naheliegend die getroffene Wahl vorzuziehen, da an der gleichen Fundstelle ein recht typischer Molar der Übergangsform gefördert wurde.

Die Molarenreste, welche ich dieser Form zuteilen konnte, sind durchwegs letzte Molaren. Von den oberen (M^3) ist am ursprünglichsten, d. h. *M. longirostris* am meisten gerähert ein M^3 *dext.* aus den levantinen Schottern von Pestszentlőrincz (Taf. X, Fig. 2, Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ob/514). Der Zahn, dem das erste Joch bis auf einen geringen Teil fehlt, trug fünf Joche und einen starken, jochartigen Talon. Die Kaufläche ist stark konvex. Zugleich mit den Übergangscharakteren zeigt er die atypische reiche Mammillenbildung, die auch bei *M. longirostris*¹ gelegentlich zu finden ist.

Der Bau der vordersten vier Joche ist sehr gleichartig. Stets wird die prätrite Seite aus je einem Haupt-, einem Neben- und einem doppelt entwickelten starken Sperrhöcker, der nach vorne gedrückt ist, gebildet. Dieser Gruppe von Schmelzhügeln reiht sich noch an der Hinterwand des Joches ein schon in den vordersten Zahnpartien sehr schwacher Zapfen an; er ist stets dem Haupthöcker eng angeschlossen und rückt am letzten Joch ganz an die Innenseite des Molaren. Die Haupttrennungsspalte zwischen diesen Schmelzelementen jedes Halbjoches verläuft derart, dass stets der Haupthügel mit dem hinteren Sperrpfeiler einerseits und der Nebenhügel mit dem oder den vorderen Sperrpfeilern anderseits je eine Einheit bildet. Diese beiden Gruppen stehen schief zueinander. Die posttriten Hälften sind aus zwei Hügeln nebeneinander zusammengesetzt; der innere ist vorne und rückwärts von je einem kurzen Sperrpfeiler gestützt. Da nun die posttriten Jochhälften ungefähr normal auf die Längsachse orientiert sind, die prätriten dagegen infolge der eigenartigen Verbindung der schon bei *M. longirostris* angetroffenen Schmelzelemente innen nach vorne gedrückt erscheinen, ergibt sich das Bild einer beginnenden Wechselstellung, welche im Verein mit dem sonst ursprünglichen Pfeilerbau den Übergangscharakter des Zahnes erkennen lässt. Die Zwischenstellung ist umso auffälliger, als die vordersten Joche diese Alternation nur wenig zeigen und selbe erst vom dritten an langsam deutlicher wird. Der jochartige Talon ist sehr unregelmässig und aus 5 Mammillen gebildet, vor welchen im Tale noch einige kleine sitzen. Von einem Basalband ist nichts zu sehen, bis auf schwache Spuren in den Talausgängen.

Die Masse sind: Grösste Länge (unvollständig) 171 mm, grösste Breite (am 4. Joch) 81 mm, grösste Höhe (4. Joch posttriterseits) 50 mm.

Im ganzen betrachtet stellt sich der Molar als atypischer Zahn mit ausgesprochen transitorischen Charakteren dar, der ungefähr die Mitte zwischen beiden Arten einnimmt. Ich habe seine Abbildung (Taf. X, Fig. 2) absichtlich an die Spitze einer Reihe von M^3 gestellt, welche eine fortschreitende Steigerung der typischen *Arvernensis*-merkmale aufweisen. Vergleicht man dazu noch den typischen M^3 von *M. longirostris* auf Taf. IX, Fig. 2, so wird man sich die Stellung des in Rede stehenden Molaren innerhalb der Entwicklungsreihe *M. longirostris* → *M. arvernensis* besser zum Bewusstsein bringen, als dies durch viele Worte möglich ist.

Ein weiterer M^3 *dext.* (Taf. X, Fig. 3, Reichsanstalt Inv.-Nr. Ob/947) stammt aus Závada (Kom. Nyitra) und lag seinem Erhaltungszustand nach in rostroten Schottern (offenbar der levantinen Stufe). Er stimmt sehr weitgehend mit dem entsprechenden Zahne des Oberkiefers von den Belvederegruben (Wien, III) überein, den ich in meiner Wiener Arbeit (L.-V. 27) auf Taf. XIX, Abb. 1 zur Darstellung gebracht habe. Das erste Joch samt dem vorderen Talon ist weggebrochen. Das Basalband muss gut entwickelt gewesen sein, ist aber durch Abscheuerung zum grössten Teil nach der Fossilisation vernichtet worden. Aussen ist es in den Umrissen noch deutlich erkennbar und war anscheinend ziemlich breit. Innen ist es entfernt und nur in den Talausgängen in Form

¹ Vgl. G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. (L.-V. 27.) Taf. XVII, Abb. 3.

von Schmelzwucherungen erhalten. Am besten ist es am Hinterrande sichtbar. Der Talon den es umgibt, ist so stark, dass er einem unentwickelten Joch gleichkommt, zumal er durch ein ziemlich deutliches Tal vom vorhergehenden getrennt ist. Eine Mittelspalte ist an ihm gut zu erkennen, doch sind die beiden Hälften noch nicht den übrigen Jochen gleich gebaut. Den jederseits entfalteten zwei Höckern sind innen und hinter der Mittelspalte je ein Schmelzpfilerchen angedrückt.

Im Jochbau gibt sich der Molar als ausgesprochene Übergangstype zu erkennen, die ungefähr auf der gleichen Stufe stand, wie die vorbeschriebene. Die ersten beiden Joche sind durchaus *longirostris*-ähnlich und tragen keine Spur von Merkmalen der jüngeren Art. Dagegen finden sich an den folgenden Jochen die unverkennbaren Übergangscharaktere. Der Sperrhöcker ist, vereint mit dem Nebenhügel, umso stärker, je weiter hinten das Joch gelegen ist, ebenso nimmt im gleichen Verhältnis die beginnende Wechselstellung zu. Die prätriten Hälften der letzten drei Joche sind von einem nur etwas ursprünglicheren *M. arvernensis* kaum zu unterscheiden. Wenn auch die Wechselstellung von prä- und posttriten Teilen nicht so stark ausgeprägt ist, so macht doch die Vereinheitlichung des Jochhälftenbaues auf zwei schief gegeneinander verschobene Höcker den Molaren stark *arvernensis*-ähnlich. Am besten wird die Stellung des Zahnes wieder aus einem Vergleich mit den in der Abbildung ihm angereihten drei *Arvernensismolaren* erkennbar. Der unter Figur 4 der Tafel X dargesellte *M³ dext.* dieser Art zeigt in allen Jochen den Bau, den wir an dem Übergangsmolaren bloss an den hinteren vorfinden. Gerade diese Vereinigung der Merkmale beider Spezies ist recht bezeichnend für die verhältnismässig häufigen Molaren des *M. ^{longirostris} arvernensis*.

Die Masse des Zahnes sind: Länge (unvollständig) 174 mm, grösste Breite (am 2. Joch) 89 mm, grösste Höhe (am 3. Joch, posttrit) 57 mm.

Aus den levantinen Schlottern von Szentlőrincz bei Budapest liegt mir noch ein *M³ sin.* (allerdings bloss in den letzten drei Jochen) vor, der gleichfalls dieser Übergangsform zugehört. Er wird in der Sammlung des ung. Nationalmuseums (Inv.-Nr. A 26) aufbewahrt. Neues bringt er nicht. Die prätriten Hälften setzen sich bis ans Ende aus drei Höckern zusammen. Der Nebenhügel ist noch verhältnismässig kräftig, der Sperrhöcker aber schon an Grösse überwiegend. Dagegen ist von einer Wechselstellung der Joche wenig zu sehen, der Zahn also in dieser Hinsicht noch *longirostris*-ähnlich. Der Rest ist 82 mm breit.

Von unteren Molaren dieser Übergangsform lagen mir zwei letzte vor.

Der eine, ein *M₃ dext.* stammt aus den Asphalten von Tataros (Kom. Bihar), aus denen ich schon früher einen *I₂* bekannt gemacht habe. Er wird in der ungar. geologischen Reichsanstalt aufbewahrt (Inv.-Nr. Ob/1634). Der Zahn (Taf. XI, Fig. 1) ist tadellos erhalten, unangekaut und zeigt infolgedessen die Merkmale sehr gut. Sein Übergangscharakter liegt darin, dass sich an ihm der Hälftenbau des *M. arvernensis* mit der allgemeinen Jochstellung des *M. longirostris* vereint. Die Alternation der Jochteile ist noch sehr gering. Prätriterseits ist bis zum vorletzten Joch der hintere Sperrpfiler noch ziemlich isoliert, im vorderen Zahnabschnitt sogar deutlich abgetrennt. Dagegen ist der vordere Sperrpfiler schon mit dem Nebenhügel verschmolzen und dieser ganze Höcker etwas aus der Jochflucht vorgequetscht. Dieser Zustand ist an den ersten beiden Jochen noch so gering ausgebildet, dass man sie allein jedenfalls als *M. longirostris* bestimmen würde. Dagegen ist schon das vorletzte Joch sehr *arvernensis*-ähnlich, das letzte und der Talon weisen bereits den für diese Art typischen Bau aus zwei gegeneinander verschobenen Pfeilern auf.

Den *arvernensis*-artigen Charakter erhöhen noch die posttriten Hälften, deren Haupthöcker erheblich den Nebenhöcker an Stärke überwiegt und an den letzten Jochen gänzlich zurückdrängt. Daraus resultiert eine sehr enge Krone, welche für die jungpliozäne Spezies geradezu bezeichnend ist. Vorderer Talon und Basalwulst sind schwach entwickelt, ersterer ist ausserdem durch einen Druckeffekt gepresst. Im ganzen betrachtet ist der Molar als von einer Übergangsform herstammend aufzufassen,

die dem oberen Pol der Reihe näher stand, als dem unteren. Die Abbildung (Taf. XI, Fig. 1) bringt diesen Gesamtcharakter gut zum Ausdruck.

Die Masse des Zahnes sind: Grösste Länge der Krone 187 mm, grösste Breite (am 2. Joch) 72.5 mm, grösste Höhe (am 2. Joch) 58 mm. Besonders auffällig ist das geringe Breitenmass.

Ein $M_{\frac{3}{3}}$ *sin.* mit sehr ins Auge springenden Übergangsmerkmalen (Taf. IX, Fig. 6) stammt aus Jászberény (Kom. Jász-Nagykun-Szolnok). Das Stück gehört dem ungarischen Nationalmuseum (Inv.-Nr. L/3). Das anhaftende Material ist ein stark eisenschüssiger, rostroter Sand mit Schotterteilen. Offenbar wurde der Molar im Schotter gefunden. Dafür spricht die Beifügung auf der Etikette „aus der Schottergrube der Kerekudvar-Pusztá“. Welchem Horizont dieser Schotter zugehört, ist allerdings nicht ohne weiteres klar.

Die beiden ersten Joche sind vollständig die eines *M. longirostris*. Besonders bezeichnend sind in dieser Hinsicht die perlschnurartig aneinandergereihten Sperrhöcker an beiden Hängen der präriten Hälften. Ebenso ist der gänzliche Mangel einer Wechselstellung diesbezüglich charakteristisch. Bloss in dem starken Zurücktreten des Nebénpeilers ist eine Beziehung zu *M. arvernensis* gegeben. Dieses Merkmal im Verein mit einer mässigen, aber deutlichen Alternation der Hälften bedingt den ausgesprochenen *Arvernensishabitus* der übrigen Joche, umso mehr als der hintere Sperrhöcker in diesem Abschnitt von dem Haupthügel allmählich aufgesaugt wird. Die enge Kronenbildung und der starke, aber vereinheitlichte Talon tragen gleichfalls dazu bei, den Gesamteindruck zugunsten der jüngeren Art zu erhöhen. Ein eigentlicher Basalwulst ist an dem Molaren, der fünf Joche und den jochartig entwickelten Talon trägt, nicht vorhanden, doch zieht ein System von Schmelzwucherungen die Aussenseite entlang dahin.

Der Molar ist, wie selten einer, imstande das Wesen einer Übergangstypen *M. ^{longirostris}/_{arvernensis}* — soweit es sich im Molaren eben ausdrückt — zum Bewusstsein zu bringen. Vorne im ganzen noch *M. longirostris*, hinten eher *M. arvernensis* trägt er doch nirgends reine Charaktere weder nach der einen, noch nach der anderen Seite und stellt in dieser Art so recht einen Mischtypus dar, wie er bei Übergangsmolaren nicht allzuhäufig zu finden ist.

* * *

Neues in phylogenetischen Fragen bringt uns das ungarländische Material von *M. ^{longirostris}/_{arvernensis}* nicht. Dagegen bietet es wertvolle morphologische Ergänzungen zu dem, was ich schon in meiner früheren Arbeit¹ hatte feststellen können. Der $I_{\frac{2}{2}}$ von Tataros bestätigt die dort (l. c. S. 132) geäusserte Ansicht, dass die Mandibel der Übergangsform alle Stadien vom noch gebrauchsfähigen Unterkiefer-Stosszahnapparat bis zur völligen Verkürzung aufgewiesen haben müsse. Der $I_{\frac{2}{2}}$ von Tataros lässt den weitestgehenden Gebrauch aus seinen Nutzungsspuren erkennen.

An den Molaren sehen wir die schon gemachten Erfahrungen gleichfalls bestätigt. Meist treten an ihnen die Merkmale sowohl der Ausgangs-, wie auch der Endform gemischt auf, und zwar ist naturgemäss stets der hintere Zahnteil der vorgeschrittenere. Die oberen letzten Molaren (Taf. X, Fig. 2 und 3) stellen geradezu morphologische Vorstufen zu den im Anschluss (Taf. X, Abb. 4—6) dargestellten *Arvernensis*-Molaren dar, die wieder ihrerseits einen verschieden hohen Grad der Merkmalprägung erkennen lassen. Daraus ergibt sich eine Reihe, welche geradezu aufdringlich von der einen Art zur anderen hinüberleitet. Die unteren letzten Molaren sind durch besonders instruktive Ausbildung der Übergangscharaktere ausgezeichnet. Dies gilt weniger von dem mit dem $I_{\frac{2}{2}}$ die gleiche Lagerstätte teilenden $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.* aus Tataros als von dem ganz besonders typischen $M_{\frac{3}{3}}$ *sin.* aus Jászberény.

Bezüglich des stratigraphischen Horizontes der Übergangsform *M. ^{longirostris}/_{arvernensis}* gibt uns

¹ G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. L.-V. 27, S. 124—129 und 130—132.

der M^3 aus Szentlőrincz einen gewissen Anhaltspunkt. Ich hatte Gelegenheit mir die Aufschlüsse zweimal gründlich anzusehen. Das eine Mal in Begleitung des Herrn Dr. ZOLTÁN SCHRÉTER, das zweite Mal gemeinsam mit meinem lieben Freunde, Dr. TH. KORMOS. Bei diesen Exkursionen konnte ich mich von der Richtigkeit der schon von I. LÖRENTHEY¹ gemachten Erfahrung überzeugen, dass die Szentlőrinczer Schotter das konkordante Hangende der Sandschichten mit *Unio Wetzleri* HOERN. bilden, die im pontischen System um Budapest stets das höchste Niveau dieser unterpliozänen Bildungen darstellen. Das konkordante Auflagern der Schotter ist weniger in den grossen Szentlőrinczer Schottergruben, als in der gegen Budapest zu an diese anschliessenden Szentlőrinczer Ziegelei (der Budapest-Szentlőrinczer A.-G.) erkennbar. Herr Kollege SCHRÉTER hatte die dankenswerte Freundlichkeit, mir daselbst eine Stelle zu zeigen, wo wir zahlreiche Schalenreste des *Unio Wetzleri* fanden. Sie liegen in einer sandigen Schicht hoch oben in der Grube, die von pontischen Tonen und Sand erfüllt ist (vgl. I. LÖRENTHEY: l. c. S. 361—363). Unmittelbar ober diesem *Unio Wetzleri*-Sand setzt der Schotter ein, und zwar bezeichnender Weise nicht scharf getrennt, sondern langsam nach oben dichter werdend.

Blickt man von der Höhe dieses Aufschlusses gegen die Szentlőrinczer grossen Schottergruben, so drängt sich förmlich der Zusammenhang dieser Bildungen auf, zumal die Mächtigkeit der Schotter in dieser Blickrichtung eine allmähliche Zunahme erfährt. Offenbar handelt es sich in den Schottern, die in der Mitte der grossen Gruben bereits bis auf den *Unio Wetzleri*-Horizont ausgebeutet sind, um eine mächtige Sandbank des grossen pliozänen Donaustromes, bezw. seines Deltas, deren Ablagerung unmittelbar an die Sedimentation der ausklingenden pontischen Phase anschloss. Ich komme im geologisch-stratigraphischen Teil auf diese Fragen noch eingehender zu sprechen. Vorläufig genügt die Feststellung der Konkordanz der Ablagerungen und hiemit des levantinen Alters der Schotter.

Es ist nun sehr interessant, dass diese gleichen Schotter auch *M. arvernensis* in typischer Ausbildung geliefert haben, während der M^2 des *M. longirostris arvernensis* von dieser Lokalität, wie wir gesehen haben, einem ziemlich tiefen Pol angehört hat. Durch das Zusammenvorkommen der Übergangs- und der Endform findet die öfter im Verlaufe meiner Wiener Arbeit (L.-V. 27) ausgesprochene Ansicht, dass Übergangstypen neben dem Horizont der Ausgangsart auch den der Endart teilen, eine neuerliche, nachdrückliche Bestätigung.

Für den Stratigraphen bieten also derartige Typen stets nur eine bedingte Gewähr, die auch durch genaue Ermittlung der Organisationsstufe des Zahnes nicht behoben werden kann. Denn einerseits sehen wir eine alte Übergangstype in Szentlőrincz in der levantinen Stufe mit *M. arvernensis* auftreten, andererseits haben wir (L.-V. 27, Taf. XVIII, Fig. 1—3) eine im Zahnbau tiefstehende, im Kieferbau sehr vorgeschrittene Form in sicher tieferen als levantinen Schichten in Angern b. Stillfried gefunden. Dazu kommt, dass der Horizont am Belvedere (Wien III), der schöne Reste dieser Übergangsform geliefert hat, dem Unterpontikum zugehört und auch *M. longirostris* führte.

Daraus ergibt sich das Vorkommen transitorischer Typen in pontischen Horizonten, die sonst durch *M. longirostris* gekennzeichnet sind. Es kann daher nicht genug davor gewarnt werden, beim Vorliegen von Übergangsformen diese als alleinige stratigraphische Basis zu nehmen. Sie können zu schweren Trugschlüssen führen. Allerdings trifft dies bei dem Vorhandensein anderer Belege nicht zu; die transitorische Type kann sich sogar in solchen Fällen als sehr hilfreich zur Klärung von Einzelheiten erweisen. Ich komme auf all diese Fragen in einem besonderen Abschnitt zurück.

¹ I. LÖRENTHEY: N. Beitr. z. Stratigraphie d. Tertiärbildungen i. d. Umg. v. Budapest. L.-V. 20, S. 362.

Die Übergangsform, deren grosse Verbreitung ich schon in meiner Wiener Arbeit (L.-V. 27, S. 142) festgestellt hatte, fand sich nach dem Vorstehenden in Ungarn an folgenden Orten:

Tataros (Kom. Bihar) in Asphalten, die wahrscheinlich dem Levantin angehören, Szentlőrincz bei Budapest, in den Schottern der levantinen Stufe, Závada (Kom. Nyitra) in rostroten Schottern und Jászberény (Kom. Jász-Nagykun-Szolnok), ebenfalls in rostfärbigem Schotter.

Mastodon (Dibunodon) arvernensis CROIZET et JOBERT.

Von dieser jüngsten Art der bunodonten Gruppe konnte ich in Budapest eine ganz ausserordentlich grosse Zahl von Resten überprüfen. Das war mir umso wertvoller, als ich unter meinem Wiener Material diese Spezies in typischer Ausbildung nur spärlich vertreten hatte. Trotz dieser vielen Reste ist nur wenig Tafelraum mit *M. arvernensis* in Abbildungen gefüllt. Das hat seinen Grund darin, dass erstlich die Art zu den bestbekanntesten Mastodonten gehört und sie ferner sehr typisch, ziemlich konstant in ihren Merkmalen und, wenn man diese einmal kennt, leicht zu bestimmen und kaum zu verfehlen ist. Ich habe mich daher darauf beschränkt, diejenigen Stücke zur Abbildung heranzugreifen, welche in dieser Hinsicht bemerkenswert sind, habe es mir dagegen erspart, durch Reproduktion der übrigen Raum und Zeit auf Wiederholungen zu verschwenden. War an einem Rest dieser (grösseren) unphotographierten Materialhälfte ein vereinzelt wesentlicher Merkmal vorhanden, so wurde es im Texte, den ich gleichfalls möglichst kurz gehalten habe, genügend hervorgehoben.

Stosszahnreste lagen mir lediglich in der Sammlung des Nationalmuseums vor. Sie stammen von Ajnácskő (Kom. Gömör) aus jenen bekannten Schichten, die eine sehr grosse Zahl von Mastodonten geliefert haben und seinerzeit schon von TH. FUCHS¹ charakterisiert worden waren (vgl. auch den stratigraphischen Teil).

Der Mitteilung wert sind bloss zwei Inzisoren. Der eine (Inv.-Nr. A 23) ist ein Spitzenrest eines *I² dext.* Seine Lagezuteilung ist aus den Usuren klar erkenntlich. Die dem Oberteil eines Bügels ähnliche Nutzung ist hier ebenso vorhanden, wie bei den vollständigen Stosszähnen von *M. grandincisivus* aus dem Pontischen von Szentlőrincz (Taf. II, Fig. 1 u. 2). Ausser dieser Usur ist noch an der Unterseite eine schiefe Fläche angeschliffen, die offenbar durch Wetzen am Erdboden beim Wühlgeschäft entstanden ist. Der Rest ist gut erhalten und ca. 200 mm lang.

Ein zweiter Stosszahnrest (Inv.-Nr. A 47) ist bezüglich seiner Lagebestimmung unsicher, da eine ähnliche untere Nutzfläche, wie beim ersten, fehlt. Dagegen sind die seitlichen, mit einem Bügels verglichenen Usuren sehr typisch, wenngleich viel schlanker als beim vorgenannten Zahn entwickelt. Die Länge dieses Spitzenrestes beträgt 300 mm.

Alle übrigen Reste dieser Art sind Kiefertelle und einzelne Molaren, u. zw. — bis auf ein Stück — echte Molaren.

Dieser einzige Milchmolar, ein *m² dext.* wurde in den levantinen Ligniten von Barót (Kom. Háromszék) gefunden (Reichsanst. Inv.-Nr. Ob/1607). Das Zähnchen (Taf. X, Fig. 7) war in drei Teile zerbrochen und wurde, in Gips eingelassen, zur Darstellung gebracht. Da die zwischenliegenden Schmelzpartien weggebrochen sind, ist die Länge des *m²* nicht unbedingt verlässlich. Vom *m²* des *M. longirostris* unterscheidet sich der Rest sofort durch die starke Entwicklung der prätriten vorderen Sperrhöcker an allen Jochen und eine besonders in der hinteren Zahnhälfte deutlich in die Erscheinung tretende Wechselstellung. Im übrigen zeigt sich eine grosse Ähn-

¹ TH. FUCHS: Neue Vorkommnisse foss. Säuget. (L.-V. 3.)

lichkeit mit m^3 von *M. longirostris*, wie ein Vergleich mit Taf. XII, Abb 1 meiner Wiener Arbeit (L.-V. 27) lehrt. Der Schmelz ist ähnlich wie bei den Milchmolaren des *M. longirostris* — man vergleiche auch die Reste von Baltavár (Taf. VIII, Fig. 5—8) — stark gerillt, die Mammillenbildung ist infolgedessen sehr reich, so dass der Molar förmlich zerfurcht erscheint. Ein Basalwulst ist an der Aussenseite angedeutet. Vorne und hinten sind je ein kräftiger Talon sichtbar, der vordere setzt sich aus 5 Mammillen zusammen und steigt gegen die Spitze der prätriten Hälfte an, der hintere umkränzt von der prätriten Spitze herabkommend, bogig die letzte posttrite Jochhälfte. Angekaut sind bloss die ersten beiden Joche. Vom ersten fehlt leider die hintere Hälfte des prätriten Teiles; der gleiche Bruch hat auch die Sperrhöcker des 2. Joches entfernt. Aus dem Verlauf der vorhandenen Partien ergibt sich aber, dass die Joche dem 3. und 4. durchaus ähnlich gebaut waren. Diese werden prätriterseits von dem grösseren Haupt- und dem kleineren Nebenpfeiler zusammengesetzt, an die sich, von ersterem nach vorne ziehend, zwei bis drei Sperrpfeilerchen anschliessen. An den Jochhinterseiten fehlen Sperrhügel völlig. Der Beginn des Talons am letzten kann ja nicht als solcher angesehen werden.

Auch die posttriten Hälften gleichen einander weitestgehend. Stets sind drei nebeneinanderliegende Höckerchen am Aufbau beteiligt, an welche innen und hinten die Sperrhügelreihe der prätriten Seite mit ihren letzten Ausläufern anschliesst, so dass eine schwache Sperrung der posttriten Teile vorgetäuscht wird. Die Täler sind eng und innen völlig von Schmelzzäpfchen erfüllt. Die Alternation ist an den vollständigen Jochen sehr deutlich und typisch.

Die Masse des Zahnes sind: Grösste Länge (unsicher infolge der Brüche) 75–80 mm, Breite (am 3. Joch) 50 mm, grösste Höhe (am 3. posttriten Joch) 33 mm.

Von echten Molaren sind mir alle Elemente M_{1-3}^{1-3} vorgelegen, zumeist in mehreren Stücken, zum Teil auch samt den zugehörigen Knochen.

Ein M^1 dext. von Barót (Kom. Hárómszék), (Reichsanst. Inv.-Nr. Ob/1608, Taf. XI, Fig. 3) entstammt den gleichen Ligniten, wie der vorherbeschriebene m^3 . Er ist leidlich erhalten und unangekaut. Das 1. prätrite Halbjoche samt vorderem Talon ist weggebrochen, ebenso ein Teil der Innenseite des 3. Tales. Die allgemeinen Bauverhältnisse sind durchaus dieselben, wie an dem m^3 . Die prätriten Halbjoche werden von einem Haupt-, einem schwächeren Neben- und einem doppelten, bis dreifachen, mächtigen und schief nach innen und vorne gezogenen Sperrhügel gebildet. Die Ausläufer dieser Sperrpfeilerreihe treten an das hintere posttrite Halbjoche heran, so dass dieses scheinbar einen hinteren Verstärkungshöcker trägt, der aber eigentlich zur prätriten Hälfte des folgenden Joches gehört. Die Aussenhälften sind dreiteilig und typisch. Die Abbildung kennzeichnet ihren Bau genügend. Die Wechselstellung ist sehr deutlich und wie stets bei oberen Molaren, durch Vorpressen der Innenhälften hervorgerufen. Die Mammillenteilung ist weitgehend, die Oberfläche stark gerillt. Von einem Basalband ist keine Spur sichtbar. Der hintere Talon besteht aus einer Anhäufung von 4–5 kleinen, niedrigen Schmelzzäpfchen.

Die Masse des Zahnes sind: Grösste Länge (unvollständig wegen des Bruches vorne) 92 mm, Breite (am 2. Joch) 56.4 mm, grösste Höhe (am 2. Joch posttrit) 40 mm.

Ganz hervorragende Reste unserer Art birgt das ungarische Nationalmuseum. Sie stammen durchwegs aus den levantinen Schichten von Ajnácskő (Kom. Gömör).

Ein sehr hübscher M^1 dext. (Inv.-Nr. A 22, Taf. XI, Fig. 4) ist in seinen Dimensionen etwas gross und erheblich abgekaut; dafür ist er vorzüglich erhalten. Der vordere Talon ist durch einen starken Druckeffekt zum Teil zerquetscht. An den unteren Talausgängen zeigen sich Spuren eines Basalwulstes. Der hintere Talon ist klein und aus 4–5 Mammillen bestehend. Der Jochbau ist sehr typisch. Besonders bezeichnend ist das Vorgreifen der prätriten Hälften durch ihre mächtigen Sperrpfeiler. Die dadurch verursachte Alternation der Hälften ist schon am 2. Joch wohlentfaltet.

Der Halbteilbau aus Haupt-, Neben- und starkem vorderem Sperrhügel bei völliger Unterdrückung eines solchen an der Jochrückwand ist für alle oberen echten Molaren unserer Art höchst charakteristisch. Prä-, wie posttrite Teile sind durch lebhaft, aber infolge Abnutzung schon zurückgedrängte Schmelzrillung ausgezeichnet.

Die Masse dieses M^1 , den ich als typisch abgebildet habe (Taf. XI, Fig. 4) sind: Grösste Länge 109 mm, grösste Breite (am 3. Joch) 68·7 mm, Höhe des postriten letzten Joches (unangekaut) 42 mm.

Vom gleichen Fundort stammt ein ebenfalls stark niedergekauter M^1 *dext.* (Inv.-Nr. A 4). Das vorderste Joch ist schon bis zum Wurzelteil abgenützt und teilweise weggebrochen. Die Joche sind in ihrem Bau durchaus normal und stark wechselgestellt, der Schmelz weist Spuren kräftiger Rillung auf, wie dies oft bei Molaren juveniler Mastodonten der Fall ist. Neue Gesichtspunkte bietet der Rest nicht.

Seine Masse sind: Grösste Länge 98 mm, grösste Breite (am letzten Joch) 61 mm. In der Abkautung und allen Merkmalen ist er dem M^1 des nächst beschriebenen Kieferrestes derart ähnlich, dass ich seine Zugehörigkeit zum selben Tier vermute.

Dieses Kieferstück (Inv.-Nr. A 21) ist ein linker Mammillenteil mit M^{1-2} . Seine Knochenpartien sind leider völlig zerstört und zeigen keine Einzelheiten.

Der M^1 ist stark abgenützt und vorne abgebrochen. Die Verschiebung der prätriten Hälften ist auffallend und eine Folge der mächtigen Sperrpfeilerbildung. Die posttriten Jochteile sind aus zwei Höckern zusammengesetzt und etwas nach hinten gerückt, wodurch die Alternation noch mehr betont wird. Der hintere Talon ist mässig, die Schmelzrillung stark.

Der M^2 trägt, wie der M^1 vier Joche und einen vorderen und hinteren Talon; beide kommen verstärkten Basalwülsten gleich. Die Wechselstellung ist noch auffälliger als bei M^1 . Hervorzuheben ist die bedeutende Konvexität der Kauflächen beider Molaren, welche durch die elefantenartige Zahnung bedingt ist und obere Molaren der geologisch jüngeren Mastodonten oft sehr klar kennzeichnet. Die Zähne zeigen folgende Masse:

	Grösste Länge	Grösste Breite (4. Joch)	Grösste Höhe (3. Joch)
M^1 <i>sin.</i>	100 mm	60 mm	—
M^2 <i>sin.</i>	128 „	74 „	47 mm

Von einer Abbildung nehme ich Abstand, da ich den Bau des M^2 an einem unangekauten Zahn später vorführe.

Gleichfalls als M^1 und zwar *dext.* fasse ich einen ganz niedergekauten Rest von *Ajnácskő* (Inv.-Nr. A 7) auf, der nur mehr die Schmelzränder der Joche aussen und einen einheitlichen Schmelzrand innen aufweist. Ich erwähne ihn deshalb, weil er zeigt, wie weit die Abkautung bei Mastodontenmolaren gehen kann.

In den Massen ist er zufolge seines hohen individuellen Alters den übrigen etwas voraus. Grösste Länge 116 mm, grösste Breite ca 72 mm.

Von allen zweiten oberen Molaren, die mir vorlagen, ist der besterhaltene ein M^2 *dext.* aus dem Mastodonschotter von *Szentlőrincz* bei Budapest (Taf. XI, Fig. 7). Er gehört der Sammlung des geol. Institutes der Universität und wurde während meines Aufenthaltes in Budapest gefunden, ist also hinsichtlich seines Horizontes völlig zuverlässig. Die vier Joche mit mässigem vorderen und schwachem hinteren Talon zeigen schon die typischen Bauverhältnisse des *Arvernensis*-Molaren, wenngleich das Stück näher dem unteren Pol der Spezies zu stellen ist. Die Alternation ist nämlich weniger betont, als dies bei hohen *Arvernensis*-Typen der Fall zu sein pflegt. Doch

lässt der Pfeilerbau (Haupt-, Neben- und starke Sperrhöcker prätriterseits) keinen Zweifel, dass wir es mit der typischen Art zu tun haben. Wie an dem M^2 und M^1 von Barót, sind auch hier die Sperrhügel bis an die zweihügeligen posttriten Hälften gezogen. Der hintere Talon ist fünfteilig und sehr kräftig, der vordere ist innen etwas abgebröckelt.

Die Masse des sehr schönen, nur am 1. Joch wenig angekauften und ausserordentlich instruktiven Molaren sind: Grösste Länge 145 mm, grösste Breite (am letzten Joch) 79·8 mm, grösste Höhe (letztes Joch) 56 mm.

Noch mehr dem unteren Pol der Art genähert, doch ebenfalls als sicheres *M. arvernensis* ist ein M^2 *dext.* (Taf. XIII, Fig 1) aufzufassen, der dem Székler Museum in Sepsiszentgyörgy gehört und aus Bardócz (Kom. Hárómszék) stammt. Seinem Erhaltungszustand nach dürfte er in einem Lignitlager gefunden worden sein. Seine Jochhälften zeigen noch schwächere Wechselstellung, dafür aber durchaus normale Bauverhältnisse, die sich dem vorbeschriebenen Zahn durchaus anschliessen. Auch in der Talonbildung ist er dem Szentlőrinczer Molaren sehr nahe. Das vorzügliche Lichtbild (Taf. XIII, Fig. 1) enthebt mich vieler Worte. Die sichtbaren drei Zipfel des hinteren Talons stellen diese Bildung zur Gänze dar. Innen sind auch Basalbandspuren zu sehen. Die Abbildung habe ich vornehmlich deshalb gegeben, um einen typischen M^2 mit vorgeschrittener Abnützung vor Augen zu führen.

Die Masse sind: Grösste Länge 140 mm, grösste Breite 81·5 mm, grösste Höhe (am vorletzten, wenig angekauften Joch, prätriterseits) 55 mm.

De beiden Molaren schliesst sich im Bau völlig ein Rest von zwei letzten Jochen eines M^2 *dext.* (Taf. XI, Fig. 6, Reichsanstalt Inv.-Nr. Ob/518, p/21) an. Er wurde in den rostroten Schottern von Rákoskeresztúr bei Budapest gefunden, die demselben Niveau angehören, wie die Szentlőrinczer Schotter. Der Sperrhöcker ist sehr mächtig und am letzten Joch zweiteilig; der hintere Hügel ist noch teilweise in die Flucht der beiden prätriten Höcker (Haupt- und Nebenhöcker) eingereiht. An die Joche schliesst sich ein aus zahlreichen Schmelzzäpfchen (6 grosse und mehrere kleine) zusammengesetzter Talon. Die Wechselstellung ist am schwächsten unter den drei bisher beschriebenen M^2 an diesem letzten Molaren.

Der Zahn ist 74 mm breit (am vorletzten Joch) und zeigt ebenda (posttriterseits) eine grösste Höhe von 50 mm.

Sehr schöne vorletzte obere Molaren beherbergt wieder das Nationalmuseum. Auch sie stammen alle von Ajnácskő.

Am besten erhalten ist ein M^2 *sin.* (Inv.-Nr. A 13). Er ist unangekauft und gleicht weitestgehend dem M^2 , den ich mit dem M^1 oben beschrieben habe (s. S. 63, Inv.-Nr. A 21). Die Sperrhöcker sind sehr kräftig, die prätriten Hälften auch in ihren Haupthügeln nach vorne geschoben. Die Wechselstellung ist daher vorgeschritten. Talone sind vorne und hinten kräftig entwickelt, ein Basalband zieht die Innenseite entlang.

Der Zahn misst: Grösste Länge 142 mm, grösste Breite (am letzten Joch) 81 mm, grösste Höhe (am 2. Joch) 62 mm.

Wie alle unangekauften Molaren, ist der Zahn verhältnismässig schmal. Diese Erscheinung hat seinen Grund in dem bei geologisch jungen Mastodonten langandauernden Wachstum. Abgekaute Molaren sind stets breiter und sehen zudem noch breiter aus. Diese Tatsachen verleiten leicht dazu, Keimzähne für den vorhergehenden Molaren anzusehen (z. B. M^2 für M^1). Davon sei gewarnt und eingehende Berücksichtigung aller Momente vor der Bestimmung eindringlich empfohlen.

Die beiden noch vorhandenen Reste von M^2 gehörten sicher einem Kiefer an, der gleichfalls in Ajnácskő gefunden wurde.

Der M^2 *sin.* ist besser erhalten und zeigt die beiden vorderen Joche vollständig, von den beiden letzten bloss die Innenhälften, am letzten Joch auch diese nur bruchstückweise. Der vordere Talon war gut entwickelt, ist aber durch Pressung zerstört. Die Abkautung ist sehr vorgeschritten. Bei solchen Zähnen ist im Vorderteil die Wechselstellung meist undeutlich, eine gewisse Ähnlichkeit mit *M. longirostris* daher bei flüchtiger Betrachtung vorhanden. Es ist daher geraten, bei solchen Fragmenten von vorletzten Molaren immer auf die starke Entwicklung der Sperrpfeiler und die Stellung der queren Mittellinien der Jochhälften zueinander genau zu achten, um die Alternation richtig feststellen zu können. Nach hinten nimmt sie stets zu. Bei solcher Analyse ist der vorliegende Zahn leicht als *M. arvernensis* kenntlich. Die drei vorhandenen Wurzeln entsprechen in Form und Anordnung den Verhältnissen bei allen Mastodonten.

Der zugehörige M^2 *dext.* ist nur in den beiden vorderen Jochen erhalten und gleicht seinem Gegenüber völlig.

Der linke Zahn misst an Breite an der Basis des 1. Joches 88 mm.

Von oberen letzten Molaren konnte ich insbesondere in der Sammlung der ungar. geologischen Reichsanstalt sehr gute Stücke studieren, die sich in geschlossener Reihe den beiden mit ihnen auf gleicher Tafel (Taf. X, Fig. 2 u. 3) abgebildeten M^2 der Übergangsform anfügen.

Der ursprünglichste von diesen Zähnen, ein M^2 *dext.* (Taf. X, Fig. 4, Reichsanstalt Inv.-Nr. Ob/523) wurde in levantinen Schottern von Péczel nächst Budapest gefunden. Er trägt 5 Joche und einen deutlichen, aus 6 Schmelzzapfen gebildeten Talon. Das vorderste Joch ist zur Hälfte weggebrochen. Die Bauverhältnisse sind typisch. Die prätriten Hälften werden zusammengesetzt vom Haupthöcker als stärkstem Element, vom schief vor ihm stehenden, fast gleichstarken Sperrhöcker und dem schwachen, in den hinteren Jochen sogar unterdrückten Nebenhügel. Dieses Fehlen ist allerdings als atypischer Charakter aufzufassen und so entstanden zu denken, dass der Nebenpfeiler mit dem Sperrhöcker zu einem einheitlichen Zapfen verschmolzen und zwischen Haupthöcker und posttriter Hälfte etwas vorgequetscht worden ist. Letztere sind typisch aus zwei Hügeln, zwischen welchen ein kleiner dritter eingeschaltet sein kann, zusammengesetzt. In der Mittellinie findet sich an der Jochrückwand auch hier der schon bei den M^1 und M^2 öfter erwähnte kleine Sperrknopf, der wohl aus der prätriten Sperrhügelreihe abgespalten ist. Die Wechselstellung ist mässig und fehlt am letzten Joch gänzlich.

Die Masse sind: Grösste Länge (unvollständig) 176 mm, grösste Breite (am 2. Joch) 84 mm, grösste Höhe (am 3. Joch) 56 mm.

Geradezu als Schulbeispiel für *M. arvernensis* kann der anschliessend abgebildete M^2 *dext.* (Taf. X, Fig. 5) betrachtet werden. Er ist der eine Teil eines Paares von letzten oberen Molaren (M^2 *sin.* et *dext.*), die in den levantinen Schottern von Rákoskeresztúr bei Budapest gefunden wurden und in der ungar. geol. Reichsanstalt aufbewahrt werden. (Inv.-Nr. Ob/515).

Beide Molaren sind unangekaut, sehr schön erhalten und einander spiegelbildlich gleich, so dass die Skizzierung des einen genügt. Die prätriten Hälften aller Joche sind nach einem Plane gebaut. Dominierend sind der mächtige Haupt- und der grosse, schief vorne und innen stehende Sperrhöcker, der sich am letzten Joch sogar verdoppelt. Der Nebenhügel ist zwar schwach, doch an allen Jochen vorhanden und nimmt gegen hinten an Stärke zu. Die posttriten Hälften zeigen die stets wiederkehrenden zu zwei oder drei in einer Flucht angeordneten Pfeiler. Der vordere Talon beginnt mit einem mächtigen, einem vorderen Sperrhöcker gleichwertigen Zapfen und zieht gegen aussen und unten, ohne sich in ein Basalband fortzusetzen. An der Innenseite tritt ein solches zwar nicht stark, aber deutlich und breit auf. Wie gewöhnlich, ist es auch hier in den Talausgängen besonders hervorgehoben. Der hintere Talon besteht aus 5 gehäuften kurzen Höckerchen.

Die Masse der beiden Molaren sind:

	Grösste Länge	Grösste Breite (2. Joch)	Grösste Höhe (am 1. Joch, prätrit, unangekaut)
M^3 <i>dext.</i>	169·6 mm	84·6 mm	63 mm
M^3 <i>sin.</i>	172·7 „	81·4 „	57 „

Den eben erörterten Zähnen schliessen sich zwei weitere einem Oberkiefer entstammende M^3 an, von denen ich nur den M^3 *dext.* (Taf. X, Fig. 6) zur Abbildung bringe. Sie wurden in einem Schotter bei Murány (Kom. Temes) gefunden und liegen in der ungar. geologischen Reichsanstalt (Inv.-Nr. O/400, p/30 a, b). Die Molaren sind bis zum 4. Joch angekaut und übertreffen die Rákoser an Grösse, sind ihnen aber im Jochbau völlig gleich. Aus diesem Grunde und mit Rücksicht auf das vorzügliche Lichtbild, das alle Einzelheiten zeigt, sehe ich von einer eingehenderen Beschreibung ab.

Von den Zähnen ist der rechte vollständig, vom linken fehlen das 1. prätrite Halbjoche und ein Teil des 2. inneren Hauptpfeilers. Der hintere Talon, der allein durch seine vorgeschrittenere Entwicklung vom Rákoser Zahn etwas abweicht, ist am M^3 *dext.* aus 3, am M^3 *sin.* aus 4 Zapfen zusammengesetzt und durch ein unvollkommenes Tal vom letzten Joch getrennt. Die vorderen Talone tragen starke Pressmarken. Der scheinbare Unterschied der stärkeren Alternation ist eine Folge des vorgeschrittenen Abkautzustandes.

Interessant sind die Molaren durch das Auftreten von leichten Zementlagen im Grunde der letzten drei Täler. Im Verein mit den Rákoser Molaren geben sie eine sehr klare Vorstellung von den typischen Bauverhältnissen der M^3 des *M. arvernensis*. Die Masse sind:

	Grösste Länge	Grösste Breite (am 2. Joch)	Grösste Höhe (am 4. Joch, posttrit)
M^3 <i>dext.</i>	196 mm	87 mm	65 mm
M^3 <i>sin.</i>	202 „	— „	67 „

Zum grössten Teil völlig typische letzte obere Molaren sind die betreffenden Stücke von Ajnácskő (Kom. Gömör). Von ihnen lagen mir, abgesehen von einem Fragment von $2\frac{1}{2}$ Jochen der hinteren Zahnpartien eines M^3 *dext.* aus der Sammlung der Reichsanstalt (Inv.-Nr. Ob/2518) vier hübsche Reste im ung. Nationalmuseum vor:

1. Ein sehr kleiner und kurzer M^3 *dext.* (Inv.-Nr. A 5) mit stark konvexer Kaufläche ist bis zum 3. Joch niedergekaut, weiter hinten zeigt er nur Spuren der Abnützung. Der Molar trägt 5 Joche und einen schwachen Talon. Über den Bau ist nichts zu sagen.

Die Masse sind: Grösste Länge 172 mm, Breite am 3. Joch 85 mm.

2. Ein unangekauter M^3 *dext.* (Inv.-Nr. A 8), dem das prätrite 1. Halbjoche und die posttriten Pfeiler des hinteren Talones und letzten Joches fehlen, ist von dem unter 1. genannten durch seine Grösse (besonders Breite) unterschieden, zeigt aber sonst durchaus typischen Bau.

Der Zahn misst: Grösste Länge 191 mm, grösste Breite (am 4. Joch) 99 mm, grösste Höhe (am 4. Joch, prätriterseits) 71 mm

3. Ein M^3 *sin.* (Inv.-Nr. A 10) wahrscheinlich vom gleichen Tier wie A 8 ist bloss in den letzten vier Jochen erhalten. Auch an ihm ist der prätrite Sperrpfeiler wieder mächtig und mit den übrigen Hügeln in charakteristischer Anordnung vereint. Der hintere Talon ist sehr schwach.

Die grösste Breite beträgt 97·5 mm und findet sich am 4. Joch, die maximale Höhe (am 4. Joch, posttriterseits) ist 70 mm.

4. Ein M^3 *dext.* (Taf. XII, Fig. 2, Inv.-Nr. A 28) ist zwar nur in den vordersten $2\frac{1}{2}$ Jochen erhalten, doch wegen seiner grossen Ähnlichkeit mit *M. sivalensis* bemerkenswert. Der Grund für diese Ähnlichkeit liegt in der tiefreichenden Teilung der einzelnen Hälften, wodurch trotz des vorgeschrittenen Abkauungszustandes der mammillöse Bau, wie er bei *M. sivalensis* CAUTL. meist auftritt, sichtbar bleibt. Insbesondere ist der grosse vordere Sperrhöcker am zweiten Joch drei-, am dritten zweiteilig und auch die postriten Hälften sind reicher gegliedert als dies sonst der Fall zu sein pflegt. Auch die weitgehende Alternation, die zu jener sonderbaren „eingezwickten“ Stellung des Sperrhöckerteiles der präriten Hälften im postriten Tale führt, macht die Ähnlichkeit mit *M. sivalensis* auffällig.

Das Stück, dessen Einzelheiten die schöne Abbildung vor Augen führt (Taf. XII, Fig. 2) misst 81 mm grösste Breite am 1. Joch.

Drei Reste verdienen noch Erwähnung, weniger ihrer Morphologie wegen, als ihres Fundortes halber. Es sind:

1. Zwei vorderste Joche eines M^3 *sin.* von vorgeschrittenem Abkauungszustand aus A s z ó d bei G ö d ö l l ő. Das Stück befindet sich in der Privatsammlung des Herrn Prof. Dr. I. L Ö R E N T H Y in Budapest und ist in allem sehr charakteristisch.

2. Vier Joche samt Talon eines M^3 *sin.* aus B o d o s (Kom. Háromszék). Der etwas abgerollte Zahn liegt in der Sammlung der Budapester Universität und ist sehr typisch. Der Horizont ist als zuverlässig l e v a n t i n i s c h betont.

3. Ein M^3 *dext.* mit 5 Jochen und einem ziemlich starken Talon (Nationalmuseum, Inv.-Nr. L 231) aus einem Schotter in K ó b á n y a (Steinbruch) bei Budapest, zeigt in den beiden vordersten Jochen gewisse Erinnerungsmerkmale an *M. longirostris* in der mangelnden Wechselstellung der Hälften und der starken Betonung des Nebenpeilers, die durch alle Joche anhält. Zudem tritt am ersten Joch noch ein hinterer Sperrhügel auf. Trotzdem ist der Zahn *M. arvernensis* zuzuweisen, da die Gesamtheit der für diese Art bezeichnenden Merkmale überwiegt.

Der Zahn misst: Grösste Länge 205 mm, grösste Breite (am 3. Joch) 97 mm; die Höhe ist wegen der Einbettung des Restes in Gips nicht abzunehmen. Der Horizont dieses Restes hat natürlich nichts mit der Fundstelle des *M. longirostris* (vgl. S. 51), noch mit der des *M. angustidens* (vgl. S. 41) zu tun.

Noch viel weniger zu verkennen als die oberen echten Molaren von *M. arvernensis* sind die unteren. Das kommt daher, dass das so ausserordentlich auffallende Merkmal der Alternation der Jochhälften an allen unteren echten Molaren viel mehr ausgeprägt ist als an den zugehörigen oberen.

Ich habe schon in meiner Wiener Mastodontenarbeit (L.-V. 27, S. 134) hervorgehoben, worin der Hauptunterschied zwischen oberen und unteren Molaren unserer Art gelegen ist und wiederhole es nochmals: Bei oberen ist die prätrite Sperrpeilerbildung stets nach vorne entfaltet, hinten unterdrückt, bei unteren ist es gerade umgekehrt. Infolgedessen wird die Alternation bei oberen Molaren durch Verschiebung der präriten Hälften nach vorne, bei unteren durch Verschiebung dieser nach hinten erreicht. Diese Verhältnisse setzen uns instand, auch schlechte Reste (von nur $1\frac{1}{2}$ Jochen) meist sicher nicht nur der Art, sondern auch der Lage im Kiefer nach zu bestimmen.

Von ersten unteren Molaren erwähne ich vor allem drei Joche eines M_1 *sin.* (Taf. XI, Fig. 5, Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ob/517) aus den Schottern von R á k o s k e r e s z t ú r. Er ist unangekaut, wie die Abbildung zeigt, sehr schön erhalten und in seiner Gesamtform sehr schmal und langgestreckt. Die Joche sind nach vorne stark geneigt, ein Charakter, der stets bei unteren Molaren nicht nur bei dieser Art, sondern überhaupt bei Mastodonten wiederkehrt. Die Täler sind für ein *M. arver-*

nensis verhältnismässig offen. Der vordere Talon ist aus einem starken, prätrit gestellten Pfeiler und zahlreichen von ihm nach links und rechts gegen die Taltiefe ziehenden Mammillen zusammengesetzt. Die Joche sind untereinander recht ähnlich. Der prätrite Hauptpfeiler ist besonders mächtig und drängt den Nebenpfeiler fast ganz zurück; der Sperrhöcker besteht aus einer Reihe von neben- und übereinander getürmten Schmelzzäpfchen, die zum grössten Teil in halber Talhöhe ihr Oberende erreichen. An dem Aufbau der posttriten Hälften nehmen drei Pfeiler teil, die wie gewöhnlich in einer Flucht angeordnet sind. Die Wechselstellung der Joche ist sehr deutlich, insbesondere am 3. Joch schon ganz wie bei weiter hinten gelegenen Molaren des Unterkiefers entwickelt. Von einem Basalband ist nichts zu sehen.

Die Masse des Zahnes sind: Grösste Länge des Restes (unvollständig) 97 mm, Länge der drei erhaltenen Joche (in der Mittellinie gemessen) 90 mm, grösste Breite (am 3. Joch) 57.6 mm, grösste Höhe (am 3. Joch, prätrit) 48 mm.

Die gleiche Zahntype (M_1) konnte ich im Nationalmuseum in zwei Stücken im Unterkiefer studieren. Die Reste stammen, wie der überwiegende Teil des *Arvernensis*-Materials im Nationalmuseum aus Ajnácskő (Kom. Gömör).

Ein Vorderteil des *Ramus horizontalis* der linken Seite (Inv.-Nr. A 27, Taf. XI, Fig. 8) trägt die 3 vorderen Joche eines M_1 *sin.*, das 4. ist weggebrochen.

Der Knochenteil der Mandibel bringt sehr gut die rasche Verjüngung dieses Skelettabschnittes nach vorne zum Bewusstsein. Schon 150 mm vor dem Vorderende des M_1 muss das Ende des Kiefers erreicht gewesen sein. Zugleich ist die Mandibel auch interessant durch den Verlauf des Alveolarkanal. Er zieht unten und innen den Horizontalast entlang und ist ziemlich eng. Vor dem Molaren erweitert er sich und sendet das erste Foramen mentale (von hinten gerechnet) nach aussen. Es liegt ungefähr eine Daumenbreite vor einer Senkrechten, vom Vorderrande des M_1 nach abwärts. Dieses Foramen ist verhältnismässig gross, misst etwa 10 mm im Durchmesser und ist oval mit der grösseren Achse von vorne nach hinten orientiert. Bevor der Alveolarkanal durch dieses Foramen einen Teil seines Inhaltes nach aussen sendet, erweitert er sich und behält diese sinusartige Ausbuchtung bis zum abgebrochenen Vorderende des Kiefers bei. Vermutlich sassen bei dem jungen Tier öfters hinfällige Inzisoren im Kiefer, die eine Zeit lang ernährt wurden, bis der Kanal obliterierte und die Zähne ausfielen.

Der M_1 *sin.* ist (soweit vorhanden) sehr typisch und weist starke Wechselstellung auf, die infolge der vorgeschrittenen Abkautung besonders klar in Erscheinung tritt. Der Bau entspricht dem des Rákoser Stückes, verrät aber einen höheren Pol. Die erhebliche Enge des Molaren liess die Hälften, welche denen der oberen Molaren im Pfeilerbau weitgehend ähneln, kaum zur Entwicklung gelangen. Der hintere prätrite Sperrhöcker ist stark, wenngleich schwächer als es der entsprechende vordere im Oberkiefer zu sein pflegt.

Die Masse sind: Grösste Länge (ungefähr) 100 mm, Breite (am 3. Joch) 60 mm, Höhe (am abgekauten 3. Joch, posttriterseits) 35 mm.

Ein zweiter Mandibelrest mit M_1 *dext.* (drei Jochen) von der gleichen Fundstelle (Taf. XII, Fig. 1, Inv.-Nr. A 9) stellt einen Abschnitt aus der Krümmung zwischen *Ramus horizontalis* und *Ramus verticalis* dar. Er trägt ausser den letzten drei Jochen des M_1 noch die Wurzeln des M_2 und entstammt einem wenig älteren Tier.

Die Knochenpartien dieser Mandibel sind zu dürftig erhalten, als dass sie besonderes in ihrer Gesamtform bieten würden. Im allgemeinen wiederholen sich die bei dem früheren Unterkiefer (A 27) gekennzeichneten Verhältnisse. Der Winkel zwischen horizontalem und aufsteigendem Ast ist sehr steil und nähert sich dem Rechten. Die Innenseite ist aufgebrochen (s. Taf. XII, Fig. 1) und zeigt den Verlauf des sehr kleinen, etwa bleistiftdicken Alveolarkanal der gegen das Vorderende hin

den schon obenerwähnten erweiterten Sinus bildet und knapp unter den Wurzeln der Molaren hinzieht. Die eigens zur Veranschaulichung dieser Tatsachen gemachte Aufnahme zeigt dies alles sehr gut.

Der M_1 *dext.* gleicht dem des vorbeschriebenen weitestgehend. Seine Joche sind stark alterierend und gerillt. An sie schliesst sich ein schwacher hinterer Talon. Der Zahn ist 60 mm breit.

Zweite untere Molaren lagen mir nicht vor. Dies befremdet umso mehr, als ich doch in Ungarn Gelegenheit hatte, ein sehr umfangreiches *Arvernensis*-Material durchzuprüfen. Hinsichtlich des Baues schliesst sich übrigens der M_2 schon weitgehend dem M_3 an. Bezüglich seiner Kenntnis verweise ich auf Abb. 1 der Taf. XX meiner Wiener Arbeit (L.-V. 27).

Dagegen fanden sich sehr schöne Reste von M_3 . Vor allem bot die Sammlung des Nationalmuseums vortreffliche Stücke aus Ajnácskő (Kom. Gömör).

Besonders schön sind zwei zusammengehörige Mandibelhälften (Inv.-Nr. A 30 u. A 31, Taf. XII, Fig. 3 a und b) eines erwachsenen Tieres mit angekauem M_3 *dext.* et *sin.*

Der besser erhaltene rechte Ast (A 30) zeigt von der Seite betrachtet sehr gut das ausserordentlich bezeichnende Merkmal dieser Endform der bunodonten Reihe, nämlich die starke Krümmung des *Ramus horizontalis*, deren Konvexität nach unten gerichtet ist. Dieser Krümmung schliesst sich auch der M_3 stets weitgehend an, weshalb M_3 in der Regel eine auffällig konkave Kaufläche zeigt. Im allgemeinen bringt die Mandibel gegenüber dem viel vollkommeneren Unterkiefer der Übergangsform¹ nichts Neues. Wie an dieser ist auch hier der Winkel zwischen Horizontal- und Vertikalast innen fast ein Rechter. Die *Temporalisgrube* zieht weit nach vorne gegen den *Coronoidfortsatz*, der *Massetereindruck* erreicht sein vorderes Ende am Übergang des aufsteigenden Astes in den horizontalen, ganz wie wir dies an dem Kiefer der Übergangsform von *Mannersdorf* bei Angern sehen konnten. Der *Alveolarkanal* ist am Hinterende des Restes noch kräftig, steigt dagegen vor dem M_3 rasch gegen oben und aussen an und mündet offenbar bald mit einem oder mehreren *Mentalforamina* nach aussen.

Der M_2 war, wie der linke Mandibelast (Taf. XII, Fig. 3 a) zeigt, schon *intra vitam* entweder ganz oder doch zum grössten Teil ausgestossen worden. Die *Alveole* ist bereits reichlich mit Knochenmaterial ausgefüllt. Dazu ist zu bemerken, dass vom M_3 erst die vordersten drei Joche angekau sind, der hintere Talon und ein grosser Teil des letzten Joches dagegen noch im Knochen verborgen liegen. Daraus ergibt sich, dass *M. arvernensis* schon ganz ähnlich zahnete, wie die *Elefanten*. Die Molaren rückten eigentlich nicht mehr als in sich abgeschlossene Individuen, sondern schon als Komplex von Jochindividuen aus dem Kiefer heraus und gelangten als solche, in ähnlicher Weise wie die *Lamellen* der *Elefantenmolaren*, zur Abnützung. Dass für diese Tätigkeit schliesslich nur ein einziger Molar in jeder Kieferhälfte übrig war, ist selbstverständlich.

Der M_3 beider Hälften, die sich diesbezüglich spiegelbildlich gleichen, ist sehr typisch. Die *Wechselstellung* ist auffallend, die prätriten Hälften sind aus Haupt-, Neben- und Sperrhöcker zusammengesetzt. Letzterer ist kräftig, aber schwächer, als der entsprechende vordere im M^3 , obwohl er doppelt oder auch dreifach entwickelt ist. Die posttriten Hälften lassen drei *Mammillen* erkennen, von welchen sich die innerste dem letzten prätriten Sperrhügel unmittelbar anschliesst. Die deutliche Zerteilung der Halbjoche bringt im Verein mit der starken *Alternation* den Zahn *M. sivalensis* sehr nahe. Der vordere Talon ist kräftig und vornehmlich aussen entfaltet. Die Zahl der Joche beträgt 5 x. Der hintere Talon (x) ist noch im Knochen verborgen und nur links etwas besser sichtbar. Alle Einzelheiten geben die vorzüglichen Aufnahmen (Taf. XII, Fig. 3 a und b).

Die Masse des M_3 *sin.* (der M_3 *dext.* ist zu wenig freigelegt) sind: Grösste Länge 250 mm,

¹ G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. (L.-V. 27.) Taf. XVIII, Fig. 2 u. 3.

grösste Breite (am 3. Joch) 85 mm, grösste Höhe ca. 60 mm. Man beachte die geringe Breite im Vergleich mit der bedeutenden Länge. Diese schmalen Kronen sind charakteristisch für Molaren sehr hochspezialisierter *Arvernensis*-Typen.

Ein weiteres Mandibelbruchstück der rechten Seite mit $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.* (Inv.-Nr. A 17, Taf. XIII, Fig. 2) vom gleichen Fundort, ist atypisch. Während der vorbeschriebene Unterkiefer gross und kräftig war, verrät dieser Rest durch seinen schwächlichen Bau bei vorgeschrittenerer Molarenabkautung, also höherem individuellem Alter, unverkennbar eine Kümmerform. Der Ast ist bis zum Übergang in die Symphyse nach vorne erhalten, hinten bis zum Beginn des aufsteigenden Teiles. Unten ist er abgebrochen, so dass der Alveolarkanal freiliegt. Er erweitert sich nach vornehin sinusartig, wie wir dies schon öfter hatten feststellen können. In der spitzen Konvergenz seiner Seiten nach vorne und der Obliteration der Alveole für $M_{\frac{2}{2}}$ ist er normal und nur durch seine Kleinheit und seinen schwächlichen Gesamtcharakter abweichend.

Dieser Erscheinung entsprechend ist auch der vorhandene $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.* schwach und atypisch und wiederholt sonderbarerweise gewisse Anklänge an die Ausgangsform *M. longirostris*. Vor allem ist die Wechselstellung der Joche recht mässig; auch die Grösse der hinteren, prätriten Sperrhöcker bleibt hinter dem für *M. arvernensis* gewohnten Mass zurück. Der Zahn nimmt eine Mittelstellung zwischen den typischen Molaren und denen der Übergangstypen von Mannersdorf b. Stillfried (Niederösterreich) (L. V. 27, Taf. XVIII, Fig. 2) ein. Von den fünf Jochen sind vier erheblich abgekaut, das fünfte zeigt nur Gebrauchspuren, der Talon ist auch von diesen frei. Mit Rücksicht auf die Verhältnisse an den vordersten Jochen, die — entgegen dem bei Übergangsformen gewohnten Verhalten — der Endtype näher stehen, ferner mit Rücksicht auf den Fundort, der *M. arvernensis* in grossen Mengen geliefert hat, teile ich den Kiefer dieser Art zu und halte ihn für den Rest eines „Kümmerers“.

Die Masse des $M_{\frac{3}{3}}$ sind: Grösste Länge 189 mm, grösste Breite (am 3. Joch) 78 mm, Höhe des 4. Joches (posttriterseits, etwas angekaut) 47 mm.

Gleichfalls aus Ajnácskő stammt ein sehr typischer $M_{\frac{3}{3}}$ *sin.* (Inv.-Nr. A 12), der sich den beiden Molaren des schönen Unterkiefers (A 30, 31, Taf. XII, Fig. 3a und b) bis auf die etwas grössere Breite (90 mm) vollkommen anschliesst.

Ein sehr hübscher $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.* (Taf. XI, Fig. 2, Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ob/516) wurde in den roten Schottern von Rákoskeresztúr bei Budapest gefunden. Er trägt fünf Joche und einen starken Talon und ist vorne etwas abgebrochen. An seiner Aussenseite zieht ein schwaches, aber deutliches Basalband hin, das sich nach obenhin scharf absetzt. Die Wechselstellung ist ausserordentlich stark. Der Jochbau ist etwas atypisch. Insbesondere sind die prätriten Hälften gegen das Hinterende des Zahnes hin schwach und verschmelzen schliesslich in einen einzigen Höcker. Die posttriten Halbjoche sind vorne typisch, rückwärts dagegen werden ihre inneren Hügel infolge der starken Alternation durch die prätriten Hälften vorgepresst und erscheinen etwas abweichend. Der Talon ist einem Joch ähnlich, das nicht in Wechselstellung entwickelt ist. Die Kaufläche ist stark konkav, der ganze Molar breiter als dies normalerweise der Fall ist.

Der Zahn, dessen Bau aus der Abbildung (Taf. XI, Fig. 2) sehr klar wird, misst: Grösste Länge (unvollständig) 215 mm, grösste Breite (am 3. Joch) 98 mm, grösste Höhe (am 3. Joch, posttriterseits) 72 mm.

Ein Rest von $3\frac{1}{2}$ Jochen eines $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.* der gleichen Fundstelle (Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ob/1179) ist dem beschriebenen ähnlich, sein Abkautungsgrad etwas weiter vorgeschritten.

Der Zahn misst: Unvollständige Länge 135 mm, Breite (am 2. Joch) 90 mm, Höhe desselben Joches (posttriterseits) 62 mm.

Ebenfalls aus den Schottern von Rákos stammt ein Rest von $2\frac{1}{2}$ Jochen eines $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.*

(Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ob/1112) mit völlig typischem Bau bis auf das Vorhandensein einer kleinen Schmelzzapfenbildung hinter dem Talon. An der Aussenseite ist ein schwacher Basalwulst sichtbar. Masse sind infolge schlechter Erhaltung nicht abnehmbar.

Interessanter ist ein $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.* ($2\frac{1}{2}$ hinterste Joche) aus einer Schotterbildung bei Gubács (Taf. XII, Fig. 4, Reichsanst. Inv.-Nr. Ob/2267). Der Zahn ist bis zum letzten Joch angekauft. Seine Wechsellage tritt infolge der Abkautung besonders auffallend in Erscheinung. Die prätriten Hälften bestehen aus je einem mächtigen Pfeiler und sind zwischen die drei Hügel der posttriten Teile eingeklemmt. Auch hier zeigt sich hinter dem Talon noch ein kleiner Schmelzhöcker, der zweiteilig ist.

Der Rest, den ich seines etwas abweichenden Baues halber abgebildet habe (Taf. XII, Fig. 4), misst an Länge 110 mm, und ist am vordersten Joch 84 mm breit.

Ausser diesen Molaren lagen mir noch mehrere Stücke vor, die ich des Fundortes halber erwähne. Zum Teil sind es recht dürftige Reste. Es sind:

1. Eine Anzahl von Bruchstücken eines $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.* aus Doroszló (Kom. Vas), (Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ob/212).

2. Eine Reihe von Bruchstücken, darunter ein Joch eines $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.* (vielleicht auch $M_{\frac{2}{2}}$ *dext.*) aus den levantinen Ligniten von Barót (Kom. Hárómszék), von wo wir schon m^1 und M^2 mitteilen konnten (Samml. d. Reichsanstalt.)

3. Ein sehr typischer $M_{\frac{3}{3}}$ *sin.* aus den roten Schottern von Rákos bei Budapest mit 6 Jochen und einem knopfförmigen Talon. (Samml. d. paläont. Inst. d. Universität, Inv.-Nr. A 7440.)

4. Zwei Joche eines $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.* von Isaszeg (Kom. Pest), (Nationalmuseum, Inv.-Nr. A 24).

5. Bruchstücke von $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.* et *sin.* von Aszód bei Gödöllő (Nationalmuseum, Inv.-Nr. A 18 und A 20) mit Erinnerungsmerkmalen an *M. longirostris*. Die *Longirostris*-Ähnlichkeit prägt sich in der geringen Alternation, die sonst bei $M_{\frac{3}{3}}$ von *M. arvernensis* stets sehr bedeutend ist, aus.

Schliesslich erwähne ich noch einen sehr schönen typischen Unterkieferast im Nationalmuseum, der den unbestimmten Fundort „Türkei“ trägt und deshalb im Falle einer Publikation eher verwirrend als klärend wirken würde. Ich habe daher von einer solchen absichtlich Abstand genommen.

Zahlreiche Gipsabgüsse von Molaren unserer Art in der ungar. geol. Reichsanstalt nach Originalen aus dem Red Crag und Val d'Arno zeigten mir beim unmittelbaren Vergleich die Wiederkehr aller hervorgehobenen Merkmale auch an diesen Zähnen.

Bei der nun angeschlossenen Zusammenfassung der Merkmale des *M. arvernensis* fühle ich mich einer neuerlichen Darlegung meiner eingehenden Vergleiche über diese Art mit Hinweis auf meine Wiener Arbeit (L.-V. 27, S. 130 ff.) enthoben. Es hiesse schon Geschriebenes wiederholen, wollte ich mich darauf einlassen. Auch praktisch hätte eine derartige Wiederholung keinen Wert, da ja auch durch sie das Studium meiner eben zitierten früheren Arbeit nicht umgangen werden könnte. Ich beschränke mich deshalb bloss darauf, die wesentlichen Charaktere unserer Spezies hervorzuheben und von dem neu vor uns getretenen Materiale aus zu beleuchten.

Schädel lagen mir leider nicht vor, doch ist die Form des Craniums aus früheren Publikationen (vgl. L.-V. 27, S. 134—136 und S. 139—141) hinlänglich bekannt geworden. Von *M. longirostris* unterscheidet es sich, soweit dieses bekannt ist, durch die bedeutende kegelförmige Zuspitzung des Domes, das elefantenartige Hervortreten der die Molaren tragenden Knochenbüchsen und die Form und Grösse der Stosszähne. Letztere waren bei *M. arvernensis* im Vergleich zum kurzen Schädel lang und schlank, lyraförmig geschwungen und strebten von der Inzisoralveole an in sanftem Bogen nach aussen, um sich ungefähr vor der Mitte ihrer Länge einander wieder zu nähern. Sie gleichen im allgemeinen in ihrem Krümmungsverlaufe und ihrer Lage zueinander den Inzisoren von *M. grandincisivus* (Taf. II, Fig. 1 und Taf. III, Fig. 1), waren aber in der Regel zudem noch

leicht nach oben geschwungen, wie ich dies in meiner Rekonstruktion (Mastod. d. Hofmuseums, L.-V. 27, S. 140, Fig. 9) zur Darstellung gebracht habe. Die oberen Inzisoren waren, wie neuerlich die Spitzenreste aus Ajnácskő beweisen, durchaus funktionell und wurden den starken Scheuer Spuren nach lebhaft benützt.

Die Mandibel des *M. arvernensis* war kurz und elefantenartig und bei der typischen Art in mancher Hinsicht noch über den Unterkiefer der osteologisch hochentwickelten Übergangsform von Mannersdorf bei Stillfried (L.-V. 27, Taf. XVIII, Abb. 2 und 3) spezialisiert. Vor allem war die untere Kontur des Ramus horizontalis sanft gebogen, eine Erscheinung, die insbesondere bei erwachsenen Individuen von dem Alter des auf Taf. XII, Fig. 3 abgebildeten Stückes in Erscheinung tritt. Ferner sassen im hohen Alter nicht mehr beide letzten Molaren $M_{\frac{2}{3}}$ und $M_{\frac{3}{3}}$ im Kiefer, der $M_{\frac{2}{3}}$ wurde vielmehr zu einer Zeit ausgestossen, als $M_{\frac{3}{3}}$ noch nicht einmal bis ans Hinterende aus dem Knochen getreten war. Die beiden Mandibelreste adulter Tiere von Ajnácskő (Taf. XII, Fig. 3 und Taf. XIII, Fig. 2) bringen diese Tatsache — insbesondere bei einem Vergleich mit der Übergangsform von Mannersdorf (L.-V. 27, Taf. XVIII, Abb. 2 und 3) — recht eindringlich zum Bewusstsein. Letztere steht dem in beiden Hälften erhaltenen Kiefer von Ajnácskő durchaus an Alter nicht nach und doch sind bei ihr beide Molaren vollständig vorhanden, während bei dem Tier aus Ajnácskő die Alveole schon weitgehend mit Knochenmasse erfüllt ist. Das Gleiche gilt für das zweite — atypische — Individuum von diesem Fundorte (Tafel XIII, Fig. 2). Es wirft diese Tatsache ein recht bezeichnendes Licht auf den transitorischen Charakter des Mannersdorfer Restes, zu dessen Vereinigung mit der Endform man infolge der gänzlich verkürzten Symphyse leicht versucht sein könnte.

Vor derartigen voreiligen Bestimmungen kann im Interesse der Klarstellung der Morphologie der einzelnen *Mastodon*-Arten, wie auch der Stratigraphie der sie liefernden Schichten nicht eindringlich genug gewarnt werden.

Eine wichtige Bereicherung der Kenntnis vom Bau der *Arvernensis*-Mandibel hat das ungarländische Material hinsichtlich des Verlaufes und der Ausbildung des Alveolarkanals gebracht. Zunächst ist seine geringe Grösse im Vergleich zu *M. longirostris* hervorzuheben, dann aber vor allem die konstant wiederkehrende sinusartige Erweiterung vor der Mitte des Horizontalastes. Sie zeigt, dass der Hauptteil des Kanals vor der Symphyse seinen Verlauf beendigte, da unmittelbar an diesen erweiterten Hohlraum angeschlossen das hinterste mächtige Foramentale nach aussen tritt. Möglicherweise mag er ja einen schwachen Ausläufer gegen vorne entsendet haben und dieser auch gelegentlich einen $I_{\frac{2}{3}}$ in rudimentärer Entwicklung ernährt haben. In der Regel dürfte aber bald vor dem Foramen das blinde Ende des Kanals gelegen und ein $I_{\frac{2}{3}}$ überhaupt nicht vorhanden gewesen sein. Dafür spricht auch das rasche Ansteigen des Kanals vor der genannten Erweiterung.

Die Ausdehnung des Temporalis- und insbesondere des Massetermuskels wird durch die Mandibelreste von Ajnácskő durchaus im gleichen Sinne bestätigt, in dem sie uns durch die Mannersdorfer Form seinerzeit klar geworden war. Die Betrachtung der öfter genannten Abbildungen auf Taf. XVIII (L.-V. 27) orientiert in dieser Frage besser als viele Worte und führt insbesondere das weite Vorreichen des Masseters bis zum Beginn des Horizontalastes wie auch seine mächtige Ausbildung vor Augen.

Von *M. longirostris* ist die *Arvernensis*-Mandibel leicht und fast in allen Teilen zu unterscheiden. Selbst die hochspezialisierten Formen der pontischen Art, deren Symphyse schon weitgehend verkürzt war, tragen nie die weitausladenden Aussenteile des Horizontalastes, nie auch den gehöhlten, mit kreisbogenförmiger, sehr deutlicher Kante gegen vorne abschliessenden Masseterindruck, dagegen eine ausgedehntere Temporalisgrube. Auch laufen die äusseren Grenzen der Man-

dibel von oben gesehen weniger schroff nach vorne zu als bei *M. arvernensis*. Dagegen schliesst sich die hohe Übergangsform (z. B. die von Mannersdorf) im Knochenbau der Mandibel der Endtype völlig an. Ich verweise bezüglich all dieser Punkte auf die Abbildungen auf Taf. XIII, Abb. 4; Taf. XIV, Abb. 1 und Taf. XVIII, Abb. 2 und 3 meiner Wiener Arbeit (L.-V. 27) und auf Taf. XI, Fig. 8; Taf. XII, Fig. 1 und 3 und Taf. XIII, Fig. 2 des vorliegenden Werkes.

Zur Prämolarenfrage stand neues Material nicht zur Verfügung. Bekanntlich unterscheidet sich *M. arvernensis* — soweit heute bekannt — in diesem Punkte von seinem Ahnen, der sowohl oben, wie unten den $m_{\frac{2}{3}}$, bzw. $m_{\frac{3}{3}}$ vertikal ersetzte, durch das Fehlen jeglicher Spuren von Ersatzzähnen. Damit ist natürlich nicht ausgeschlossen, dass sich Individuen aus tiefer Entwicklungsstufe der Art finden können, die $pm_{\frac{4}{4}}$ noch zeigen.

Sehr wesentlich für die sichere Bestimmung der Art ist die grosse Konstanz, welche *Arvernensis*-Molaren — von Übergangstypen natürlich abgesehen — in ihren Merkmalen zeigen. Diese Beständigkeit geht soweit, dass sich sogar innerhalb einer Kiefergruppe an allen echten Molaren und auch dem letzten Milchmolaren ein gemeinsamer Grundzug des Baues nachweisen lässt.

Obere Molaren (m^3 , M^1 , M^2 , M^3) sind immer durch die starke Entwicklung des präritten Sperrhöckers gekennzeichnet, die bei echten Molaren soweit geht, dass dieser Pfeiler neben dem Haupthügel zum kräftigsten Element des präritten Halbjoches wird. Die Folge seiner bedeutenden Entfaltung ist die für *M. arvernensis* so bezeichnende Wechselstellung der Hälften, die im Oberkiefer stets durch Vorrutschen der präritten Jochseite erreicht wird. In diesen Merkmalen ist ein zuverlässiges Unterscheidungsmittel von *M. longirostris* gegeben, bei dem stets die Jochflucht streng eingehalten ist und die Sperrpfeiler, mit Ausnahme der hintersten Joche vorne und rückwärts an den Hängen auftreten, vor allem aber nie in das Tal selbst hineinrücken, wie dies bei *M. arvernensis* stets der Fall ist.

Entgegen diesen Bauverhältnissen sind bei unteren Molaren ($m_{\frac{3}{3}}$, $M_{\frac{1}{3}}$, $M_{\frac{2}{3}}$, $M_{\frac{3}{3}}$) immer die hinteren Sperrhügel präriterseits entwickelt, die vorderen dagegen unterdrückt. Das ganze Halbjoche ist — weit stärker als bei oberen Molaren nach vorne — bei unteren nach hinten gerückt. Daraus resultiert eine derart weitgehende Wechselstellung, dass alle unteren *Arvernensis*-Molaren auch in sehr dürftigen Resten sofort erkennbar sind. Mit *M. longirostris*, dessen Joche streng die Querflucht einhalten, ist eine Verwechslung unmöglich.

Alle diese Momente sind derart auffallend, dass *M. arvernensis* auch in sehr stark niedergedrahteten Molaren meist noch sicher zu erkennen ist. Mässig abgekaute Stücke stellen den denkbar besten Erhaltungszustand dar, während Keimzähne den Anfänger — freilich nur diesen — bisweilen verwirren und unschlüssig werden lassen.

Dass Übergangstypen Mischcharaktere aufweisen, liegt in ihrem Wesen begründet. Ihre Analyse ist natürlich nur dem Kenner leicht, doch wird auch dem weniger Geübten im Laufe der Bestimmungsarbeit meist klar, dass er es mit einem atypischen Tier zu tun hat.

Ebenso wie die Verbreitung des *M. arvernensis* überhaupt eine ausserordentlich ausgedehnte war (vgl. L.-V. 27, S. 142), so wurde die Form im besonderen auch in Ungarn an zahlreichen Stellen gefunden.

Die meisten Reste hat Ajnácskő im Komitate Gömör geliefert. Von dort konnten wir obere Inzisoren, Mandibeln und zahlreiche Molaren (M^1 , M^2 , M^3 , $M_{\frac{1}{3}}$ und $M_{\frac{3}{3}}$, alle in mehreren Stücken) bekanntmachen. Die Matrix ist ein rostroter Sand und Schotter, der mehrere andere Säugerreste geliefert hat, mit welchen wir uns im geologisch-stratigraphischen Teil dieser Arbeit ja noch eingehend zu beschäftigen haben werden. Wesentlich ist, dass Elefantenreste nicht gefunden wurden. Alle diesbezüglichen Feststellungen sind Irrtümer. Ich komme darauf noch zurück.

Zahlreiche Reste wurden auch im Komitat Hárómszék an verschiedenen Lokalitäten gefunden. Zum grössten Teil sind es Lignite, welche die Reste lieferten. Die Orte, woher sie stammen, sind: Barót (m^3 , M^1 , $M_{\frac{2}{3}}$), Bardócz (M^2) und Bodos (M^3). Stratigraphisch sind diese Funde deshalb wichtig, weil die Horizonte gut durchforscht und als levantin sichergestellt sind. Die Lignite von Barót, wie auch der Horizont von Bodos sind zuverlässig levantinen Alters, bei letztgenanntem steht bloss die Wahl zwischen unterem und oberem Levantin offen.

Über Doroszló im Komitate Vas und Murány im Komitate Temes sind zwar genaue Horizontfeststellungen nicht gemacht worden, doch handelt es sich um Schotterfunde, die schon durch die Fazies der Matrix ein ähnliches Alter vermuten lassen, wie die zahlreichen *Arvernensis*-funde in den Schottern der Umgebung von Budapest.

Diese selbst gehören mit zu den reichsten Vorkommnissen des *M. arvernensis*. Der grösste Teil der bezüglichen Stücke kam aus den Schottern von Rákoskeresztúr bei Budapest, die zweifellos, wie ich mich durch mehrmalige Terrainstudien überzeugen konnte, mit den Szentlőrinczer Schottern gleichaltrig sind. Den levantinen Horizont dieser habe ich schon früher (s. S. 60) klargestellt. Ihnen schliessen sich in Ausbildung und Lage noch mehrere Schotterbänke in der Umgebung der Hauptstadt an, deren gleichartiger Habitus mit Recht fast alle Autoren zur Parallelsierung geführt hat, zumal in ihnen meistens *M. arvernensis* gefunden wurde. Aus diesem Schotter stammen ausser den Zähnen von Rákos und Szentlőrincz auch die von Péczel, Isaszeg, Kőbánya und Gubács. Die beiden letztgenannten Lokalitäten sind deshalb von Interesse, weil von ihnen auch *M. longirostris* in sehr typischer Entwicklung (s. Taf. IX, Fig. 2 und 7 und Taf. X, Fig. 1) bekanntgemacht wurde. An beiden Orten aber sind die Horizonte dieser Art pontische Tone, die klar einem tieferen Niveau angehören, als die rostroten Schotter.

Ich will schon jetzt nachdrücklich betonen, worauf übrigens schon LÖRENTHEY¹ wiederholt hingewiesen hat, dass diese Mastodonschotter nichts zu tun haben mit den über ihnen in geringer Mächtigkeit lagernden sog. „Sackschottern“, in welchen nie ein *M. arvernensis* gefunden wurde. Wie schon erwähnt, komme ich später auf alle diese Fragen zusammenfassend zurück.

Wir haben im vorstehenden gesehen, dass die untere Grenze für alle ungarländischen *Arvernensis*-Funde über dem Pontikum liegt und nie in dieses und unter das Levantin hinabreicht. Dies sei schon jetzt im Anschluss an die Artbeschreibung mit allem Nachdruck hervorgehoben.

Wir sind aber auch in der Lage über die obere Grenze der Spezies aus ihren ungarischen Vorkommen Aufschluss zu erhalten. Dabei sehe ich ab von dem negativen Beleg des Mangels der Art in den „Sackschottern“, der immerhin anfechtbar ist.

Unweit von Budapest, in Aszód bei Gödöllő, wurden gelegentlich einer Brunnengrabung² jene zwei Molaren von *M. arvernensis* gefunden, die noch heute im Nationalmuseum aufbewahrt werden und die ich als typische $M_{\frac{2}{3}}$ unserer Art hatte bestimmen können. Die Zähne kamen, wie der Bericht besagt, aus einem „blauen Mergel“. Wie ich gelegentlich einer sehr genauen Begehung des Gebietes, die ich im geologisch-stratigraphischen Teil noch beleuchten werde, feststellen konnte, liegen diese „blauen Mergel“, die sich nach Aufschlüssen über Tag als wechsel-lagernde kalkige Tone, sandige Tone und Sande herausgestellt haben, konkordant unter dem fast schon berühmt gewordenen Schotter von Aszód. In diesem aber fanden sich etliche Molaren

¹ I. LÖRENTHEY: Beitr. z. Stratigr. d. Tertiärbildungen (L.-V. 20), S. 378—379.

² Nach einer Mitteilung des Herrn Hofrat KRENNER an Herrn Hofrat FUCHS. Vgl. R. HOERNES: Bau und Bild (L.-V. 9a), S. 1014.

von *E. meridionalis* NESTI,¹ die mir gleichfalls zur Verfügung standen und von denen ich im späteren stratigraphischen Abschnitt ausgiebig Gebrauch machen werde.

In diesen Schottern, über deren oberpliozänes Alter nicht der geringste Zweifel herrschen kann, fand sich keine Spur von *M. arvernensis*.

Es ist daher naheliegend, die reguläre Verbreitung dieser Art in Ungarn auf das Levantin zu beschränken. Dies umso mehr, als sich auch in den übrigen, über dem Levantin gelegenen Horizonten, selbst wenn sie Fossilreste von Wirbeltieren geliefert hatten, nie *M. arvernensis* fand.

Ich habe es für gut gehalten, diese regional-stratigraphischen Erfahrungen der Beschreibung der *Arvernensis*-Reste unmittelbar anzuschliessen. Dass ich mich dabei mit allgemeinen, als Resultate ohne die eingehenden Prämissen aufzufassenden Erörterungen begnügte, ist in der Notwendigkeit begründet, die stratigraphischen Resultate meiner bisherigen Mastodontenstudien zusammengefasst und im Vergleich mit den bezüglichen Ergebnissen von seiten der Avertebratenforschungen und der rein geologischen Aufnahmen her zur eingehenden Darstellung zu bringen.

Ich werde diese, die Grenzen Ungarns natürlich weit überschreitenden Betrachtungen, dieser Arbeit als besonderen Teil anfügen. Der bequemen Übersicht halber reihe ich wieder die ungarländischen Fundpunkte des *M. arvernensis* in Kürze an. Es sind:

Ajnácskő (Kom. Gömör), Barót, Bardócz, Bodos (Kom. Háromszék), Szentlőrincz, Rákos, Péczel, Kőbánya, Gubács, Isaszeg und Aszód bei Gödöllő (Umgebung von Budapest), Murány (Kom. Temes) und Doroszló (Kom. Vas).

*
*
*

Mit dem levantinen *M. arvernensis* ist die bunodonte Reihe für uns geschlossen. Trotzdem der grösste Teil ihrer Arten schon durch meine frühere Arbeit (L.-V. 27) an Hand eines ausserordentlich reichen Materiales eine scheinbar erschöpfende Behandlung erfahren hat, sind doch durch die ungarischen Reste fast in allen Gruppen wertvolle Ergänzungen in morphologischer Hinsicht erreicht worden. Vor allem aber ergaben sich Gesichtspunkte von allgemein stratigraphisch-geologischer Bedeutung, deren volle Würdigung erst aus der Gegenüberstellung mit dem bisher Gekannten ins rechte Licht gerückt werden wird.

Das ist umso höher einzuschätzen, als die Mastodonten durch ihre Erhaltungsfähigkeit und sichere Bestimmbarkeit auf Grund der meist vorliegenden Molaren eine vom stratigraphischen Standpunkte aus ganz besondere und hervorragende Stellung unter den Säugern und Wirbeltieren überhaupt einnehmen.

ANHANG.

Mastodon (*Bunolophodon* oder *Dibunodon* sp.)

Unter dieser allgemeinen und ungenauen Zuteilung beschreibe ich anhangsweise drei Reste von Stosszähnen, die am ehesten *M. ^{longirostris} arvernensis* oder *M. arvernensis* zugehört haben dürften, infolge mangelnder Erhaltung und fehlender anderer Skeletteile, insbesondere Molaren, aber nicht sicher zuzuweisen sind; dies um so weniger, als auch die Horizonte zum Teil nicht völlig einwandfrei festgelegt sind. Doch auch wenn dies der Fall wäre, bliebe noch immer die Wahl zwischen wenigstens zwei Arten bei pontischem Horizont: *M. longirostris* und *M. grandincisivus*.

¹ Die in einigen ungarischen Publikationen zitierten Bestimmungen der *Meridionalis*-Zähne als *E. antiquus* FALC. sind völlig irrig, wie ich mich zufolge sorgfältiger Überprüfung der Reste in der Reichsanstalt und im Nationalmuseum überzeugen konnte. Ich komme auch auf diese Frage später zurück.

Der schönste Rest ist eine arg verdrückte und zudem intra vitam schon gebrochen gewesene und wieder abgeschliffene Spitze eines oberen, und wie ich aus dem Vorhandensein einer Zementzunge schliesse, die ich an die Unterseite gegen innen zu orientiere, rechten Stosszahnes (Taf. VI, Fig. 2) von beträchtlicher Grösse. Der Zahn stammt aus einem pontischen Tegel von Badacsony und liegt in der ungar. geol. Reichsanstalt (Inv.-Nr. Ob/1982). Der Inzisor ist zweifellos sekundär stark verdrückt, wie aus dem Auftreten zahlreicher, mit Matrix ausgefüllter Längssprünge zu erkennen ist. Bei der bedeutenden Grösse und flachen Form könnte man leicht versucht sein, ihn als I_2 von *M. grandincisivus* aufzufassen. Der ganz andere Querschnitt schliesst eine solche Bestimmung unzweideutig aus. Wir sehen nichts von der für I_2 charakteristischen „Birnenform“ des Querschnittes. Die Elfenbeinschalen werden gegen innen immer runder und nähern sich schliesslich der Kreisform; eine Tatsache, welche die Verdrückung recht klar zum Bewusstsein bringt, deren Wirkungen nur bis zu einer gewissen Tiefe vorgedrungen sind.

Die Spitze ist bedeutend abgearbeitet, an der Unterseite weit nach hinten und stärker, an der Oberseite viel weniger weit und sanft gebogen. In der Mitte der unteren Usur ist eine deutliche, unvollkommen ausgeglichene Bruchverletzung sichtbar. Am stärksten abgescheuert ist die Seite, welche ich am Zahn unten und innen liegend orientiere. Der Spitzenteil ist unten abgeflacht und hinterlässt den Eindruck, als wäre der Zahn schief von oben herabgesenkt im Boden gewetzt worden. Würde die Quetschung ausgeglichen, so ergäbe sich das Bild einer ziemlich typischen Abnützung, ähnlich wie wir sie bei *M. grandincisivus* gefunden hatten.

Der Zahnrest, der bloss den Spitzenteil des I_2 dext. darstellt, misst bei einer Länge von 280 mm am Vorderende der früher erwähnten Zementzunge 119 mm Breite und ist an der gleichen Stelle nur 67·5 mm hoch.

Ein zweites, sehr hübsches Stück eines I_2 dext. stammt aus einer Schottergrube bei Gálos (Kom. Moson), (Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ob/1285). Der Rest gehört dem hinteren Zahnabschnitt an und trägt ganz rückwärts auch noch die kegelförmige Ansatzhöhlung, welche allen oberen Inzisoren von Mastodonten eigen ist. Der Vorderteil ist leider abgebrochen. Der Zahn ist so ziemlich drehrund. Wo der Dentinkern infolge Fehlens der Zementschicht zutage tritt, ist die Oberfläche fein längsgerillt. Die Zementschicht selbst ist glatt. Vom Dentin zeigt auch nur die äusserste Lage Rillung, während sie den nach innen folgenden fehlt.

Der Inzisor weist eine leichte Krümmung auf, deren Konkavität ich nach meinen Erfahrungen an *M. arvernensis* und der Übergangsform zu ihm, wie auch an *M. grandincisivus* nach innen orientiere. Die Artzugehörigkeit bleibt innerhalb der ebengenannten Formen ungewiss.

Der Zahnrest misst ungefähr 950 mm Länge und zeigt hinten etwa 120 mm Durchmesser, welcher Wert sich durch den Mangel der Zementschicht noch etwas erhöht. Die rekonstruierte Länge dürfte ungefähr 2 m erreicht haben.

Der dritte Rest ist eine Spitze eines I_2 aus Budapest (ohne näheren Fundort) (Reichsanst. Ob/24). Der Erhaltungszustand ist derart, dass ich nicht zuverlässig sagen kann, ob er der rechten oder linken Seite angehört hat. In der Usur erinnert er an den von mir seinerzeit (L.-V. 27, Taf. XIX, Abb. 2) publizierten I_2 dext. vom Belvedere. Seine Länge beträgt 208 mm.

Obwohl mit der Mitteilung dieser Reste kein unmittelbarer Erfolg erzielt werden konnte, hielt ich es doch für meine Pflicht, sie als Material engeren Fachkollegen bekanntzumachen.

ZYGODONTE REIHE:

Mastodon (Zygodontenreihe) VACEK und Mammut BLUMENBACH).

I. DIE BERECHTIGUNG DER BISHER UNTERSCHIEDENEN ARTEN DER GRUPPE.

Gelegentlich meiner Wiener Mastodontenarbeit (L.-V. 27, S. 146—180) bin ich von den Betrachtungen über die zygodonte Gruppe mit dem Bemerkten geschieden, dass die neu bekannt gewordenen Reste zwar wesentlich unsere Kenntnis von *M. tapiroides* Cuv. gefördert haben, dass wir dagegen trotz aller vergleichenden Studien nicht imstande sind, uns über die Stammesgeschichte der jüngeren Zygodonten, *M. Borsoni* HAYS. und *M. americanus* Cuv. ein zuverlässiges Urteil zu bilden. Ich hatte schon damals die Vermutung ausgesprochen, dass in Ungarn der Schlüssel zur Lösung dieser Fragen zu finden sei, hatte aber nicht im entferntesten daran geglaubt, dass sich mir derart klare Belegstücke in Budapest offenbaren würden, wie es tatsächlich der Fall war. Es wäre müßig, schon jetzt die Bedeutung dieser Reste näher zu beleuchten. Ich verweise daher auf ihre Mitteilung im beschreibenden Teil.

Das schöne Material von *M. americanus*, das mir im Wiener Hofmuseum und in der Budapester Reichsansalt zur Verfügung war, kam den ungarländischen Resten vorzüglich ergänzend zu Hilfe. Dadurch war es mir möglich die schon früher durchgeführten Vergleiche auf völlig sicherer, breiter Grundlage zu erneuern und zu ganz bestimmten, gut belegten Schlüssen über die Stammesgeschichte der jüngeren Zygodonten zu gelangen.

Bevor wir an das Studium der Reste selbst herantreten und damit die Klassifizierung des grundlegenden Materials für unsere Frage vornehmen, ist es nötig, uns über die Verschiedenheit der einzelnen Spezies der Zygodonten, ihre Berechtigung und die sie unterscheidenden Merkmale Klarheit zu verschaffen. Dabei kann ich mir Erörterungen über die artliche Sonderstellung des frühesten Vertreters der Gruppe, *M. tapiroides*, gegenüber *M. angustidens* unter Hinweis auf meine diesbezügliche sorgfältige Beweisführung in meiner früheren Arbeit (L.-V. 27, S. 146—147) ersparen.

Den jüngeren Zygodonten gegenüber ist *M. tapiroides* als Spezies weitaus am sichersten unterschieden und durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

1. Die oberen Inzisoren sind nach aufwärts gekrümmt, im Querschnitt oval und tragen ein wohlentwickeltes Schmelzband an der konvexen Seite.

2. Die unteren Inzisoren sind bis zu einem gewissen Grade denen des *M. angustidens* ähnlich, doch kleiner und bilden vereint keinen Spaten, sondern einen an der Spitze schief von oben vorne nach unten hinten abgestutzten Stechapparat zum Wühlen in der Erde.

3. Die Unterkieferschäufel war — den Inzisoren entsprechend und nach Übergangsformen zu schliessen — spatelförmig ausgezogen, doch kürzer als die des *M. angustidens*.

4. Sowohl im Ober-, wie im Unterkiefer trug die Art je einen Prämolaren ($pm \frac{1}{2}$) (vgl. L.-V. 27, S. 149 und 156, Taf. XXI, Abb. 1 und 6).

5. An den drei Milch- und den drei echten Molaren kehren stets nachfolgende Jochformeln wieder:

$$m \frac{1-3}{1-3} : \frac{2, 2(x), 3}{1, 2(x), 3}; M \frac{1-3}{1-3} : \frac{3, 3x, 3x-4}{3, 3x, 4-4x}$$

6. Die Molaren sind in nachgenannten Punkten von denen der jüngeren Formen scharf unterschieden:

- a) Schmale Krone mit verhältnismässig niedrigen Jochen, weiten Tälern und engen Jochgraten (Jochkämmen);
- b) auffallend starke, tiefeingeschnittene mediane Trennungslinie der Jochhälften;
- c) schwache Entwicklung der Nebenhügel an den prätriten Jochteilen;
- d) stets bedeutende Betonung der prätriten Sperrleisten, die bisweilen ganz enorm entfaltet sein können.

Die schmelzbandtragenden oberen Inzisoren und das Vorhandensein von Prämolaren allein sind zwei Charaktere, welche die Art scharf von den jüngeren Zygodonten herausheben; bei ihnen finden wir beide Merkmale nicht. Ja selbst die überleitenden Formen schliessen sich, wie wir sehen werden, in dieser Hinsicht den Deszendenten vollauf an. Bezüglich der unteren Inzisoren und der Mandibelschaukel sehen wir bis in die jüngsten Vertreter sehr schwankende Verhältnisse. Von den Molaren kann als Regel gelten, dass Zähne, welche alle genannten Merkmale aufweisen, sicher *M. tapiroides* zuzuteilen sind. Kreuzungen dieser Charaktere mit vorgeschrittenen kommen naturgemäss bei überleitenden Typen vor und kennzeichnen sie. Einzelne dieser Merkmale können aber auch regulär bei jüngeren Zygodonten auftreten. Insbesondere ist das typische *M. americanus* in vielen Momenten durchaus ursprünglich geblieben.

Nun wollen wir die Berechtigung der beiden jüngeren bisher unterschiedenen Arten, *M. Borsoni* HAYS und *M. americanus* CUVIER, kritisieren. Ich habe mich schon früher mit diesem Gegenstande beschäftigt (L.-V. 27, S. 175—177), komme aber nunmehr unter dem Eindruck der aus dem ungarischen Material und dem genauen Vergleich der amerikanischen Reste neu gewonnenen Gesichtspunkte viel ausführlicher darauf zurück.

Die Frage nach den Unterschieden zwischen den beiden jungen Zygodontenarten ist vornehmlich dadurch akut geworden, dass M. PAVLOW¹ den Nachweis von *M. americanus* in Südrussland behauptet und diese ihre Ansicht durch eine Reihe von Argumenten zu stützen versucht hat, die sie für überzeugend hielt. Dabei sind ihr allerdings, wie ich zeigen werde, gerade die wesentlichen Punkte entgangen, während sie variablen Merkmalen einen Wert beimass, den diese nie haben konnten. Die Folge dieser Fehlgriffe war eine starke Befehdung ihrer, wie wir sehen werden, im Grunde richtigen Feststellung durch eine Reihe von Autoren. Ich habe schon früher (L.-V. 27, S. 168 ff.) die von PAVLOW ins Treffen geführten und zum Teil auch von S. ATHANASIU² und P. WENJUKOW³ kritisierten Punkte entsprechend beleuchtet und verweise auf diese meine Darlegungen.

¹ M. PAVLOW. Les Mastodontes de la Russie. Mém. Acad. Imp. Sciences. Ser. 8. (Classe phys.-math.) I. Nr. 3. St.-Petersburg, 1894. — Nouvelles trouvailles de *Mastodon Borsoni* au sud de la Russie. Ann. Geol. Min. Russie, Pt. V. 1 u. 2. Warschau, 1901.

² S. ATHANASIU: Beiträge zur Kenntnis d. tert. Säugetierfauna Rumäniens. An. Inst. Geol. Rom. I. S. 187 ff. Bukarest, 1908.

³ P. WENJUKOW: Die Säugetierfauna d. Sandschichten v. Balta. Mater. z. Geol. Russlands. XXI. S. 189—193. St.-Petersburg, 1903.

Nunmehr wollen wir alle Merkmale — auch die seinerzeit von mir angeführten — zusammen und untersuchen, inwieweit sie imstande sind für die Trennung der beiden Arten, *M. Borsoni* und *M. americanus*, positive Anhaltspunkte zu geben. Es ist selbstverständlich, dass ich dabei mir nicht vorgreifen und auf die Belegmaterialien, welche der bisherigen Auffassung widersprechen, wenigstens hinweisen muss.

Für *M. Borsoni* wurden nachfolgende Merkmale geltend gemacht:

1. Vollkommen geradegestreckte, etwas nach aussen gerichtete schmelzbandlose Stosszähne im Oberkiefer.
2. Vorhandensein einer mehr oder weniger funktionellen Mandibelschaukel mit zwei kleineren Stosszähnen.
3. Im Zusammenhange damit Vorhandensein einer gegenüber *M. tapiroides* wenig reduzierten Symphyse.
4. Fehlen von Prämolaren.
5. Jochformeln:

$$m \frac{1-3}{1-3} : \frac{?, ?, 3}{?, ?, 3}; \quad M \frac{1-3}{1-3} : \frac{3, 3(x), 4-4x}{3, 3(x), 4x-5}$$

6. Charaktere der echten Molaren:

- a) Breite Kronen mit mehr oder weniger hohen Jochen, engeren Tälern als *M. tapiroides* und breiteren Jochgraten;
- b) mediane Trennungslinien der Jochhälften in schwankender Ausbildung, bisweilen sehr kräftig tiefeingeschnitten, bisweilen schwach;
- c) auffallend starke Entwicklung der Nebenhügel an den prätriten Halbjochen;
- d) schwankende Ausbildung der Sperrleisten an den prätriten Teilen.

Demgegenüber meinte man *M. americanus* folgendermassen kennzeichnen zu können:

1. Seine oberen Stosszähne sind meist nach aufwärts geschwungen, innerhalb mässiger Grenzen variabel, doch stets schmelzbandlos.
2. Die unteren Inzisoren sind, wenn vorhanden, funktionslos, bisweilen aber von ansehnlicher Grösse. Meist fehlen sie; in diesem Falle ist die Symphyse völlig verkürzt.
3. Eine eigentliche Symphysenschaukel ist nie vorhanden.
4. Prämolaren fehlen.
5. Die Jochzahlen sind:

$$m \frac{1-3}{1-3} : \frac{2, 2x, 3}{2, 2x, 3}; \quad M \frac{1-3}{1-3} : \frac{3, 3(x), 4-4x}{3, 3(x), 4x-5x}$$

6. Als Molarencharaktere sind zu betonen:

- a) Breite oder schmale Kronen mit meist hohen Jochen, engen Tälern, wie bei *M. Borsoni*, aber schmalen Jochgraten;
- b) meist kräftige, tief eingeschnittene Medianlinie;
- c) auffallend schwache Entwicklung der Nebenhügel an den prätriten Jochen;
- d) meist starke Betonung der prätriten Sperrleisten.

Inwieweit lassen sich diese Merkmale tatsächlich aufrechterhalten?

Ich hatte seinerzeit (L.-V. 27, S. 167) zum erstenmal mit Nachdruck auf die Form der Stosszähne des *M. Borsoni* hingewiesen und gründete die verhältnismässige Bedeutung dieses Merkmales auf zwei Belege. Erstlich wurden von I. F. BRANDT¹ im Jahre 1860 Reste eines *M. Borsoni* aus

¹ I. F. BRANDT: Vorläufiger Bericht üb. bedeutende Reste eines unweit Nikolajew entdeckten Skelettes eines Mastodonten. Bull. Acad. imp. II. S. 194. (Taf.) St.-Petersburg, 1860.

Nikolaef veröffentlicht, welche fast ein ganzes Skelett repräsentierten. An ihm waren beide Stosszähne als lange, kerzengerade Stangen entwickelt. Zwei Molaren dieses selben Tieres wurden viel später von M. PAVLOW¹ publiziert und zeigen (die Abbildungen sind Photogramme), dass das Tier der gleichen Form zugehört hat, die auf Grund von Molaren seinerzeit unterschieden wurde und durch die breiten Jochgrate ausgezeichnet ist. Deutlich ist an den Lichtbildern bei PAVLOW die starke Nebenhügelentfaltung präriterseits zu erkennen. Wir vereinen also mit Recht die beiden Charaktere auf ein- und dieselbe Form. Der zweite Beleg waren die von mir aus dem Terrassenschotter vom Laaerberg (L.-V. 27, Taf. XXIII, Abb. 2 und 3) publizierten, stark gestreckten Inzisoren einer Übergangsform, welche im Molarenbau allerdings nicht den *Borsoni*-Typus zeigt, sondern vielmehr dem *M. americanus* ähnelt. Diese gleiche Übergangsform trug aber — wie wir aus einem Rest von Usztató (Kom. Szilágy) sehen werden — gelegentlich auch wohlgeschwungene obere Stosszähne, deren Kurve ungefähr der des *M. tapiroides* (vgl. L.-V. 27, Taf. XX, Abb. 3) gleichkam. Daraus ist ersichtlich, dass sich das Merkmal erst bei hochspezialisierten Formen entwickelt hat und auf der primitiveren Stufe noch keine Geltung hatte. Dafür spricht auch die Tatsache, dass die Mandibel von Nikolajew in ihren Bauverhältnissen sehr vorgeschritten ist und trotz des Vorhandenseins von zwei Stosszähnen im Unterkiefer doch keine Symphysenschaukel mehr zeigt, vielmehr in ihrem Habitus durchaus dem Unterkiefer gleicht, den H. POHLIG² von der amerikanischen Art mitgeteilt hat. Von *M. americanus* sind derart schnurgerade I² bisher nicht bekannt geworden und wir können bei der reichen Fülle von publizierten *Americanus*-Resten auch annehmen, dass sich die beiden Formen in ihrer typischen Entfaltung durch dieses Merkmal unterschieden. Freilich gilt dies, wie das Tier von Usztató zeigen wird, nicht von den Übergangstypen.

Dem zweiten Kennzeichen ist seinerzeit viel Wert beigelegt worden und auch ich hatte mich der Meinung angeschlossen, dass *M. Borsoni* durch eine funktionelle Mandibelschaukel als ursprünglichere Form von *M. americanus* in der Regel gut unterschieden sei. Wenngleich ich hervorheben musste, dass Stücke mit völlig verkürzten Unterkiefern, die sogar der Stosszähne entbehren, publiziert sind (vgl. L.-V. 27, S. 168), so war mir doch zuwenig sicheres Belegmaterial vorhanden, um von der herrschenden Meinung abzugehen. Ich drückte dieses Verharren auch in der Subspezieszuteilung des *M. Borsoni* zur Unterart *Zyglorhodon* aus. Mein ungarländisches Material hat mich rasch eines Besseren belehrt. Abgesehen von der gänzlich verkürzten Mandibel von Ajnácskő, die mit *M. Borsoni* nichts zu tun hat, bewies mir die Ausbildung des Alveolarkanal eines mit überaus typischen *Borsoni*-Molaren ausgestatteten Unterkiefers aus Hidvég (Kom. Hárómszék) die Tatsächlichkeit des Vorkommens völlig verkürzter Mandibeln bei der als *M. Borsoni* unterschiedenen Form. Es kann also an der Richtigkeit der Abbildung bei LORTET et CHANTRE³ kein Zweifel sein. *M. Borsoni* schwankte in diesem Merkmal tatsächlich vom Zustande einer noch verlängerten Symphyse mit funktionellen Stosszähnen bis zur vollkommenen Kurzsymphysigkeit und Stosszahnlosigkeit. Da nun andererseits auch bei *M. americanus*, wie zuletzt POHLIG in der vorzitierten Arbeit neuerlich nachgewiesen hat, ansehnliche Stosszähne in den Mandibeln gelegentlich vorhanden waren und zudem auch bei uns die Vorläufer des *M. americanus* den völlig verkürzten Endzustand vereint mit Molaren vom Bau der amerikanischen Art erreicht

¹ M. PAVLOW: Les Mastodontes de la Russie. Mém. Acad. imp. scienc. Ser. 8, Vol. I, Nr. 3, Pl. III, Fig. 1 und 2. St.-Petersburg, 1894.

² H. POHLIG: „Sur une vieille mandibule de „Tetraodon ohioicum BLUM.“ avec defense in situ. Bull. Soc. belge Geol. T. XXVI. (Procès verbaux.) S. 188, Fig. 1, Bruxelles, 1912.

³ LORTET et E. CHANTRE: Recherches sur les Mastodontes. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon. II. Pl. XII, Fig. 3. Lyon, 1878.

hatten, (Mandibel von Ajnácskő, Taf. XVI, Fig. 1 u. 2, Taf. XVII, Fig. 1 und Taf. XVIII, Fig. 5), fällt dieses Merkmal als Unterschied gänzlich ausser Betracht.

Das gleiche Schicksal erfährt im Verfolge der eben angestellten Betrachtung die Symphysenschaufel. Auch ihr Vorhandensein oder Fehlen beweist nichts, da der erste Fall lediglich auf eine ursprünglichere Type überhaupt hinweist, der zweite aber bei beiden Formen auftreten kann.

Das Fehlen von Prämolaren ist zwar ein guter Artunterschied der beiden jüngeren Zygodonten von *M. tapiroides*, fällt aber als Unterschiedsmoment für sie selbst untereinander selbstverständlich weg.

Brauchbar wäre möglicherweise die Jochzahl des m_7 . Sie beträgt bei *M. americanus* zwei gegenüber dem einen des *M. tapiroides* und kennzeichnet die amerikanische Art als vorgeschritten gegenüber dem Ahnen. Leider sind uns aber von *M. Borsoni* die vordersten Milchzähne bisher noch nicht bekannt geworden. Die von GAUDRY¹ mitgeteilten Reste von Pikermei, die ich (L.-V. 27, S. 155) der Übergangsform zugewiesen habe und die ihr zufolge des Fehlens von Prämolaren und des pliozänen Alters auch zuzurechnen sind, schliessen sich in dem in Rede stehenden Merkmal durchaus der Ausgangsart, *M. tapiroides*, an. Die m_7 sind einjochig. Dies ist umso merkwürdiger, als sich die m_3 stark dem breiten Charakter der *Borsoni*-Molaren nähern und einen kräftigen prätriten Nebenhügel aufweisen. Die Jochformeln der übrigen Molaren sind, soweit intermediäre Zähne (m_3 , M_1 , M_2) in Betracht kommen, für keine der drei Formen kennzeichnend. Die letzten Molaren, sowohl oben wie unten, sind in diesem Merkmal in der Regel für die Abtrennung der miozänen von den beiden jüngeren Arten verwendbar, doch gilt dies nur bei typischen Stücken, Übergangsformen nehmen begreiflicherweise eine Mittelstellung ein. Die beiden Deszendenten zeigen untereinander keinen nennenswerten Unterschied. Bei *M. americanus* kommen zwar M_3 mit 5 x Jochen vor, während bei *M. Borsoni* bis heute ein Talon hinter dem 5. Joch nicht konstatiert wurde. Doch kann dieses Merkmal als Resultante einer hohen Spezialisierung deshalb nicht als Unterschied in Betracht kommen, weil es über kurz oder lang ebenso bei *M. Borsoni* nachgewiesen werden kann. Sein Auftreten bei *M. americanus* erklärt sich übrigens sehr einfach aus dem langen Anhalten der Art bis hoch ins Diluvium. Artunterscheidend ist die Jochzahl der letzten Molaren deshalb nicht, weil bei beiden Formen höhere und niedrigere Formeln nachweisbar sind, wie aus den von mir später mitgeteilten Zähnen ohne weiteres ersichtlich ist.

Auf die Molarencharaktere bin ich schon seinerzeit (L.-V. 27, S. 168—169) eingegangen und kann mich heute auf meine dort geäußerten Belege stützen.

a) Die Kronenweite beweist gar nichts. *M. Borsoni* ist zwar als breitkronige Type anzusprechen, ein Umstand, der mit der öfters erwähnten starken Betonung des prätriten Nebenhügels im Zusammenhang steht, doch ist die Kronenbreite, d. h. die basale Dimension bei *M. americanus* durchaus nicht immer geringer. Schon G. CUVIER² gibt *Americanus*-Molaren an, welche folgende Masse (Länge : Breite) aufweisen :

230 : 110, 225 : 100, 200 : 95, 182 : 95, 180 : 102, 165 : 90 und 195 : 120.

Diese Werte (für III. Molaren) schwanken zwischen den bedeutenden Grenzen von $225 : 100 = 2.25$ und $195 : 120 = 1.62$.

Wenn ich dazu noch auf den M_3 (Taf. XXI, Fig. 4) von Missouri verweise, dessen enorme Breite erst bei der Erwägung, dass es ein unterer M_3 ist, ins rechte Licht gerückt wird, so ist es ohneweiters klar, dass in diesem Charakter kein Spezifikum des *M. Borsoni* gelegen sein kann.

¹ A. GAUDRY : Animaux fossiles de l'Attique. Pl. XXIV, Fig. 1—4. Paris, 1862.

² G. CUVIER : Recherches sur les ossements fossiles. IV. ed. p. 294—296, Paris, 1821.

Die Jochhöhe kommt natürlich überhaupt nicht in Betracht. Die typischen *Borsoni*-Molaren von Hidvég übertreffen in dieser Hinsicht die meisten meiner *Americanus*-Molaren, andererseits bleibt *M. Borsoni* in diesem Merkmal sehr oft hinter *M. americanus* zurück. Das Gleiche gilt von der Talweite. Alle diese Momente heben zwar Zähne von *M. tapiroides* vor den jüngeren Zygodonten heraus, sind aber für die Unterscheidung dieser selbst unbrauchbar.

Anders steht es mit den Jochgraten. Sie sind stets beim typischen *M. Borsoni* breit, bei *M. americanus* dagegen und allen Übergangsformen, die zu ihm leiten, schmal. Infolgedessen ist die Jochphysiognomie beider Formen erheblich verschieden. Bei ersterer sind die seitlichen, prätriten Hänge steil, bei letzterer schräg. Der Winkel zwischen Jochbasis und Hang nähert sich bei *M. Borsoni* mehr dem rechten, bei *M. americanus* ist er viel spitzer. Der Grund dazu liegt in der starken Entwicklung des prätriten Nebenhügels.

b) Dass die Medianlinie gar nichts besagt, habe ich schon früher (L.-V. 27, S. 168—169) auseinandergesetzt. Ein Blick auf Taf. XVII, Fig. 2 bringt mehr als Worte zum Bewusstsein, dass ausserordentlich kräftige Medianfurchen mit sonst typischem *Borsoni*-Charakter vereint sein können. Es ist also dieses Merkmal keineswegs auf *M. americanus* beschränkt.

c) Dagegen ist die geringe, bzw. starke Entfaltung des Nebenhügels der prätriten Halbjoche an allen Molaren geradezu als das Hauptunterscheidungsmerkmal der beiden jüngeren Zygodonten zu bezeichnen.

Stets ist *M. Borsoni* durch die auffallend kräftige Ausbildung dieses Höckers gekennzeichnet; dagegen konnte ich ihn bei keinem einzigen sicheren *M. americanus* in dieser Weise entwickelt finden. Bei dieser Art ist er immer derart schwach, dass man besser von einem einzigen prätriten Höcker mit drei Cristen (zwei je nach vorne und hinten und die dritte den Nebenhügel vertretend) spricht.

In diesem Charakter schliesst sich *M. americanus* eng an die typischen Formen des *M. tapiroides* an und hat den bei dieser Art vorfindlichen Zustand gesteigert; *M. Borsoni* dagegen hat seine Molaren von *M. tapiroides* in dieser Hinsicht stark entfernt und in anderer Richtung spezialisiert.

d) Die prätriten Sperrleisten sind zwar bei der amerikanischen Art stets deutlich und wohlentwickelt, können aber auch bei *M. Borsoni*, das in der Regel in dieser Hinsicht spärlich bedacht ist, bisweilen (vgl. Taf. XVII, Fig. 2) ganz bedeutend hervortreten, so dass auch dieses Merkmal nicht absolut verlässlich ist. Immerhin kann es als Hilfsmoment herangezogen werden.

Fassen wir zusammen. Von den allgemein unterschiedenen Arten der zygodonten Reihe ist vor allem *M. tapiroides*, abgesehen von seinem stratigraphischen Horizont, auch morphologisch von den pliozänen Formen wohlunterschieden. Und zwar von beiden, *M. Borsoni* und *M. americanus*:

1. Durch das Vorhandensein eines wohl ausgebildeten Schmelzbandes an der konvexen Seite der oberen Inzisoren;
2. durch die funktionellen unteren Stosszähne;
3. durch die dementsprechend stark entwickelte Mandibelschaukel;
4. durch das Vorhandensein von Prämolaren;
5. durch die Jochzahlen der Molaren, insbesondere der letzten;
6. durch die Gestalt der Molaren in folgenden Punkten: a) geringe Grösse, b) weite Täler, c) Vorhängen (liegende Stellung) der Joche, ähnlich wie bei *M. (Bl.) angustidens*.

M. Borsoni unterscheidet sich von dieser Art ausser den eben aufgezählten Punkten noch durch die breite Kronenform, die breiten Jochgrate der Molaren und die starke Entwicklung des prätriten Nebenhügels.

Von allen Charakteren, die zur Unterscheidung der beiden jüngeren Formen namhaft gemacht wurden, sind nur zwei wirklich stichhältig und heben *M. Borsoni* klar heraus:

1. Die gestreckte, kerzengerade Form der oberen Inzisoren und
2. die starke Entfaltung des prätriten Nebenhügels, und als Folge davon die erhebliche Jochgratbreite und die Vergrößerung des Winkels zwischen der Basis und den seitlichen Hängen der prätriten Joche.

Möglicherweise tritt noch in der Jochzahl des m_1 ein Unterscheidungsmerkmal hinzu. Doch stehen Reste vom typischen *M. Borsoni*, welche diesbezüglich Klarheit bringen können, noch aus.

Es hätte keinen Sinn schon jetzt der Frage näher zu treten, ob diese Merkmale genügen, *M. Borsoni* als eigene Spezies aufrechtzuerhalten. Erst bis wir das ganze schöne Material kennen gelernt und die Übergangstypen entsprechend gewürdigt haben, wollen wir uns in diesem Punkte entscheiden. Der Zweck, den wir mit diesen Auseinandersetzungen erstrebten, ist erreicht: Wir wissen nun, dass es tatsächlich zuverlässige Anhaltspunkte, auch in den Molaren, gibt, um *M. Borsoni* von *M. americanus* zu trennen. Dass sie solange ungekannt blieben, ist vornehmlich darin begründet, dass alle Autoren, die sich mit der Frage beschäftigten, die schon seit langem und immer wieder aufgefundenen Übergangsformen vollständig missdeuteten.

Die meisten zogen sie mit *M. Borsoni* zusammen und verwirrten dadurch das Bild dieser Form gänzlich. M. PAVLOW dagegen, die dem rechten Wege durch ihren Nachweis von *M. americanus* in Russland nahe war, gab durch ihre Unsicherheit in der Unterscheidung der beiden Typen reichlich Anlass zur Anzweiflung ihrer Ansichten. Die Folge davon war ein umso kräftigerer Rückschlag in die alte schlechte Gewohnheit, jeden jüngeren europäischen Zygodonten als *M. Borsoni* zu bezeichnen.

II. BESCHREIBUNG DER RESTE.

Nachdem wir uns nunmehr mit der Berechtigungsfrage der einzelnen Zygodontenformen auseinandergesetzt und sie nach ihren kennzeichnenden Merkmalen zu unterscheiden gelernt haben, wollen wir an die Mitteilung der ungarländischen und der als Stütze für etliche von diesen nötigen amerikanischen Mastodonreste herantreten. Vorher möchte ich nachdrücklich betonen, dass wir uns vor einer solchen Zuteilung völlig freimachen müssen von Vorurteilen in jeder Richtung. Mit der Ablehnung des Vorkommens von *M. americanus*, bzw. Übergangsformen zu ihm in unseren Gegenden kommen wir ebensowenig zu richtigen Schlüssen, wie mit der kritiklosen Annahme. In solchen Fragen gilt es völlig unvoreingenommen die Tatsachen zu prüfen und nach dem Ergebnis zu entscheiden. Dass dabei der Wertumfang der einzelnen Reste gebührend berücksichtigt werden muss, ist selbstverständlich. Mandibelreste z. B. werden natürlich einen ganz anderen Entscheidungswert haben als blosse Molaren, unter diesen wieder wird sich aus der gleichartigen Wiederholung derselben Merkmale an etlichen Stücken verschiedener Herkunft weit sicherer ein Schluss ableiten lassen, als aus einem vereinzelt Fund, wenngleich auch ein solcher nicht einfach übergangen oder aus Bequemlichkeit rasch der „gangbaren“ Spezies zugeteilt werden darf.

Dass ich in der Frage der Zygodonten zu derart unzweideutigen Resultaten kommen konnte, wie sie in den folgenden Seiten dargelegt sind, war natürlich nicht zuletzt durch das ausserordentlich schöne Material bedingt, das ich in Ungarn hatte studieren können. Zudem boten mir zahlreiche Kiefer- und Molarenreste des typischen *M. americanus* aus dem neuweltlichen Kontinent die Möglichkeit eingehender Vergleiche.

Mastodon (Zygodont) tapiroides CUVIER.

Von dieser miozänen, im Vergleich zu *M. angustidens* an allen Fundorten selteneren Art lagen mir hier nur wenige Reste vor. Dieser Mangel fiel aber mit Rücksicht auf die verhältnismässig überreiche Ausbeute, die ich an *M. tapiroides* im Wiener Hofmuseum hatte machen können, nicht ins Gewicht.

Ein sehr typischer und wohlerhaltener $M_{\frac{3}{3}}$ *sin.* (Taf. XIII, Fig. 3) liegt in der Sammlung der Reichsanstalt (Inv.-Nr. Ob/3044). Er trägt einen genauen Fundortvermerk und stammt nach ihm aus „einem Schotter über den miozänen Andesittuffen“ von Szakál (Kom. Nógrád). Zugleich ist die Vermutung ausgesprochen, dass es sich um eine Bildung der II. (oberen) Mediterranstufe handelt. Die Fundstelle gehört offenbar dem gleichen Schotterzug an, von dem L. v. Lóczy¹ spricht und den er in Übereinstimmung mit E. Noszky² zum grösseren Teil als sarmatisch auffasst. L. v. Lóczy fand nämlich ganz ähnlichen Schotter im Bakony, wo er allenthalben über dem marinen obermediterranen Leithakalk lagert und fand gelegentlich einer Exkursion in das Nógráder Gebiet „dass der grobe Schotter zwischen Nógrád und Szokolahutta, der jenem im Bakony ähnlich ist, auf den Andesitmassen lagert“, bestätigt also durchaus unsere Fundortsangabe.

Der Molar ist ausserordentlich typisch und im ganzen als ursprünglich zu bezeichnen. Hinter den vier Jochen sass ein mächtiger Talon, dessen hinterster Abschnitt weggebrochen ist. Die Täler sind ganz auffallend weit geöffnet, wie es nur bei *M. tapiroides* vorzukommen pflegt. Die einzelnen Joche sind erheblich nach vorne geneigt und mit ihrer Längsachse schräg zur Hauptachse des Zahnes gestellt, ein Moment, das untere Molaren der Zygodonten stets von oberen unterscheidet. Ein eigentliches Basalband ist nicht sichtbar, dürfte aber vorhanden gewesen und abgewetzt worden sein. Der vordere Talon ist kräftig und sendet eine Sperrleiste gegen die prätrite Seite des ersten Joches hinauf. Der Jochbau ist im wesentlichen immer der gleiche: Die prätriten Hälften bestehen aus einem starken Haupthöcker, von dem vorne und hinten gegen die Taltiefe je eine gut entfaltete Sperrleiste zieht, und einem schwachen Nebenhügel, der bloss am dritten Joch einigermaßen hervortritt, sonst aber einer starken Leiste gleichkommt. Von den Cristen ist die vordere stets etwas mehr gegen die Jochmitte gerichtet als die hintere. Die posttriten Halbteile lassen zwei gut unterscheidbare Hügel erkennen, von denen der äussere an Grösse erheblich überwiegt und am vierten Joch fast allein vorhanden ist. Sperrleisten fehlen hier, dagegen ist ganz aussen eine Schmelzkante sichtbar, die über alle Joche hinwegzieht und ihnen ein Aussehen verleiht, als wären sie aus plastischem Material herausgeschnitten. Dieser Charakter ist für alle Zygodonten typisch und nur für sie bezeichnend. Er bildet, wie ich schon seinerzeit (L.-V. 27, S. 174) dargelegt habe, ein zuverlässiges Unterscheidungsmerkmal gegenüber dem sub-tapiroiden *M. angustidens*. Der Molar zeigt an allen Stellen Rollspuren; das letzte Joch ist posttriterseits abgebrochen und abgewetzt, auch die Kaumarken sind durch die Bewegung im Schotter undeutlich geworden.

¹ L. v. Lóczy: Die geol. Formationen d. Balatonggd. (L.-V. 15, S. 287.) Die dort geäusserte Ansicht v. Lóczys, dass „es sich im Mediterran und Sarmatikum um zwei Schotterhorizonte handle“, von denen der eine „kalkig tonige“ dem Untermediterran angehöre, kann ich bezüglich dieser Schichte vollauf bestätigen. Gelegentlich einer Exkursion nach Érd fand ich diesen Schotter unter dem Leithakalk als das normale Liegende in einer mächtigen Bank ausgebildet und äusserte meinem Freunde Th. Kormos gegenüber, ohne Kenntnis der Arbeit v. Lóczys, dass in dem Horizont zweifellos eine ältere, vor dem II. Mediterran zum Absatz gelangte Schichte vorliege. Ich bin wie damals auch heute noch der Meinung, dass diese Schotter unseren „Gründer Schichten“ gleichaltrig sind.

² E. Noszky: Beiträge zur Geologie des Mátragebirges. Jahresber. der ungar. geol. Reichsanstalt f. 1910. S. 59. Budapest, 1910.

Das auffälligste Moment an dem Molaren ist die ausserordentliche Weite der Täler. Ähnliche Verhältnisse zeigt der von mir (L.-V. 27, Taf. XXI, Abb. 7) mitgeteilte $M_{\frac{2}{3}}$ *sin.* aus dem Sarmatikum der Türkenschanze. Auch der auf gleicher Tafel (XXI, Abb. 6) dargestellte Rest aus Mistelbach nähert sich in dieser Hinsicht dem vorliegenden. Ferner zeigt dieser grosse Beziehung mit einem später besprochenen $M_{\frac{2}{3}}$ *dext.* aus dem sarmatischen Cerithienkalk von Kőbánya.

Die Masse des Zahnes betragen: Grösste Länge 165 mm, grösste Breite (am 3. Joch) 83 mm, grösste Höhe (am 2. Joch) 60 mm.

Zwei weitere $M_{\frac{2}{3}}$, die einander derart gleichen, dass sie sicher einem Tier angehört haben, fanden sich in der Sammlung des Nationalmuseums (Inv.-Nr. D 554 und 555). Der Fundort ist gänzlich unsicher; sie kamen von Batta bei Érd (südlich von Budapest) durch Kauf von einem Bauern an das Museum. Ist schon darin ein grosses Misstrauen gegen die Fundortsangabe berechtigt, so wird dieses noch gesteigert durch die Erwägung, dass die Merkmale der kleinen Zähne bloss die Bestimmung als *M. tapiroides* ermöglichen, diese Feststellung aber mit den bei Batta aufgeschlossenen Horizonten, wie wir sehen werden, nicht in Einklang zu bringen ist.

Wie ich durch zwei Exkursionen feststellen konnte, sind bei Batta selbst an dem Steilrand des Százhalom lediglich nur wechsellagernde Tone und Sande aufgeschlossen, die bereits über dem Horizont des *Unio Wetzleri* liegen und als levantin betrachtet werden müssen, eine Auffassung, die ich mit I. LÖRENTHEY¹ teile. Die *Unio Wetzleri*-Schichten fand ich ungefähr 2 km nördlich von Batta gegen Érd hin kaum 10 m über dem Nullpegel der Donau mit leichtem Fallen gegen Süden. Daraus ergibt sich, dass bei Batta selbst wahrscheinlich überhaupt nur Levantin und kein tieferes Niveau aufgeschlossen ist. Dem anhaftenden Material nach lagen die beiden Molaren in einem grauen oder blaugrauen Ton. Wenn auch derartige Sedimente in dem Aufschluss am Százhalom reichlich auftreten, so ist es doch ganz unmöglich, dass sich ein Zahn von derart ursprünglichem Habitus im Levantin auf primärer Lagerstätte finden kann. Zu dieser Zeit war *M. tapiroides*, wie wir sehen werden, schon am Ende seiner Umwandlung in die jüngeren Typen angelangt.

Nun wäre noch die Möglichkeit vorhanden, dass die Reste bei einer Brunnengrabung ans Licht gekommen sind. Doch auch in diesem Fall käme bloss die pontische Stufe und auch von ihr nur die obere, bzw. mittlere in Betracht. Ich kann mir nicht recht denken, dass zu dieser Zeit *Tapiroides*-Formen mit so kleinen Molaren gelebt haben. Es müsste sich nur um einen „Kümmerer“ handeln.

Eine einfachere Erklärung liegt in der Annahme, dass der Zahn gar nicht in Batta gefunden wurde, sondern aus einem tieferen Horizont der Umgebung stammt. Diese Ansicht gewinnt ihre Stütze in der Tatsache, dass von Batta gegen Érd hin fast alle Schichten bis ins Untermediterrän konkordant über-, bzw. nebeneinanderliegen. Das Profil dieser viel zu wenig gewürdigten klassischen Stelle der Umgebung von Budapest zeigt, wie ich durch Begehungen — einmal mit Prof. LÖRENTHEY, das zweitemal mit meinem Freunde KORMOS — feststellen konnte, bei Érd unter dem Pontikum sarmatische Cerithienkalke, daran anschliessend Leithakalk, beide mit typischen Fossilien, darunter den schon oben (s. S. 84, Fussnote) erwähnten Schotter, den ich der Grunder Stufe zuweise, und einige hundert Schritte weiter gegen Norden das I. Mediterran.

Es wäre denkbar, dass die Zähne aus einem der sarmatischen oder mediterranen Stufe entsprechenden Tegelniveau im Bereiche der Umgebung dieser Aufschlüsse stammen. Ich habe diese

¹ I. LÖRENTHEY: Neuere Beiträge zur Stratigr. d. Tertiärbildungen (L.-V. 20). S. 377—378.

ausführlichen Bemerkungen für nötig gehalten, um eventuellen Schlüssen, die auf diese Molaren aufgebaut werden könnten, von vorneherein vorzubeugen. Sie sind stratigraphisch durchaus unsicher.

Morphologisch fallen die beiden Molaren, von denen ich bloss den linken (Taf. XIII, Fig. 4) abgebildet habe, vor allem durch ihre geringe Grösse auf. In dieser Hinsicht schliessen sie sich engstens an den $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.*, den ich (L.-V. 27, Taf. XXI, Abb. 8) aus Kl.-Hadersdorf in Niederösterreich bekannt gemacht habe. Mit diesem Zahn teilen sie auch die Breitendimension und die Stellung, wie die Zahl der Joche. Ihr Bau weicht nur in der viel schwächeren Sperrleistenbildung ab. Die Zahl der Joche beträgt vier und einen schwachen Talon, der das letzte Joch (nur wenig stärker als bei dem Hadersdorfer Zahn) umgibt. Der Molar ist mässig und ausgesprochen tapiroid abgekaut. Die Nebenhöcker beider Seiten, insbesondere der prätriten, sind schwach, die Sperrleisten geradezu spärlich zu nennen; letztere sind erst gegen die Taltiefen zu kräftiger entfaltet. Die posttriten Hälften sind typisch und zeigen sehr gut die charakteristischen, die Art von *M. angustidens* klar abhebenden Kanten an beiden Hängen der Haupthügel, die den Zähnen des *M. tapiroides* ein eckiges, formlich geschnittenes Aussehen verleihen. Wie immer bei unteren Molaren, sind auch hier die Joche schräg zur Längsachse des Zahnes gestellt und in der Mitte durch eine tief eingeschnittene Medianlinie getrennt. Ein Basalband ist nicht zu sehen, dürfte aber ebenso abgewetzt worden sein, wie die Vorderseite des ersten Joches durch Bruch verloren gegangen ist.

Die Basen der Wurzeln des Zahnes sind vorhanden und zeigen, dass er sich in dieser Hinsicht völlig dem Hadersdorfer $M_{\frac{3}{3}}$ ¹ anschloss. Eine quergestellte Wurzel trug das vorderste Joch, die übrigen ruhten auf der bei allen Mastodonten und Elefanten stets vorhandenen mächtigen hinteren Zapfenwurzel.

Die Masse der Molaren sind: Grösste Länge 134.6 mm, grösste Breite (am 2. Joch) 72 mm, grösste Höhe (am 3. Joch) 47 mm.

Der $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.* (Inv.-Nr. 555), von dem nur 3 Joche vorhanden sind, darunter allerdings ein grösserer Teil des ersten als am linken Zahn, gleicht dem beschriebenen völlig. Am ersten Joch ist ein schwacher Basalwulst sichtbar.

Ihrem ganzen Charakter nach sind die Molaren als *M. tapiroides* zu bestimmen. Alle Merkmale, einschliesslich der starken Neigung der prätriten Aussenhänge, der geringen Jochgratbreiten und schwachen prätriten Nebenhöcker, deuten auf diese Art, bei deren Annahme allein die geringe Grösse zwanglos erklärlich wird. Bloss die schwache Sperrleistenbildung ist wenig typisch, insbesondere im Verein mit der Kleinheit, doch ist auch sie nichts Unerhörtes bei der miozänen Art.

Es kann nur lebhaft bedauert werden, dass die Fundortsangaben der Molaren vollkommen unzuverlässig sind. Gerade solche aus dem gewöhnlichen Bau etwas herausfallende Reste geben oftmals wertvolle Fingerzeige.

Ein minder erhaltener $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.* (Taf. XIV, Fig. 4) aus den Cerithienkalken von Kőbánya (Steinbruch) bei Budapest liegt im ungarischen Nationalmuseum (Inv.-Nr. A 42); der Horizont ist der gleiche, aus dem wir weiter oben mehrere *Angustidens*-Molaren kennen gelernt haben.

Der Zahn weist Bruchstellen auf, welche die beiden hinteren Joche teilweise zerstörten. Trotzdem ist sein typisches Gepräge unverkennbar und insbesondere die ausserordentliche Weite der Täler auf den ersten Blick auffallend. Als *M. tapiroides* ist er von den früher mitgeteilten Zähnen der *forma subtapiroidea* des *M. angustidens* sofort an den scharfen Kanten der posttriten Aussenhänge kenntlich. Bei keinem der *Angustidens*-Molaren ist von diesem Merkmal auch nur eine Spur zu sehen. Man vergleiche die Abbildungen auf Taf. VII, Fig. 7 und 9, und

¹ G. SCHLESINGER: Meine Antwort in der Planifronsfrage II. Die niederösterreichischen Planifronsmolaren. Jahrb. geol. Reichsanstalt, Bd. 66. H. 1, S. 124, Textfig. 8. Wien, 1916.

Taf. VIII, Fig. 10 mit der vorliegenden (Taf. XIV, Fig. 4). Immer ist bei den *Angustidens*-Zähnen der Haupthügel wohlgerundet. Die Tatsache, dass dieses Merkmal an zwei Molarentypen so klar in die Erscheinung tritt, die ein- und derselben Fundstelle (auch hinsichtlich Horizont und Fazies) angehören, bietet eine ganz hervorragende Stütze für den Wert dieses Merkmales und zugleich für die Berechtigung der beiden Arten. Der Basalwulst ist schwach und bildet auch nur einen schwachen vorderen Talon. Die Nebenhügel der prätriten Halbtteile sind klein, die Sperrleisten dagegen sehr kräftig und insbesondere gegen die Taltiefen gut entwickelt. Durch ihre Abnutzung erhält der Molar eine grosse Ähnlichkeit mit dem $M_{\frac{2}{2}}$, den ich (L.-V. 27, Taf. XXI, Abb. 7) aus dem Sarmatischen der Türkenschanze (Wien) bekanntgemacht habe. Die Usur ist überaus weit vorgeschritten, die Nutzfiguren sind auffallend schmal. Die Medianlinie ist, soweit sichtbar, deutlich und tief.

Die Masse betragen: Grösste Länge des Zahnes (unvollständig) 109 mm, grösste Breite (am 3. Joch) 77 mm, grösste Höhe (am 3. Joch, posttriterseits) 56 mm.

* * *

Die wenigen Molaren der miozänen Zygodontenart, die mir aus Ungarn vorliegen, bringen zwar keine neuen morphologischen Gesichtspunkte, bestätigen aber die schon aus früheren Materialien gewonnenen, trotz der geringen Vertreterzahl recht gut. Als ausserordentlich typisch sind die Stücke von Szakál und Kőbánya zu bezeichnen. Sie belegen die oben (s. S. 77—78) zusammengefassten Merkmale unserer Art in hervorragendem Masse: Schmale Kronen mit niedrigen Jochen und weiten Tälern, engen, aus den geringen prätriten Nebenhügeln resultierenden Jochgraten und starken Sperrleisten charakterisieren sie ebenso sehr als *M. tapiroides*, wie die tiefen Medianlinien. Ihre Joche sind scharf zugeschnitten und lassen deutlich die höchst bezeichnenden und die Art von den Bunodonten, insbesondere von *M. angustidens* f. *subtapiroidea*, trennenden Kanten an den posttriten Haupthöckern erkennen.

Von besonderem Interesse und Wert ist diese Erscheinung an dem $M_{\frac{2}{2}}$ von Kőbánya, der sich mit Molaren der subtapiroiden *Angustidens*-Abart zusammen in einem Cerithienkalk der sarmatischen Stufe fand.

Bezüglich des Horizontes der Art sehen wir auch an dem ungarländischen Material die Überzeugung bestätigt, dass *M. tapiroides* die Schwelle des Miozäns (sarmatische Stufe) in typischer Ausbildung nicht überschritten hat. Auf stratigraphische Einzelheiten komme ich in dem diesbezüglichen Abschnitt der Arbeit zurück.

Mastodon (*Zygodontodon*) *tapiroides* CUVIER. (Mammut) *americanus* PENNANT.¹

Was M. PAVLOW² die zum erstenmal das Vorkommen von *M. americanus* in Europa behauptete, vergeblich durch wirklich stichhaltiges und unumstösslich beweisendes Material zu belegen suchte, fiel mir durch die glücklichen Funde in Ungarn als nahezu fertiges Resultat zu. Es handelte sich

¹ Nach einer Mitteilung H. FALCONERS in der „Fauna Antiqua Sivalensis“ p. 17—18 wurde der Speziesname „*americanus*“ schon 1793 von PENNANT als *E. americanus* aufgestellt. Es hat daher dieser Autornamen hinter dem Artnamen zu folgen, nicht wie ich irrtümlich geschrieben hatte, „*CUVIER*“.

² M. PAVLOW: Les Mastodontes de la Russie. Mém. Acad. Imp. Scienc. VIII ser., T. I, Nr. 3, p. 8 ff. St.-Petersburg, 1894. — Nouvelles trouvailles de *M. Borsoni* au sud de la Russie. Ann. géol. min. Russie. Vol. V, p. 9 ff. Novo Alexandria, 1901—1902.

nur darum, die Tatsachen klar zu erkennen und die Frage von den vielen früher begangenen Fehlern frei zu machen, um der förmlichen „Forderung“ der mir vorliegenden Materialien gerecht werden zu können.

Wie ich später zeigen werde, kann heute kein Zweifel mehr sein, dass *M. americanus* noch bei uns, und zwar in Ungarn und den angrenzenden Ländern seine im wesentlichen festgeprägte Form erhalten und in dieser seine Wanderung in die „Neue Welt“ angetreten und durchgeführt hat. Diese Wandlung bezog sich nicht etwa bloss auf die Form der Molaren, sondern auch auf die des Skelettes, insbesondere des Schädels.

Wir kennen heute aus Ungarn eine völlig einwandfreie, verkürzte und stosszahnlose Mandibel, die sich in gar nichts von *M. americanus* unterscheidet, auch nicht im Molarenbau.

Wir kennen aber zudem auch den Weg, der zu dieser Form geführt hat.

In einem graublauen Ton, der nach der geologischen Aufnahme als pontisch bezeichnet ist, fanden sich in der Gemarkung Usztató bei Tasnád (Kom. Szilágy) Reste eines Mastodonten (Taf. XIII, Fig. 6; Taf. XIV, Fig. 1, 2, 3), die unverkennbar die Merkmale der levantinen, von *M. americanus* untrennbaren Type mit denen von *M. tapiroides* vereinen.

Der Rest, der in der Sammlung der ungar. geologischen Reichsanstalt (Inv.-Nr. Ob/2949—2951) aufbewahrt wird, ist leider nur ein Teil von dem, was ursprünglich entdeckt worden war. Nach dem Bericht von TH. KORMOS,¹ den er mir persönlich wiederholte, lag anscheinend der ganze Schädel in dem Ton; doch hatten während der Hinreise plötzlich eingetretene schwere Unwetter den grössten Teil zerstört. KORMOS sah noch die beiden vollständigen Stosszähne ihrer Lage nach. Zu retten waren sie nicht mehr. Trotz dieses bedauerlichen Verlustes, ist das Vorhandene doch genügend, da von verschiedenen Skeletteilen (Stosszahn, Ober- und Unterkiefer) charakteristische Überreste geblieben sind. Erhöht wurde der Wert dieser durch die Möglichkeit, die beiden M^3 völlig einwandfrei zu ergänzen, da links bloss ein Teil des 3. Joches fehlte, der rechts tadellos erhalten war, während Teile des 1. und 2. Joches des rechten Zahnes nach dem Original der linken Seite zuverlässig zu rekonstruieren waren.²

Von dem Tier sind noch vorhanden:

1. Ein 28 cm langes Stück eines oberen Stosszahnes aus dem Mittelabschnitt und einige Stosszahnbruchstücke.

2. Zwei zusammengehörige Reste von Zähnen, die nur den M^1_1 angehört haben konnten und auch demgemäss ausserordentlich abgekaut sind.

3. Die letzten beiden Joche (das zweite ist posttrit erhalten) von M^2 sin.

4. M^3 dext. mit Ausnahme von Teilen des ersten und zweiten Joches und M^3 sin. mit Ausnahme des Vorderrandes des dritten Joches. Die fehlenden Teile konnten links von rechts und umgekehrt abgenommen und beide Zähne dadurch vervollständigt werden.

5. Der ganze linke Mandibelast (in den Grenzlinien) mit M^2_{2+3} sin. in tadelloser Erhaltung.

6. Je das erste Joch von M^2_2 dext. und M^2_3 dext. mit anschliessenden Übergängen zum nachfolgenden Joch.

Diese Reste vermögen uns ein durchaus unzweideutiges Bild von der Form zu geben:

1. Der Inzisorteil (Taf. XIII, Fig. 6) ist 285 mm lang und zeigt eine schwache, aber deutliche Krümmung, deren Richtung und Kurvengrösse durchaus mit *M. tapiroides* (vgl. L.-V. 27, Taf. XX,

¹ TH. KORMOS: Üb. d. Resultate meiner Ausgrabungen (L.-V. 12) S. 593 und Fig. 18 auf S. 592.

² Die Ergänzungen wurden unter meiner Aufsicht von dem Präparator der ungar. geologischen Reichsanstalt, Bildhauer V. HABERL in mustergültiger Weise durchgeführt.

Abb 3) übereinstimmt. Wie bei dieser Art, ist der Zahn in der Ebene normal auf die kleinere Querschnittachse gebogen. Die Aufnahme (Taf. XIII, Fig. 6) ist parallel zur Krümmungsebene angefertigt und gestattet durch einfache Verlängerung des Zahnes nach rechts und links die Rekonstruktion der Kurve. Der Querschnitt ist eiförmig (wie bei *M. tapiroides*), seine längere Achse misst am hinteren Ende des Stückes 85 mm, seine kürzere an der gleichen Stelle 78 mm, an der Spitze ist das gleiche Verhältnis 69·5 mm : 58·5 mm.

Welcher Seite der Zahn angehört hat, ist daraus zu erschliessen, dass an ihm ausser der schon erwähnten Krümmung noch eine zweite, allerdings viel schwächere erkennbar ist, welche die grössere Querschnittachse biegt. Orientieren wir diese — entsprechend den Verhältnissen bei *M. tapiroides* — mit der konvexen Seite nach innen, so dass der Inzisor die natürliche sanfte Schwingung nach aussen erhält, so kommt das spitzere Ende der Eiform des Querschnittes nach unten, was wieder mit dem bei *M. tapiroides* gefundenen Tatsachen übereinstimmt. Nach dieser Stellung gehörte der Stosszahn der linken Seite an.

Schon dieser Inzisor zeigt uns, dass wir es mit einer Übergangstypen zu tun haben. Einerseits trägt der Zahn nicht nur die Krümmungsverhältnisse, sondern auch die Querschnittsform des *M. tapiroides* mit nur wenig grösserer Abrundung, andererseits aber fehlt ihm jede Spur eines Schmelzbandes. Natürlich wäre es mehr als gewagt, wollte man bloss auf diese Befunde an einem vereinzelt Stosszahn derartige Schlüsse aufbauen. Im Verein mit den übrigen Resten aber ist ein solcher Inzisor, wie der vorliegende Fall zeigt, von nicht zu unterschätzendem Werte.

2. Die nicht unmittelbar zusammengehörigen Teile der ersten echten Molaren sind derart weitgehend abgearbeitet, dass nur mehr an den Rändern und an den Jochgrenzen Schmelzstücke zu sehen sind. Sie weisen eine Usur auf, wie wir sie bei ganz alten niedergekauften Molaren von *Dinotherium* zu finden gewohnt sind. Da nun sowohl aus dem Ober- wie aus dem Unterkiefer auch Reste zweiter Molaren erhalten und diese viel weniger abgekaut sind, müssen die in Rede stehenden den ersten Molaren angehört haben; ob oberen oder unteren, ist unerweislich.

Von Interesse ist diese Feststellung deshalb, weil sie beweist, dass das Tier zu gleicher Zeit drei funktionelle Molaren ($M_{1,2,3}^{1,2,3}$) in den Kiefern trug, worin sich wieder ein ausgesprochen ursprünglicher Charakter der Form von Usztató zu erkennen gibt. Bei den jüngeren Typen ist zurzeit so weitgehender Abnützung der $M_{\frac{3}{2}}$ nie mehr eine Spur von $M_{\frac{1}{2}}$ vorhanden.

3. Die letzten beiden Joche des M^2 *sin.* sind stark abgekaut und passen, über den $M_{\frac{2}{2}}$ *sin.* gelegt, mit ihren Kauflächen sehr gut auf diesen. Das erste Joch ist weggebrochen, vom zweiten ist nur der posttrite Teil erhalten. Die Usur ist so tief gegangen, dass der Schmelz nur mehr einen „gotischen Spitzbogen“ um das Dentin bildet. Prätriterseits ist bloss ein Teil der Hinterwand vorhanden und zeigt die Spuren von zwei ziemlich entwickelten Cristen. Hinter ihr ist ein schwacher Talon basalbandartig entfaltet. Von den Wurzeln ist nur der distale Teil der ersten erhalten. Masse und Abbildung erspare ich mir.

4. Von grösster Bedeutung und entscheidend für den Übergangscharakter des Tieres sind die beiden M^2 (Taf. XIV, Fig. 2 und 3). In der Beschreibung kann ich sie zu einem einheitlichen Bilde zusammenfassen, da sich Rechts und Links ergänzen, ohne in einem einzigen wesentlichen Punkte voneinander abzuweichen. Was an den Zähnen rekonstruiert ist, habe ich schon weiter oben gesagt. Kein Stückchen davon ist frei geformt. Was links fehlt, ist rechts vorhanden und umgekehrt.

Das weitaus auffallendste und für die Übergangsform vor allem anderen entscheidende Merkmal ist das Vorhandensein von nur 3x Jochen. Der Talon ist zwar jochartig und durch ein deutliches Tal vom letzten Joch getrennt, doch erreicht er an Breite kaum die Hälfte des ersten Joches.

Dieses Zahlenverhältnis, das wir nie bei *M. americanus* oder *M. Borsoni* antreffen, das sogar

nur bei ursprünglicheren Typen von *M. tapiroides* bisher nachweisbar war, genügt allein, um den Übergangscharakter des Tieres mit voller Unzweideutigkeit festzulegen.

Der Jochbau der Molaren schliesst sich im wesentlichen dem an, was wir später von den typischen ungarischen *Americanus*-Molaren werden kennen lernen. Vor allem sind die prätriten Nebenhöcker so schwach entfaltet, dass man kaum mehr von einem „Höcker“ sprechen kann. Die Sperrleisten, welche an beiden Jochhängen zutale ziehen, sind sehr stark, die prätriten Joche einander gleichartig und ausser den schon besprochenen Schmelzelementen dominierend vom Haupt- hügel gebildet. Die posttriten bestehen aus einem grossen Haupt- und mässigen Nebenhöcker und sind ganz wie bei *M. tapiroides* und den Zygodonten überhaupt durch die kantige Beschaffenheit des Überganges der Talwände zu den Aussenhängen gekennzeichnet. Das letzte, als Talon ausgebildete Joch zeigt eine kleine, aber regelmässige prätrite und eine verkümmerte posttrite Hälfte. Diesem „Joch“ schliesst sich ein sehr schwacher Basalwulst an, der auch die ganze Innenseite entlang zieht und vorne, ohne einen Talon zu bilden, gegen das prätrite erste Halbjoche hinaufzieht und in den vordersten Sperrwulst übergeht. Aussen ist das Basalband nur schwach im vorderen Zahnabschnitt zu sehen. Die Höhe der Joche ist mässig. Von Wurzeln waren zwei vorhanden und typisch, wie ich das schon früher (s. S. 86) auseinandergesetzt habe. Die Masse sind:

	Grösste Länge	Breite des 1. Joches	Breite des 2. Joches	Breite des Talons an der Basis	Grösste Höhe am 2. Joch posttriterseits
$M^1_{dext.}$. . .	146 mm	—	96 mm	51 mm	48 mm
$M^1_{sin.}$. . .	—	92 mm	97 „	59 „	51 „

5. Der schönste von den Resten des Tieres aus Usztató ist das linke Mandibelbruchstück mit $M^2_{2+3 sin.}$ (Taf. XIII, Fig. 7 und Taf. XIV, Fig. 1). Vom Knochen ist nicht viel erhalten. Bloss der äussere Umfang des Horizontalastes und der Übergang von diesem zum vertikalen Aste ist gut kenntlich. Letzterer ist fast rechtwinklig. Der Ramus horizontalis lässt zwar keine Foramina mehr erkennen, zeigt aber dass die Zahnreihe auf ihm bei dieser Form ganz ähnlich aussieht, wie bei den Bunodonten, mit dem Unterschied, dass der freie Knochenraum gegen aussen hin viel weniger breit ist, als etwa bei *M. longirostris*. An der Aussenseite ist die flache Mulde für den Masseter sichtbar. Sie reicht bis an das Hinterende des Ramus horizontalis herab.

Sehr schön erhalten sind die beiden Molaren:

Der $M^2_{sin.}$ ist dreijochig und stark niedergekauft; vorne zeigt er einen schwachen basalwulstartigen Talon, der durch eine Pressmarke eingedrückt ist. Die Kaufiguren sind ähnlich wie bei Dinotherienmolaren, nur tragen die prätriten Hälften vorne und hinten je eine Ausbuchtung, die einer starken Sperrleistenbildung entspricht. Knapp an sie grenzt die Mittellinie der Joche, so dass von Nebenhügeln kaum die Rede sein kann. Der Zahn ist im ganzen ziemlich schmal. Sein Hinterende weist wieder einen schwachen Talon auf. Von einem kontinuierlichen Basalband ist nichts zu sehen, doch dürfte an seinem Verschwinden die Abscheuerung schuld gewesen sein.

Der $M^2_{sin.}$ zeigt vier Joche und einen mässig entfalteteten zweispitzi- gen Talon am Hinterende. Auch dieser Molar trägt vorne einen schwachen basalwulstartigen Talon. Die Krone ist ziemlich schmal, insbesondere fällt die Kaufläche durch die geringe Breite auf. Die prätriten Hälften zeigen an den vorderen Jochen (namentlich am ersten) sehr starke Sperrleisten und sehr schwache Nebenhügel. Erstere sind vornehmlich gegen die Taltiefe hin deutlich. An den hinteren Jochen (drittes und viertes) fehlen sie fast, eine Erscheinung, die wohl als Folge des Fossilisationsprozesses aufzufassen ist. Die Nebenpfeiler treten auch hier stark zurück. Die Medianlinie ist an allen Jochen sehr tief und scharf ausgeprägt. Die posttriten Hälften setzen sich aus zwei Höckern zusammen.

Die Jochgrate sind auffallend schmal und bedingen dadurch die auf den ersten Blick in die Augen springende geringe Breite der Kaufläche. Die Abkautung ist ausgesprochen tapiroid. Den Zahn begleitet aussen ein wenig entwickeltes Basalband. Es tritt in den Talausgängen stärker hervor und dürfte sonst vielfach durch Abscheuerung nach der Fossilisation verringert worden sein.

Von beiden Zähnen sind auch die Wurzeln vorhanden; ihr Erhaltungszustand ist derart hervorragend, dass ich mich entschlossen habe, sie durch eine Seitenansicht des Restes (Taf. XIII, Fig. 7) mitzuteilen. Der M_2 war zweiwurzelig; eine breite vordere Wurzel trug das erste Joch, eine starke, in der Mitte mit einer Rinne versehene Zapfenwurzel die beiden übrigen. Der M_3 zeigt ebenfalls eine quergestellte vorderste und eine mächtige hintere Zapfenwurzel. Soweit wären die Verhältnisse die gleichen wie bei *M. tapiroides*. Doch weicht das letztgenannte Wurzelement von dieser Art insofern ab, als sich sein vorderster Abschnitt in zwei Einzelzäpfchen ablöst, eine Erscheinung, die wir oft bei *M. americanus*¹ beobachten können.

Ohne dem Merkmal besonderen Wert beizumessen, ist es doch interessant, dass es gerade bei diesem Übergangstyp auftritt, der in allen nicht ursprünglichen Charakteren eindeutig auf *M. americanus* hinweist.

Die Masse der beiden Zähne betragen:

	Grösste Länge	Grösste Breite am 2. Joch	Grösste Höhe am 2. Joch
M_2 sin. . . .	118 mm	88 mm	—
M_3 sin. . . .	180 „	96 „	ca. 60 mm

6. Von der Gegenseite sind nur je die ersten Joche des M_2 dext. und M_3 dext. vorhanden. Sie sind denen der gegenüberliegenden Molaren im wesentlichen gleich. Die postriten Hälften des M_2 ragen als spitze, sehr abnorm abgekaute Zacken empor. Diese Erscheinung ist in viel schwächerem Masse auch links sichtbar und war offenbar in einer engen Gaumenbildung bedingt. Der vordere Talon ist rechts wie links sehr schwach. Das erste Joch des M_3 dext. bringt durchaus nur Wiederholungen des Baues, den wir vom Molaren der Gegenseite her bereits kennen.

Vom morphologischen Gesichtspunkte her kann es keinem Zweifel unterliegen, dass wir es in dem Tier von Usztató mit einer Übergangsform zu tun haben. Eine Reihe von wichtigen Merkmalen schliesst sie unmittelbar an *M. tapiroides* an. Die Querschnittsform des Stossszahnes ist oval und nur wenig verschieden von den Verhältnissen, welche die miozäne Art auszeichnen. Die Krümmung der Inzisoren ist geradezu als dieselbe zu unterscheiden, wie die des Stossszahnes von *M. tapiroides*. Ferner weist das gleichzeitige Funktionieren von drei Molaren bei vollständig herausgerücktem M_3 und die ganz ausserordentlich niedrige Jochformel (3x) für M^2 unzweideutig in derselben Richtung. Andererseits ist die Schmelzbandlosigkeit der Inzisoren ein derart vorgeschrittener Charakter, dass an eine Vereinigung mit der miozänen Spezies gar nicht zu denken ist.

Wenn wir die Molarenmerkmale analysieren, so ergibt sich die überraschende Tatsache, dass die Zähne in keiner Hinsicht Beziehung zu dem bisher als „unsere“ europäische jüngere Zygodontenart genannten *M. Borsoni* haben, dagegen in allen Punkten sich engstens an *M. americanus* anschliessen, eine Tatsache, die durch den später gegebenen ganz unwiderleglich klaren Nachweis dieser Spezies im Levantin Ungarns allerdings recht begreiflich wird. Der Bau der Molaren ist von dem der amerikanischen Art nicht zu unterscheiden. Die Abweichungen, welche von dem einen oder anderen Zahn dieser Spezies in unwesentlichen Charak-

¹ G. SCHLESINGER: Meine Antwort in der Planifronsfrage. II. Die niederösterreich. Planifronsmolaren. Jahrb. d. geol. R.-A., Bd. 66. H. 1, S. 124. Textfig. 8 (*M. tapiroides*) und Textfig. 10 (*M. amer.*), Wien, 1916.

teren festzustellen sind, werden weit übertroffen von der in den gleichen Punkten bei Molaren aus Amerika selbst nachweisbaren Variabilität.

Vor allem ist für die genannten jüngeren Zygodonten die weitgehende Rückbildung der prätriten Nebenhügel und die damit zusammenhängende geringe Jochgratbreite höchst bezeichnend und von *M. Borsoni*, das in dieser Hinsicht durch die genau entgegengesetzte Spezialisierung gekennzeichnet ist, scharf geschieden. Dann aber zeigt auch die mächtige Medianlinie und die Ausbildung der Sperrleisten, dass die Merkmale des *M. tapiroides* lediglich in der Richtung gegen *M. americanus* weitergebildet worden sind. Bloss die geringe Basalwulstbildung könnte auch auf *M. Borsoni* bezogen werden. Doch habe ich mehrmals auf den untergeordneten Charakter dieser Erscheinung hingewiesen, dessen Bedeutung im vorliegenden Fall zudem noch infolge der Abscheuerungen der Zähne zunichte wird.

Wenn wir die Molaren von Usztató mit den übrigen, dem *M. americanus* zugehörigen Zähnen aus ungarischen Fundpunkten (s. Taf. XV, Fig. 1—4, Taf. XVI, Fig. 2) vergleichen, so wird die völlige Übereinstimmung mit diesen, bei einem Vergleich mit den ungarländischen *Borsoni*-Molaren dagegen (s. Taf. XV, Fig. 5, Taf. XVII, Fig. 2 u. 3) der tiefgreifende Unterschied sehr sinnfällig. Insbesondere wird dies am $M_{\frac{2}{3}}$ klar, da er verhältnismässig wenig angekauft und in der Jochformel nicht so abweichend ursprünglich ist, wie die M^3 . Doch würde auch bloss auf Grund letzterer niemand daran zweifeln, dass die Form von Usztató die Vorläufertypen der Formen von Batta-Érd, Szabadka, Ajnácskő und Rákos war.

Viel überraschender aber als diese Übereinstimmung ist die mit den Molaren des *M. americanus*, die mir aus der „Neuen Welt“ selbst zur Verfügung waren. Ein Vergleich des $M_{\frac{2}{3}}$ von Usztató mit Taf. XVIII, Fig. 3 oder Taf. XXII, Fig. 1, ferner des M^3 mit Taf. XXI, Fig. 3 u. 5 und des $M_{\frac{3}{3}}$ mit Taf. XXI, Fig. 2 bringt bei Berücksichtigung der verschiedenen phylogenetischen Höhen der verglichenen Formen die Übereinstimmung in allem Wesentlichen. Dass diese bei den fertigen *Americanus*-Typen aus Ungarn natürlich noch viel weiter geht, ist selbstverständlich und wird im Laufe unserer späteren Auseinandersetzungen vielfach belegt werden.

Die Erörterung der stratigraphischen Seite des Fundes von Usztató behalte ich mir für später vor. Erwähnt sei, dass es sich um einen unterpontischen Horizont handelt.

Fassen wir zum Schlusse zusammen. Ursprüngliche, ausgesprochen an *M. tapiroides* erinnernde Merkmale an dem Tier von Usztató sind:

1. Die Querschnittsform und Krümmungsart der Stosszähne.
2. Das Vorhandensein von drei gleichzeitig funktionierenden Molaren bei endgültigem Durchbruch des $M_{\frac{3}{3}}$.

3. Die bedeutende Ursprünglichkeit der Jochformel für M^3 mit 3x Jochen.

Vorgeschritten dagegen ist:

4. Das Fehlen eines Schmelzbandes an dem oberen Inzisoren.

Diese Momente entscheiden unzweideutig darüber, dass die Reste eine Übergangsform darstellen, deren Ausgangspunkt *M. tapiroides* war.

Welchem Endtyp dieses transitorische Tier zustrebte, erhellt aus der grossen Übereinstimmung, welche die Molaren in ihrem Bau mit *M. americanus* aufweisen. Die entscheidenden Punkte diesbezüglich sind:

1. Sehr schwache Entwicklung der Nebenhügel der prätriten Hälften:
2. Im Zusammenhang damit das Vorhandensein schmaler Jochgrate und eines verhältnismässig spitzen Winkels zwischen den Jochbasen und den prätriten Aussenhängen.
3. Kräftig betonte Medianlinie.
4. Namhafte Entfaltung der prätriten Sperrleisten.

Von diesen Merkmalen sind alle der Entwicklungsrichtung gegen *M. Borsoni* hin genau entgegengesetzt. Es kann also — ganz abgesehen von *M. Borsoni* selbst, das natürlich von vorneherein gänzlich ausser Betracht kommt — auch eine Übergangstype zu diesem Zygodonten nicht in Frage kommen, da in diesem Falle wenigstens in einem der obengenannten Punkte eine Annäherung an diese Art nachweisbar sein müsste.

Das ist nicht nur nicht der Fall, die Merkmale weisen alle eindeutig in der Richtung gegen *M. americanus*, das in Ungarn in typischen Vertretern, wie wir sehen werden, in der levantinen Stufe mehrerer Fundpunkte gehoben wurde.

In dem Tier von Usztató ist nach den morphologischen Befunden, mit denen die stratigraphischen in Einklang stehen, ein unmittelbarer Vorläufer dieser Art überliefert, dessen Ausgangsform das miozäne *M. tapiroides* war und das aus diesen Gründen als *M. ^{tapiroides} americanus* bezeichnet werden muss.

Mastodon (Mammut) *americanus* PENNANT.

Es ist nur selbstverständlich, dass man vor einer derart einschneidenden Entscheidung, wie es die Zuteilung einer Zahl von europäischen Mastodontenfunden zur neuweltlichen Spezies *M. americanus* ist, vorerst einen Überblick über die Variationsbreite und die Merkmale dieser Art an Hand von entsprechenden Resten aus Amerika selbst gibt. Gerade in dieser Unterlassung von seiten M. PAVLOWS waren ja die Angriffe begründet, die sie über ihre Bestimmungen ergehen lassen musste. Nur aus einer solchen Vorstudie kann sich ein klares Bild ergeben, auf Grund dessen weitere Entschliessungen allein möglich sind.

Die Literatur über *M. americanus* ist zwar reich und gut, doch sind die meisten Arbeiten älteren Datums und einer Zeit entsprungen, wo die photographische Reproduktion noch nicht derart auf der Höhe war, dass sie mit wirklichem Erfolge der Publikation zu Hilfe kommen konnte. Die Zeichnung aber generalisiert immer bis zu einem gewissen Grade und bietet daher nur in seltenen Fällen wirklich Verlässliches. Dazu kommt noch, dass infolge der reichen Skelettfunde in Amerika dem Knochengerüst begrifflicherweise die grössere Aufmerksamkeit zugewendet wurde, die Molaren dagegen keine derart weitgehende Berücksichtigung erfuhren, dass sie für unsere Verhältnisse, die durch das Vorwiegen von Molarenfunden gekennzeichnet sind, brauchbares, d. h. umfängliches Vergleichsmaterial abgeben konnten.

Ich hoffe, mit meinen diesbezüglichen Ergänzungen diesem Mangel abhelfen zu können. Durch das Entgegenkommen des Leiters der geologisch-paläontologischen Abteilung des naturhistorischen Hofmuseums in Wien, Herrn Prof. Dr. F. X. SCHAFFER, stand mir das einschlägige Material dieser Sammlung zur Verfügung und wurde noch ergänzt durch einige hübsche Reste, die sich in der ungar. geolog. Reichsanstalt fanden.¹ Dadurch war es mir möglich einen Oberkiefer mit drei und einen Unterkiefer mit zwei Molaren und ausserdem 17 lose Backenzähne von *M. americanus* zu überprüfen, die zum Hauptteil aus Missouri und Ohio stammen und einen recht guten Einblick in die Variationsbreite der neuweltlichen Form gestatten. Auf dieser Grundlage

¹ Es war mir von grossem Werte gelegentlich meines Aufenthaltes in Berlin bei einer Durchsicht der reichen Sammlungsbestände dieser Art im Geologisch-paläontologischen Institut und Museum der Universität alle meine Erfahrungen bestätigt zu finden. Für die Ermöglichung dieser Durchsicht sage ich den Herrn Geheimrat Prof. Dr. POMPECKY und Dr. W. O. DIETRICH besten Dank.

konnten die verschiedenen, in der Literatur veröffentlichten Molaren belebt und für den vorliegenden Vergleichszweck verwendbar gemacht werden.

Ich stelle die Beschreibung dieser amerikanischen Reste aus leicht begreiflichen Gründen allen weiteren Erörterungen und auch der Beschreibung des ungarländischen Materials dieser Art voran.

a) *Die amerikanischen Reste der Wiener und Budapester Sammlungen.*

1. Oberkieferreste: Einen ganzen Kiefer fand ich nur in der ungar. geol. Reichsanstalt. Vor allem erwähnenswert ist ein riesiger Oberkiefer der linken Seite mit M^{1+2+3} sin. (Inv.-Nr. Ok/248, Taf. XXII, Fig. 1) von Ohio in Nordamerika. Die ersten beiden Molaren sind in Kaufunktion, der letzte war als Keimzahn zwar schon vollständig angelegt, macht aber einen unfertigen Eindruck. Der Knochen ist rundum weggebrochen, der Zahn daher im ganzen sichtbar. Doch war intra vitam zweifellos erst das vorderste Joch durchgebrochen. Diese Tatsachen erklären auch das gleichzeitige Vorhandensein der drei letzten Molaren, die bei *M. americanus* nie mehr zugleich in Funktion sind. Auffällig ist an dem Rest die enorme Grösse, die erst bei der Erwägung richtig eingeschätzt wird, dass der M^1 den gewöhnlichen M^2 dieser Art an Grösse fast gleichkommt.

Der M^1 befindet sich im Zustande mittlerer Abkautung. Die posttriten Seiten sind noch ziemlich hoch, fast an allen Jochen ist ihr Bau aus zwei Höckern kenntlich. Die prätriten Hälften dagegen sind stark niedergekaut und geben nur durch die eng an die Medianlinie herangerückten Sperrleistenspuren über die ausserordentlich geringe Entfaltung des Nebenhügels Aufschluss. Der Haupthöcker ist mächtig. Beide Hälften trennt eine scharfe, aber nicht sehr tiefe Mittelfurche. Der Schmelz des Molaren ist stark gerillt, ein Basalwulst umzieht die Vorder-, Aussen- und Hinterseite in deutlicher Entfaltung und fehlt auch innen nicht. Die Sperrleisten sind kräftig, Druckeffekte vorne und hinten am Zahn sichtbar. Die Jochgratbreite ist infolge der vorgeschrittenen Abnützung nicht abzunehmen.

Die feststellbaren Masse sind: Grösste Länge 94 mm, grösste Breite (am letzten Joch) 84 mm, Höhe am letzten Joch posttriterseits (etwas abgekaut) 47 mm.

Der M^2 zeigt geringe Usuren. Er trägt drei Joche, welche allseits von einem gut sichtbaren Basalwulst umgeben sind. Die Bauverhältnisse wiederholen das am M^1 beobachtete. Die prätriten Nebenhügel sind wieder sehr schwach und cristartig, bloss das letzte Joch ist diesbezüglich besser bedacht, ohne von der Regel abzuweichen. Die Sperrleisten sind wohlausgebildet und nur am ersten Joch durch Abkautung teilweise entfernt. Die Mittelfurche ist tief, die Jochgratbreite auffällig gering. Infolgedessen steigen die prätriten Aussenhänge in spitzem Winkel mit den Jochbasen sehr geneigt gegen oben an. Über den posttriten Haupthügel zieht die für alle Zygodonten typische kantenartige Leiste. Die bedeutende Höhe der Joche lässt die Täler stark vertieft, die Jochhänge steil erscheinen.

Die Masse des Zahnes betragen: Grösste Länge 125 mm, grösste Kronenbreite (am 2. Joch) 97 mm, grösste Höhe (am 3. Joch, prätriterseits, unangekaut) 67 mm. Die Jochgratbreiten sind: 2. Joch (etwas angekaut) 54 mm, 3. Joch (unangekaut) 45 mm.

Der M^3 trägt 4 x Joche. Der Talon ist unentwickelt und bloss einspitzig, mit zwei Cristen, von welchen die eine nach hinten und aussen, die andere direkt nach aussen zieht. Der Basalwulst ist vorne und innen gut, aussen nur am ersten Joch zu sehen. Die prätriten Hälften bestehen im vorderen Zahnteil aus einer dreieckigen Pyramide, dem Haupthöcker, dessen Form durch die mächtigen und kantigen Cristen gegeben ist. Nebenhügel fehlen als solche überhaupt; ihre Stellen nehmen in die Jochflucht eingeordnete Cristen ein, die an den ersten beiden Jochen an Stärke hinter den

Sperreleisten zurückbleiben. Erst am letzten Querkamm kann diese Nebencrista als schwacher Hügel bezeichnet werden. Die posttriten Teile sind vorne zweihöckerig und normal, in der hinteren Zahnhälfte tritt der Nebenpfeiler bis zum völligen Schwund zurück, eine Erscheinung, die zweifellos auf den Keimcharakter des Zahnes zurückzuführen ist. Die Medianlinie ist sehr tief eingeschnitten, die Joche sind ausserordentlich hoch, der Schmelz stark gerillt.

Die Masse sind: Grösste Länge 195 mm, grösste Kronenbreite (am 2. Joch) 110 mm, grösste Höhe (am 1. posttriten Joch, unangekaut) 69 mm. Die Breiten der unangekauften Jochgrate betragen: 1. Joch 50 mm, 2. Joch 50 mm, 3. Joch 43 mm, 4. Joch 39 mm.

Der Gesamteindruck, den die Analyse der Maxille hinterlässt, ist der eines sehr vorgeschrittenen, am Spezialisationsende angelangten Individuums der Art. Dem entspricht auch der förmlich „subfossile“ Erhaltungszustand der Reste, insbesondere der Knochenpartien. Demgemäss müssen auch die Merkmale, die durchaus dem früher (S. 79—83) gegebenen Überblick entsprechen, in ihrer scharfen Prägung gewertet werden. Wir werden im weiteren Verfolge Zähne kennen lernen, die in der Zurückdrängung des prätriten Nebenhügels, dem auffälligsten und alle Abweichungen des *Americanus*-Molaren bedingenden Charakters, weniger weit gelangt sind. Auch die enorme Grösse dürfte mit der vorgeschrittenen Entwicklungsstufe dieses stratigraphisch sicherlich sehr jungen Tieres im Zusammenhang stehen.

Lose obere Molaren standen mir in der Sammlung der geologisch-paläontologischen Abteilung des Wiener Hofmuseums zu Gebote. Es sind M^2 und M^3 .

Die vier vorhandenen M^2 , die ich im folgenden beschreibe, stammen durchwegs aus Missouri (U. St. A.) und zwar ihrem Erhaltungszustand nach aus diluvialem Horizont. Ich habe bloss zwei typische Stücke, das eine unangekaut, das andere stark abgenützt, zur Abbildung gebracht.

Der schönste von diesen Zähnen (Taf. XVIII, Fig. 2) ist ein vollkommen intakter M^2 dext. Bloss das erste von den drei Jochen zeigt ganz schwache Spuren einer beginnenden Nutzung. Der Schmelz ist stark gerillt, der Bau kann geradezu als typisch für *M. americanus* angesehen werden. Wieder begegnen wir der dreieckigen prätriten Pyramide mit den Nebenleisten statt -höckern. Bloss die letzte von diesen ist kräftiger, ohne sich zu einem wirklichen Hügel umzubilden. Die posttriten Hälften, welche mit den prätriten in schnurgerader Flucht angeordnet und durch eine sehr tiefe Medianspalte von ihnen getrennt sind, werden von zwei Höckern gebildet, deren äusserer etwas stärker und durch die typische kantige Leiste geziert ist. Die Jochflucht steht genau senkrecht auf die Zahnängsachse, ein Moment, an dem obere Molaren unfehlbar von unteren zu unterscheiden sind. Die Täler sind tief, die Jochhänge daher steil, die prätriten Aussenwände dagegen entsprechend der Rückbildung des Nebenhügels bis zu den Cristen sanft geneigt, die Jochgrate daher sehr eng. Um die ganze Krone zieht ein Basalwulst, der reich geperlt und mässig stark ist, vorne und hinten dagegen ein wenig talonartig anschwillt.

Die Masse sind: Grösste Länge 119 mm, grösste Breite 82 mm, grösste Höhe (ungefähr) 58 mm; Jochgratbreiten: 1. Joch 43 mm, 2. Joch 40 mm, 3. Joch 42 mm.

Alle übrigen M^2 sind bereits abgekaut und zeigen daher die Bauverhältnisse nicht so klar.

Ein M^2 sin. (Taf. XVIII, Fig. 3) ist am letzten Joch noch ziemlich erhalten, während die beiden ersten bis zur Hälfte ihrer Höhe niedergekaut sind. Er unterscheidet sich von dem vorbeschriebenen in keinem wesentlichen Punkte. Der prätrite Nebenhügel ist auch bei ihm am letzten Joch noch am ehesten sichtbar, ist dagegen an den vorderen fast ganz unterdrückt. Jochstellung, Bau der Hälften, Basalwulstbildung und Schmelzrillung sind gleich wie bei dem früher beschriebenen M^2 . Die Mediane erscheint infolge der Usur schwächer, die Talone sind durch Pressionen zerstört. Die Jochgrate sind scheinbar breit, was aber lediglich auf die vorgeschrittene Abkautung zurückzuführen ist. Das letzte Joch zeigt ganz klar die sanfte Neigung des prätriten Aussenhanges.

Die Masse des Molaren betragen: Grösste Länge 108 mm, grösste Breite (am 3. Joch) 86 mm, grösste Höhe (am letzten Joch) 50 mm; Jochgratbreite am letzten Joch (angekaut!) 49 mm.

Noch stärker abgenützt ist ein weiterer M^2 *sin.* aus Missouri. Auch er schliesst sich im Bau den vorherbeschriebenen an und ist nur durch einen stärkeren Basalwulst von ihnen unterschieden. Die weitgehende Usur führt zu Scheinmerkmalen, die beim flüchtigen Betrachten täuschen können. Die Jochhänge sind nämlich nicht so steil, als dies bei den früher genannten M^2 der Fall war. Der Grund dazu ist in der Usur gelegen, die an beiden Seiten schief von der Schmelzspitze her die Jochhänge abgeschliffen hat. Typologisch fällt der Zahn durchaus in die durch die abgebildeten M^2 gegebene Variationsbreite.

Die Masse sind: Grösste Länge 112 mm, grösste Breite (am letzten Joch) 90 mm, grösste Höhe und Jochgratbreiten sind nicht abzunehmen.

Am weitesten abgenützt ist ein M^2 *sin.*, der an Grösse dem vorigen gleichkommt; auch er ist typisch, soweit seine Merkmale konstatierbar sind. Sein Basalband ist abgeschabt und vorne wie hinten durch eine Pressmarke vernichtet. An den Kaufiguren ist trotz der sehr weitgehenden Usur, die übrigens wie oft bei Zygodonten hinten stärker ist als vorne, das auffallende Vorherrschen des prätriten Haupthöckers und die gänzlich untergeordnete Entwicklung des Nebenhügels zu sehen.

Die Masse sind: Grösste Länge 114 mm, grösste Breite 88 mm, grösste Höhe (abgekaut) ca. 45 mm.

Gegenüber dieser ausserordentlichen Konstanz der Merkmale an den M^2 , sind die vier M^3 , die gleichfalls alle aus Missouri (U. St. A.) stammen, etwas variabler. Sie sind durchwegs gut erhalten und bis auf einen einzigen (Taf. XXI, Fig. 3) entweder gar nicht oder nur sehr mässig angekaut.

Bloss geringe Nutzsuren am 1. Joch zeigt ein M^3 *sin.* (Taf. XXII, Fig. 3). Er trägt 4x Joche; der Talon ist fast jochartig ausgebildet, an ihn ist rückwärts noch ein Schmelzzäpfchen angedrückt. An dem Zahn fallen wieder die schon bei den M^2 festgestellten Charaktere im Jochbau auf:

1. Bedeutendes Dominieren des Haupthügels prätriterseits; der Nebenhügel ist an allen Jochen unterdrückt, die seine Stelle vertretende Crista übertrifft die Sperrleisten an Stärke nicht.

2. Aufbau der posttriten Hälften aus zwei Hügeln; der innere (Nebenhügel) nimmt gegen hinten an Stärke ab.

3. Scharfe Trennung der Halbjoche durch tiefe Medianfurchen.

4. Steile — wie stets bei oberen Zygodontenmolaren — normal auf die Längsachse angeordnete Joche.

5. Auffallend enge Jochgrate und spitze Winkel zwischen den prätriten Aussenhängen und den Jochbasen, beides als Folge der weitgehenden Reduktion der Nebenpfeiler.

Der Basalwulst ist sehr schwach und bloss vorne und an der Innenseite des 1. Joches deutlich. Aussen ist er nur in den Talausgängen sichtbar. Der hintere Talon ist zweiteilig und einem ephemeren Joch ähnlich. Die Schmelzrillung ist mässig.

Die Masse des Zahnes, der für die oberste Entwicklungsform des *M. americanus* kennzeichnend genannt werden kann, betragen: Grösste Länge 192 mm, grösste Breite (am 2. Joch) 104 mm, grösste Höhe (am 2. Joch, posttriterseits) 63 mm; Jochgratbreiten: 2. Joch (unangekaut) 47 mm, 3. Joch 40 mm, 4. Joch 32 mm.

Gegenüber diesen hochspezialisierten Formen tragen zwei weitere M^3 aus Missouri etwas ursprünglicheres Gepräge.

Der eine (Taf. XXI, Fig. 5) ist mässig abgenützt (bis zum 2. Joch) und zeigt die Formel 4x. Der Talon ist zwar durch ein Tal getrennt, doch nur in der Innenhälfte jochartig; aussen sitzt ihm ein kleiner Schmelzzapfen an. Der Zahn, den ein Basalwulst allseits, in den Talausgängen ver-

stärkt, umgibt, ist bei sonst typischem Bau durch das Vorhandensein von deutlich unterschiedenen, wenn auch schwachen, prätriten Nebenhügeln ausgezeichnet. Allerdings wird dieses Schmelzelement erst am 3. Joch gut kenntlich und ist am 4. Joch gegen den Haupthöcker abgesetzt. Dieser Zustand hält an der prätriten Hälfte des Talons an. Als Folge dieses Baues ist die Jochgratbreite, wie aus den Massen hervorgeht, grösser, der prätrite Aussenhang etwas steiler.

Wir werden sehen, dass dieser Merkmalkomplex in ganz gleicher Weise, ebenso wie hier an den hinteren Jochen, auffälliger als an den vorderen entwickelt, auch bei den ungarischen Molaren wiederkehrt.

Die Masse des Zahnes sind: Grösste Länge 174 mm, grösste Breite (am 2. Joch) 90 mm, grösste Höhe (am 2. Joch posttriterseits) 53 mm. Jochgratbreite am 2., fast unangekauften Joch, 49 mm, am letzten Joch 46 mm.

Diesem Molaren schliesst sich durchaus ein weiterer M^2 *sin.* (Taf. XXI, Fig. 3) an, dessen vier Joche alle Usuren aufweisen. Ihnen ist ein winziger, einem hinteren verstärkten Basalwulst ähnlicher „Talon“ angeschlossen, wenn man für diese Bildung überhaupt diesen Namen gebrauchen darf. Praktisch wäre die Jochformel einfach mit „4“ anzugeben. In der Nebenhügelbildung erscheint dieser Molar gegen den vorbeschriebenen vorgeschritten. Gut unterscheidbar ist der Nebenhöcker nur am letzten Joch, hier ist er allerdings wohlgesondert dem Haupthügel angereiht. Am vorletzten ist er noch kenntlich, weiter vorne tritt er zurück. Der scheinbare Fortschritt gegen den M^2 auf Taf. XXI, Fig. 5 wird durch die Abkauung vorgetäuscht. In Wirklichkeit steht der Zahn mit jenem auf gleicher Stufe. Die übrigen Kronenmerkmale (Basalband, Rillung, posttriter Hälftenbau, Medianlinie, Jochgratbreite und Neigung der prätriten Aussenhänge) schliessen sich gleichfalls engstens dem erwähnten M^2 an. Der Molar zeigt auch die Wurzeln. Sie entfernen sich von dem üblichen Habitus der Zygodontenwurzeln insoferne, als die grosse hintere Zapfenwurzel in drei Falten, entsprechend den drei Jochen die sie trägt, unvollkommen geteilt ist.

Die Masse betragen: Grösste Länge 163 mm, grösste Breite (am 2. Joch) 94 mm. Andere Masse sind infolge der weitgehenden Abnutzung nicht zu nehmen.

Einen M^2 *dext.* vom gleichen Fundorte bilde ich nicht ab. Er ist durch einen sehr starken, hinter vier Jochen sitzenden Talon ausgezeichnet. Die Form der Joche bringt, soweit es die bedeutende Usur erkennen lässt, nichts Neues. Die Wurzeln gleichen denen des vorerwähnten M^2 *sin.* Die auf die beiden Pfahlwurzeln folgende grosse Zapfenwurzel ist durch tiefe Einkerbungen untergeteilt. Doch wird der gemeinsame Verband dieser Teile nicht aufgegeben. Masse zu geben ist bei der sehr vorgeschrittenen Abkauung (die ersten Figuren sind bereits einheitlich) und bei der minderen Erhaltung nicht gut möglich.

Abschliessend können wir feststellen, dass unter den oberen Molaren die M^2 ziemlich konstant den sehr vorgeschrittenen Typus mit zu Cristen reduzierten Nebenhügeln einhalten, dass dagegen am M^3 sowohl dieser hohe Spezialisationsgrad, wie auch das ursprünglichere Verhältnis eines besonders in den weiter rückwärts liegenden Jochen gut unterscheidbaren Nebenhöckers an Zähnen desselben Fundgebietes nachweisbar ist.

Immer aber hält sich die Ausbildung dieses Schmelzelementes in den mässigen Grenzen, die wir schon weiter oben (s. S. 79 u. 82) als unterscheidend gegenüber *M. Borsoni* hervorgehoben haben.

Auch vom Unterkiefer konnte ich ausser etlichen Zähnen einen ganzen Mandibelast studieren.

Es ist ein rechter Ramus horizontalis mit M_{2+3} *dext.* (Taf. VI, Fig. 3). Das Stück stammt aus Ohio in Nordamerika und liegt in der Sammlung der ungar. geologischen Reichsanstalt (Inv.-Nr. Ok/247). Der Mandibelknochen ist nur zum Teil erhalten und zeigt die typische mässige Ausweitung nach aussen. Die Molaren sind beide an allen Jochen angekauft, doch nicht derart, dass man ihren Bau nicht gut analysieren könnte.

Der $M_{\frac{2}{2}}$ trägt drei Joche, die wie immer bei unteren Molaren der Zygodonten schief zur Hauptachse des Zahnes gestellt sind. Entgegen den bisher vorgefundenen Tatsachen, ist der Schmelz ganz glatt, von einer Rillung ist keine Spur zu sehen. Ein Basalwulst ist bloss vorne und hinten (durch einen Druckeffekt stark zerstört) vorhanden. Die prätriten Hälften tragen starke Sperrleisten und schwache Nebenhügel; der Molar schliesst sich also in dieser Hinsicht ebenso, wie in der Zusammensetzung der posttriten Teile aus zwei so ziemlich gleichen Pfeilern den M^2 an. Die Mittellinie ist deutlich, aber schwach. Wurzeln sind vorhanden und typisch.

Der $M_{\frac{3}{3}}$ ist durch vier Joche und einen sehr mässigen Talon, der als Verstärkung des bloss vorne sichtbaren Basalwulstes aufzufassen ist, zusammengesetzt. Der Schmelz ist auch an diesem Zahn vollkommen glatt. Die Abkautung hat bereits alle Joche ergriffen. Der Jochbau hält sich zwar durchaus in den für *M. americanus* geltenden Grenzen, weist aber zweifellos ursprüngliches Gepräge auf. An den prätriten Hälften ist nämlich an allen Jochen (mit Ausnahme des ersten) ein deutlicher Nebenhügel unterscheidbar. Dieser ist zwar klein und ganz vorne bloss leistenartig, prägt sich aber sogar in der Kaufigur, und zwar schon vom 2. Joch an, als gesondertes Element aus. Seine Ausdehnung ist an den weit nach aussen gerückten, mässigen Sperrcristen klar kenntlich. Die Aussenhänge dieser Jochhälften sind namhaft abgeschrägt, die Jochgrate daher schmal, erscheinen aber infolge der Usur breiter. An den posttriten Teilen schiebt sich vom 3. Joch an zwischen die beiden an ihrem Bau sonst allein beteiligten Pfeiler ein winziger dritter. Die Wurzeln sind normal entfaltet; das erste Joch wird von einer quergestellten Zapfenwurzel getragen; an sie schliesst sich die mächtige hintere Zapfenwurzel, die innen vorne noch einen besonders abgespaltenen Pfahl aufweist.

Die Masse der beiden Zähne sind:

	Grösste Länge	Grösste Breite	Grösste Höhe
$M_{\frac{2}{2}}$ dext.	115 mm	88 mm (3. Joch)	56 mm (3. Joch, posttrit, angekaut)
$M_{\frac{3}{3}}$ dext.	168 „	92 „ (2. „)	65 „ (3. „ „)

Jochgratbreiten abzunehmen hätte bei der vorgeschrittenen Abnützung keinen Sinn. Aus den Neigungen der äusseren Jochhänge ist zu ersehen, dass die Grate etwas breiter waren, als dies bei hochspezialisierten $M_{\frac{3}{3}}$ von *M. americanus*, wie wir sehen werden, der Fall zu sein pflegt. Auch die Neigung der Talhänge ist etwas sanfter als gewöhnlich. In allen diesen Abweichungen (deutliche Nebenhügelbildung, mangelnde Schmelzrillung, geringere Betonung der Mittelfurche, schwache Talonentfaltung und mässige Höhe der Joche und Neigung der Talhänge) ist der $M_{\frac{3}{3}}$ als ursprünglicher Typ hervorgehoben. Wir werden sehen, dass alle diese Momente an den ungarischen *Americanus*-Molaren in fast gleicher Entwicklungshöhe vorhanden waren, so zwar, dass eine Trennung dieser und der amerikanischen Reste bloss nach geographischen Gesichtspunkten reine Willkür wäre. Dies umsomehr, als das ungarländische *M. americanus* schon gleich seinem neuweltlichen Nachkommen eine vollständig verkürzte, stosszahnlose Mandibel trug.

Lose Molaren lagen mir wieder im Wiener Hofmuseum in ziemlicher Anzahl vor.

Von $M_{\frac{2}{2}}$ konnte ich zwei Stücke aus Missouri studieren. Der eine, ein $M_{\frac{2}{2}}$ dext. (Taf. XVIII, Fig. 4) ist besonders schön erhalten und fast unangekaut; bloss das erste der drei Joche, an die sich hinten ein starker Talon schliesst, ist wenig abgenützt. In der Gesamtform fällt gegenüber M^2 die grössere Länge und relativ geringere Breite auf. Die wie immer bei unteren Molaren schiefgestellten Joche zeigen prätriterseits je einen dominierenden, durch starke Cristen dreieckig-pyramidalen Haupt- und einen schwachen, am letzten Joch noch am besten unterscheidbaren Nebenhügel. Die posttriten Hälften sind zweihöckerig, der Nebenpfeiler ist bedeutend in die Quere ent-

wickelt und zeigt am letzten Joch eine oberflächliche Mammillenteilung. Die kantige Leiste am Haupthügel ist wieder typisch vorhanden. Die Mittelfurche ist tief, das Basalband mässig, nur in den Talausgängen und vorne deutlich, hinten zu einem Talon verstärkt, der reichgeperlt und niedrig ist. Die Grate der steilen, hohen und schmalen Joche sind sehr eng.

Die Masse betragen: Grösste Länge der Krone 135 mm, grösste Breite (am Mitteljoch) 84 mm, grösste Höhe 65 mm. Jochgratbreiten: 1. Joch (etwas angekaut) 47 mm, 2. Joch (kaum merklich angekaut) 45 mm, 3. Joch (unangekaut) 40 mm.

Der zweite Zahn, ein $M_{\frac{2}{3}}$ *sin.* aus Missouri, ist weitgehend abgenützt. Trotzdem sind die typischen Bauverhältnisse kenntlich. Der prätrite Nebenhügel tritt bloss am letzten Joch etwas mehr hervor, sonst ist er von sehr untergeordneter Bedeutung. Im übrigen reiht sich der Molar dem vorbeschriebenen ganz gleichartig an.

Seine Masse sind: Grösste Länge 125 mm, grösste Breite (am Mitteljoch) 88 mm, grösste Höhe (abgekaut) 55 mm. Die Gratbreite am letzten Joch beträgt, trotz starker Usur, bloss 50 mm.

Sehr schöne Reste standen mir von unteren letzten Molaren zur Verfügung. Sie weisen trotz des gleichen Fundortes (Missouri, U. St. A.) gewisse Unterschiede auf, die sich zwar wieder durchaus innerhalb der Variationsbreite der Art halten, aber doch recht instruktiv sind, zumal sie die gleichen Momente betreffen, die wir an oberen M^2 hatten beobachten können: die Entwicklung des prätriten Nebenhügels und die Jochgratbreite. Dass sie überdies in der Jochformel stark abweichen, ist nach unseren Erfahrungen auf diesem Gebiete nur selbstverständlich.

Ein $M_{\frac{3}{3}}$ *sin.* aus Missouri (Taf. XXII, Fig. 4) trägt 4 x Joche. Der Talon ist klein und aus mehreren Schmelzperlen gebildet. Prätrite Nebenhügel fehlen vollständig; ihre Stelle nehmen — noch dazu schwache — Cristen ein. Die posttriten Nebenpfeiler sind ganz oben von Schmelzmammillen gekrönt. Die Sperrleisten sind mässig, die Medianfurche ist tief, der Schmelz rau, aber nicht gerillt. Die Aussenhänge der steilen Joche sind sehr schräg geneigt, die Kämme sehr eng. Ein Basalwulst ist bloss vorne sichtbar. Der Molar vertritt einen sehr vorgeschrittenen Typus.

Die Masse sind: Grösste Länge 182 mm, grösste Breite (am 2. Joch) 101 mm, grösste Höhe (am 1. Joch, posttriterseits, unangekaut) 73 mm. Jochgratbreiten: 2. Joch 42 mm, 3. Joch 41 mm, 4. Joch 37 mm.

Ein $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.* vom gleichen Fundort (Taf. XXII, Fig. 2) ist gleichfalls unangekaut und trägt 5 x Joche. Der Talon hinter dem letzten, dem anderen gegenüber dürftigen Joch ist winzig und besteht bloss aus zwei Schmelzzäpfchen. Der prätrite Nebenhöcker ist an den ersten beiden Jochen als solcher kenntlich, erscheint aber an den weiteren nur als Leiste des Haupthügels. Die Sperrcristen sind schwach. Die posttriten Hälften weichen vom Typus in der etwas spärlichen Innenhöckerbildung ab; dieser ist niedriger als der Hauptpfeiler, der durch die übliche Leiste geziert ist. Die Medianfurche ist sehr tief, die Schrägstellung der Joche gegen die Zahnachse weniger auffällig als sonst bei $M_{\frac{3}{3}}$. Ein Basalwulst ist nur vorne gut zu sehen, die Schmelzrillung ist stellenweise deutlich. Die Winkel zwischen den Aussenhängen und Basen der Joche sind prätriterseits spitz, posttriterseits weniger stumpf als sonst. Wie der vorige, hat auch dieser $M_{\frac{3}{3}}$ einem hochspezialisierten Tier angehört. Die Individualisierung der Nebenhügel vorne und Rückdrängung hinten spricht als atypischer Charakter ebenfalls in diesem Sinne.

Die Masse dieses Molaren betragen: Grösste Länge 214 mm, grösste Breite (am 2. Joch) 105 mm, grösste Höhe (am 1. Joch, posttriterseits) 72 mm. Jochgratbreiten: 1. und 2. Joch 45 mm, 3. Joch 42 mm, 4. Joch 38 mm, 5. Joch 31 mm.

Ein weiterer $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.* von derselben Örtlichkeit (Taf. XXI, Fig. 4) ist bei 4 x Jochen durch seine enorme Kronenbreite auffallend, die allerdings nur basal nachweisbar ist, während die Joch-

kämme durch sie unbeeinflusst bleiben. Der Talon ist klein und aus vielen Zipfeln zusammengesetzt. Die Nebencristen sind mässig, die Sperrleisten kräftig, die Medianlinie tief, aber nicht kontinuierlich. Die posttriten Halfteile sind den vorbeschriebenen ähnlich. Die Jochgrate sind im Vergleich zur bedeutenden basalen Breite sehr eng, die Neigung der Aussenhänge der Joche ist daher beiderseits sehr schräg. Ein Basalwulst ist vorne und aussen, hier bloss in den Talausgängen sichtbar. Der Schmelz ist ziemlich glatt. Trotz enormer Basalbreite kann der Zahn nicht im Sinne einer Annäherung an *M. Borsoni* als atypisch erklärt werden, da bei dieser Form stets die Jochgrate breit sind.

Die Masse betragen: Grösste Länge 204 mm, grösste Breite (am 2. Joch) 112 mm, grösste Höhe (am 2. Joch, posttriterseits) 68 mm. Jochgratbreiten: 2. Joch (unangekaut) 45 mm, 3. Joch 40 mm, 4. Joch 39 mm.

Ein sehr schöner $M_{\frac{3}{3}}$ *sin.* (Taf. XXI, Fig. 2), gleichfalls aus Missouri, ist bis zum vorletzten Joch angekaut. Der Talon hinter dem vierten ist sehr stark und kann auch als Joch aufgefasst werden. Ein Basalwulst ist bloss vorne und aussen (in den Talausgängen) nachweisbar, der Schmelz ist vollkommen glatt. Der Bau ist ursprünglich. Die prätriten Haupthügel zeigen verhältnismässig wenig schräge Aussenhänge und deutliche Nebenhügel an allen Jochen. Die Sperrleisten sind stark und von der mässig tiefen Medianlinie weit weggerückt. Die posttriten Hälften sind ganz *tapiroides*artig, beide Höcker sind gut und gleichstark entwickelt. Die Wurzeln sind vorhanden und typisch, die Abkauung erinnert lebhaft an einzelne ungarische *Americanus*-Molaren, wie überhaupt dieser Zahn besonders dem $M_{\frac{3}{3}}$ von Batta-Érd sehr nahe steht.

Nachfolgend die Masse: Grösste Länge 200 mm, grösste Breite (am 2. Joch) 98 mm, grösste Höhe (angekaut) 65 mm. Jochgratbreiten: 3. Joch (wenig angekaut) 50 mm, 4. Joch (unangekaut) 45 mm.

Recht typisch ist dagegen ein $M_{\frac{3}{3}}$ *sin.* von Missouri mit 5 Jochen und den Spuren weitgehender Abnützung. Seine Wurzeln sind vollständig erhalten. Eine vordere breite, quergestellte Pfahlwurzel trägt das erste Joch, hinter ihr an der Innenseite steht ein mit der nächsten etwas verschmolzener, sehr kleiner Pfahl, dann folgt der mächtige, die hinteren vier Joche tragende Wurzelzapfen.

Die Masse sind: Grösste Länge 188 mm, grösste Breite (am 2. Joch) 94 mm, grösste Höhe (am 2. Joch posttriterseits, angekaut) 67 mm.

Schliesslich beweist noch ein $M_{\frac{3}{3}}$ *sin.* von Sacramento in Californien, dass auch die Molaren anderer amerikanischer Gebiete in den wesentlichen Merkmalen des Baues mit den Missouri-Zähnen übereinstimmen. Der Molar ist bloss in den hinteren 3x Jochen erhalten, wenig abgenützt und durchaus typisch. Die prätriten Nebenhügel sind sehr schwach und cristaartig, die Joche sind steil, ihre Kämme eng. Auffallend ist die geringe Schrägstellung zur Mediane und die mässige Vertiefung der Mittelfurchen. Die Sperrleisten sind kräftig, der Basalwulst ist nur in den äusseren Talausgängen sichtbar, der Talon ein einfacher Schmelzknopf. Vorne fehlen offenbar zwei Joche, so dass sich die Formel 4x ergäbe.

Die Breite des letzten Joches beträgt 91 mm. Andere Masse sind nicht abzunehmen.

Fassen wir wieder zusammen. Auch an den unteren Molaren sind die gleichen Merkmale wie an den oberen nachweisbar, auch bei ihnen variiert das Hauptkennzeichen für *Americanus*-Molaren, die geringe Entwicklung des prätriten Nebenhügels innerhalb mässiger Grenzen. Nie treffen wir starke Nebenhöcker, dagegen schwankt die Ausbildung zwischen schwachen, distinkten Schmelzpfählern und blossen „Nebencristen“ der Haupthügel. Die Schwankungen zeigen sich höchst bezeichnender Weise selbst an Molaren des gleichen Fundgebietes (Missouri).

Der Kiefer aus Ohio, der in allen Charakteren am ursprünglichsten ist, weist ganz analog den oberen Molaren eine an den hinteren Jochen bedeutendere Isolierung und Entwicklung des prätriten Nebenhöckers auf.

Mithin zeigt sich, dass sowohl bei oberen, wie bei unteren Molaren von *M. americanus*, unbeschadet der scharfen Unterscheidbarkeit dieses Merkmals von der bezüglichen Bildungsform bei *M. Borsoni*, hinsichtlich der Entfaltung des prätriten Nebenhügels eine gewisse Variationsbreite nachzuweisen ist, die durch die ursprünglichere oder vorgeschrittenere Entwicklungsstufe des betreffenden Individuums bedingt ist. Distinkte Nebenhöcker, insbesondere wenn sie nach hinten an Stärke zunehmen, entsprechen einer primitiveren, verschwindende einer höheren Spezialisierung.

Bezüglich der Molarencharaktere konnte das auf Seite 81 u. 82 ausgeführte Vollauf bestätigt werden.

b) *Die ungarländischen Reste von M. americanus* PENNANT.

Eine stattliche Reihe hervorragender Reste von verschiedenen ungarischen Fundpunkten setzt mich in die Lage, das Vorkommen des häufigsten neuweltlichen Mastodonten in seiner endgültigen Prägung in Ungarn als gesichert erweisen zu können. Die Molaren dieses ungarischen *M. americanus* lassen zwar in ganz untergeordnetem Masse ursprüngliche Charaktere erkennen, was aus phylogenetischen Gründen ohne weiteres begreiflich ist, doch bewegen sich diese kaum nennbar unter die untere Grenze, die wir an den Zähnen von Ohio, Missouri und Sacramento hatten feststellen können. Ja es treten sogar anderseits Typen auf, die von den amerikanischen in gar nichts unterscheidbar sind.

Dagegen sind alle diese Molaren scharf unterschieden von den mit ihnen die gleichen Horizonte und manchmal sogar die Fundorte teilenden *Borsoni*-Molaren.

a) Kieferreste: Weisen schon die Molaren derart weitgehende Übereinstimmung mit dem Arttypus auf, so gilt dies in noch höherem und vor allem für die systematische Beurteilung wichtigerem Grade von dem Bau der Mandibel.

Der hervorragendste Rest, der insbesondere das letztgenannte Moment glänzend beleuchtet, ist eine Mandibel, deren namhafte Bruchstücke im Nationalmuseum (Inv.-Nr. A 1 und 2) aufbewahrt werden. (Taf. XVI, Fig. 1 und 2; Taf. XVII, Fig. 1 und Taf. XVIII, Fig. 5). Von dem Skeletteil, dessen Überreste in Ajnácskő (Kom. Gömör) in den bekannten Schottern und Sanden gefunden wurden, ist der rechte Ramus horizontalis vollständig, vom linken der rückwärtige Teil erhalten. Die Molaren ($M_{\frac{2+3}{3}}$) sind links in gutem Zustande, rechts dagegen im Schmelzteil zerstört.

Der rechte, in seinen Knochenpartien tadellos erhaltene Ast beweist völlig eindeutig, dass das Tier eine vollständig verkürzte, jeder Stossezahnspur entbehrende Mandibel getragen hat. Das Stück ist kurz vor seinem Vorderende abgebrochen, und zwar so, dass über die Form dieses Endabschnittes kein Zweifel bestehen kann (vgl. Taf. XVI, Fig. 1).

Von oben gesehen (Taf. XVI, Fig. 1) stellt sich der Ast als ein massiger Knochen dar, der im Vergleich zu *M. arvernensis*, dessen Symphyse gleichfalls verkürzt war, und im Vergleich zu den Elefanten ganz anders gebildet ist. Der Ast ragt viel weniger weit nach aussen über den Molaren hinweg, ist auffallend gestreckt und entbehrt vollkommen der für *M. arvernensis* und auch die Elefanten bezeichnenden dorso-ventralen Krümmung. Schon in dieser Gesamtform erweist er sich so eigenartig gebildet, dass auch aus diesen Momenten die scharfe Trennung der zygodonten und bunodonten Reihe unmittelbar sinnfällig wird. Nach vornehin verjüngt sich der Ramus und geht dann, innen sanft, aussen sehr unvermittelt in den Symphysenteil über. Die äussere Kontur ist in ihrem Verlaufe durch eine bauchige Auftreibung bedingt, die dem Endsinus des Alveolar-kanales entspricht. Rings um den $M_{\frac{2}{3}}$ und die vor ihm vorhandene, halbobliterierte Alveole für $M_{\frac{2}{3}}$ zieht eine erhabene Knochenleiste, welche der Aussengrenze des Zahnlagers entspricht und sich

nach vornehin in einer hohen Leiste, dem rechten Rand der Symphysenrinne fortsetzt. Dieser Kamm neigt sich gegen vornehin rasch, in einem Winkel von mehr als 30° nach abwärts (s. Taf. XVII, Fig. 1). Der Übergang in den Ramus ascendens war nicht völlig rechtwinklig, sondern steil geneigt, ganz wie bei vielen amerikanischen Resten, die WARREN und HAYS abgebildet haben. Leider ist vom aufsteigenden Ast nur die Basis vorhanden. Die Zahnreihe, welche den M_2 und M_3 umfasst hatte, zieht schief von hinten innen gegen aussen vorne und ist von der schon erwähnten leistenartigen Aufwölbung umgeben. Die aus ihr entspringende Grenze der Symphysenrinne ermöglicht eine durchaus einwandfreie Feststellung des Vorderendes der Mandibel. Aus der Neigung jener nach vorne ist ersichtlich, dass die Unterkieferspitze höchstens 150 mm vor der Bruchstelle gelegen sein konnte. Da nun die obere Symphysengrenze bei kurzen Mandibeln stets im Bogen abwärts zu streben pflegt, werden wir richtiger mit etwa 100 mm Länge des abgebrochenen Knochenstückes rechnen.

Daraus erhellt, dass wir es schon mit einer extrem kurzen Mandibel zu tun haben, die demgemäss auch gar keine Möglichkeit für das Vorhandensein von Stosszähnen in ihrem Bau besass.

Die äussere Seitenansicht (Taf. XVII, Fig. 1) des Astes bringt in dieser Hinsicht den zweiten Beweis. Es ist die Aufblähung des vordersten Mandibelstückes, die dem Endsinus des Canalis alveolaris entspricht. Ihre vordere Begrenzung fällt steil gegen innen ein, ein Kennzeichen, das in der Draufsicht (Taf. XVI, Fig. 1) sehr gut zu sehen ist. Auch der Verlauf dieser Kontur bringt eindringlich die Unmöglichkeit einer grösseren Knochenergänzung, als es die von uns angenommene ist, zum Bewusstsein. Kombiniert man die in den beiden Ansichten (Taf. XVI, Fig. 1 und Taf. XVII, Fig. 1) erkennbaren Knochenbegrenzungen hinsichtlich ihrer Verlängerungsmöglichkeit nach vorne, so ergibt sich eine klare und einfache Rekonstruktion, die unseren obigen Schluss vollauf bestätigt.

Der dritte Beweis für die Kurzsymphysigkeit und Stosszahnlosigkeit der Mandibel ist im Verlauf des Alveolarkanal gegeben. Dieser beginnt am Hinterende des Horizontalastes mit einer ziemlich weiten Öffnung, welche — entgegen den Verhältnissen bei den übrigen Mastodonten — mit dem grösseren Durchmesser vertikal orientiert ist. Der Querschnitt des Kanals beträgt an dieser Stelle 45×28 mm, der Kanal war also schon von Urbeginn an erheblich enger, als sonst bei Mastodonten. Es ist mir durch sorgfältige Präparationsarbeit gelungen, den Alveolarkanal, der einschliesslich seiner Foramina mit zum Teil harter Matrix erfüllt war, in seiner ganzen Länge auszuputzen. Dadurch war es möglich, das Kanallumen gut zu sondieren und den Verlauf einwandfrei festzustellen. Der Alveolarkanal zieht nach diesen Erfahrungen knapp unter den Wurzeln des M_3 mit verhältnismässig geringer Änderung seines Umfanges entlang. Unmittelbar vor dem M_3 tritt er in einem mächtigen Foramen alveolare anterius von der Form eines liegenden Deltoid, dessen Achsen 28:20 mm betragen nach aussen, geht aber innen noch unterhalb des M_2 wesentlich verengert weiter. Die Bestätigung dieser Tatsache brachte mir die Analyse des linken Astes (Taf. XVI, Fig. 2), der vorne gerade an dieser Stelle abgebrochen ist. Die längere Querschnittachse beträgt jetzt bloss 30 mm, die kürzere 10 mm. Der Hauptteil des Inhaltes der Alveolarröhre ist also bereits mit dem 1. Foramen nach aussen getreten.

Der linke Ast ergänzt den rechten auch noch insoferne, als an ihm der Kanal entlang der Wurzel des M_2 sin. nach oben und aussen zieht und genau derselben Stelle zustrebt, die hier nicht mehr erhalten, am rechten Ast aber durch den Austritt des 2. Foramens ausgezeichnet ist. Dieses 2. Foramen alveolare anterius oder mentale, wie man es auffassen will, liegt 85 mm vor dem Vorderende des ersten, ungefähr in gleicher Höhe, ist rund und hat einen Durchmesser von etwa 10 mm; 90 mm vor seinem Vorderende erreicht der Alveolarkanal mit der schon oben erwähnten sinusartigen Auftreibung seinen Abschluss.

Dass sie den Endsinus des Alveolarkanal darstellt, geht sowohl aus der Gesamtmorphologie dieser Knochenpartien (vgl. Taf. XVI, Fig. 1 und Taf. XVII, Fig. 1), wie auch aus dem Umstande hervor, dass vor ihr bloss drei übereinander liegende kleine Gefässlöcher zu sehen sind. Der Endsinus (Taf. XVII, Fig. 1) beginnt auffallenderweise knapp vor dem vorderen Foramen alveolare und endigt unmittelbar hinter dem am weitesten vorgeschobenen Foramen mentale. Dieses (3. F. m. auf Taf. XVII, Fig. 1) ist schlitzförmig und grösser als die beiden anderen, rundlichen. Das zweite Foramen mentale liegt ober ihm, das erste in doppelter Höhe des Abstandes der beiden vorgenannten und etwa ebensoweit hinter dem zweiten. Es ist sehr klein.

Alle diese Momente zeigen klar, dass der Alveolarkanal keinen vorderen Durchbruch in die Symphyse gehabt haben konnte. Durch nichts könnte ja die absolute Endigung dieser Gefässbahn besser gekennzeichnet sein, als durch den Endsinus und die Gruppe von kleinen Schlussdurchbrüchen, die vor ihm zu sehen sind. In der Tat ist an der Bruchstelle der Symphyse auch nicht das kleinste Foramen nachweisbar.

Daraus folgt, dass in der Mandibel von Ajnácskő Inzisoren, die selbst bei völliger Funktionslosigkeit doch hätten ernährt werden müssen, vollständig fehlten, der Unterkiefer also jene weitgehende Verkürzung aufwies, die für *M. americanus* als Regel gilt.

Für die sonstigen Merkmale des Kieferastes ist gleichfalls die Seitenansicht am instruktivsten. Vor allem auffällig — insbesondere gegenüber den Bunodonten — ist die fast schnurgerade untere Begrenzung der Mandibel. Ferner tritt in dieser Ansicht am besten der Übergang in den Vertikalast in die Erscheinung. Er ist, wie erwähnt, anscheinend nicht vollkommen rechtwinklig gewesen, obwohl sich darüber infolge des kleinen vorhandenen Restes des Ramus verticalis nichts Sicheres sagen lässt. Wichtig ist das weite Vorragen des Massetereindrucks in den Ramus horizontalis. Er endigt an der Stelle, die in der Abbildung (Taf. XVII, Fig. 1) über dem Hinterrand der vorderen aufgeklebten Etikette als Hügel erkennbar ist. Von dieser Erhabenheit ziehen seine Grenzkanten in stumpfem Winkel gegen die Basis des aufsteigenden Astes, bzw. gegen den Unterrand des Kiefers. Das Feld zwischen ihnen ist leicht eingesenkt.

Die Innenansicht des Stückes (Taf. XVIII, Fig. 5) bestätigt die rechteckige Form des Ramus verticalis besonders augenfällig. Der untere Abschnitt des Knochens ist durch das Vorhandensein eines sehr starken, ungefähr senkrecht unter dem Vorderende des $M_{\frac{2}{3}}$ endigenden Sulcus mylohyoideus ausgezeichnet. Er ist schmal und lang und bildet die Fortsetzung eines breiten und tiefen Muskeleindrucks, der von der Unterkante des Ramus verticalis herkommt und im Bilde (Taf. XVII, Fig. 5) sehr gut zu sehen ist. Beide stellen die Ansätze der mächtigen Zungenwurzel-muskulatur dar. Vorne zeigt der Ast den Querbruch der Symphyse und mithin ihren hinteren Beginn sehr scharf.

Der linke Unterkieferast (Taf. XVI, Fig. 2) bringt zwar in osteologischer Hinsicht nichts ausser den erwähnten Momenten, ist dagegen infolge des guten Erhaltungszustandes seiner Molaren für die Artidentifizierung wichtig. Rechts sind nur die Dentintteile des $M_{\frac{2}{3}}$ vorhanden, die eine Jochformel von 4x erkennen lassen. Der Schmelz ist weggebrochen. Vom vorderen Zahn ($M_{\frac{2}{3}}$ dext.) ist nur mehr die schon zum Teil obliterierte Alveole sichtbar. Offenbar war dieser Molar hier bereits zum grössten Teil ausgestossen. Im linken Ast dagegen ist der $M_{\frac{2}{3}}$ soweit erhalten, als es die vordere Bruchstelle möglich macht. Der $M_{\frac{2}{3}}$ ist bis auf den Talon vollständig.

Der $M_{\frac{2}{3}}$ sin. war dreijochig. Die noch vorhandenen zwei Joche sind derart niedergekauft, dass sie Besonderheiten des Baues nicht erkennen lassen.

Dagegen ist der $M_{\frac{2}{3}}$ sin. trotz vorgeschrittener Abkautung doch gut analysierbar und zeigt vor allem klar und deutlich, dass wir es in dem Tier von Ajnácskő mit derselben Form zu tun

haben, die wir später in prachtvollen Resten von Batta-Erd, Szabadka und von anderen Fundstellen kennen lernen werden, zu der das Individuum von U sz t a t ó unmittelbar überleitet. Die Jochzahl beträgt 4x; der Talon ist weggebrochen, war aber entsprechend den vorhandenen genügenden Rekonstruktionsgrundlagen nach (s. Taf. XVI, Fig. 2) klein und schwächer entwickelt, als der an dem Zahn von Szabadka (Taf. XV, Fig. 3). Ein Basalwulst ist innen und vorne vorhanden, doch von untergeordneter Bedeutung. Die prätriten Joche weisen durchgehends schwache Nebenhügel auf. Sie sind an den beiden letzten Jochen noch recht gut kenntlich, an den vorderen dürften sie — soweit es die tiefgehende Usur erkennen lässt — stärker zurückgetreten sein. Die Sperrleisten sind durch den Kauprozess fast niedergeschliffen; ihre ursprüngliche Stärke lässt sich daher kaum mutmassen. Die posttriten Hälften sind zweihöckerig, die Medianfurche ist deutlich und tief. Die prätriten Aussenhänge waren, wie das letzte noch halbwegs intakte Joch zeigt, ziemlich schräg gestellt; an den vorderen Jochen erscheinen sie infolge der tiefen Usur steiler, ergeben aber bei einwandfreier Rekonstruktion ähnliche Neigungsverhältnisse, wie die hinteren.

Wenn die Molaren auch kein klares Bild für einen Vergleich mit den amerikanischen Zähnen zu geben imstande sind, so geht aus ihrer Betrachtung doch ohneweiteres hervor, dass sie derselben Form angehört haben, deren Molarencharaktere wir aus etlichen schönen Resten noch sehr genau werden kennen lernen.

Die Masse des Unterkiefers — soweit abnehmbar — sind:

Grösste Gesamtlänge des rechten Astes	530 mm
Höhe des Dentales desselben Astes vor der Zahnreihe	175 „
Grösste Höhe des Dentales am Hinterende des $M_{\frac{3}{7}}$	194 „
Länge desselben Dentales (vom Vorderende des Ramus ascendens bis zum Symphysenbeginn)	300 „
Dicke des rechten Dentales vor der Zahnreihe	110 „
Grösste Dicke des rechten Dentales	150 „
Grösste Länge des $M_{\frac{3}{7}}$ sin.	174 „
Grösste Breite des $M_{\frac{3}{7}}$ sin. (basal, am 2. Joch)	95.5 „
Grösste Breite des Jochgrates des 4. Joches (angekau)	47 „
Grösste Höhe des $M_{\frac{3}{7}}$ sin. (am 3. Joch, posttriterseits)	70 „

Die Wichtigkeit des Restes macht es nötig, ihn mit den publizierten Mandibeln von *M. americanus* in Vergleich zu setzen. Schon die Zeichnungen, die J. HAYS¹ von *Americanus*-Mandibeln gibt, lassen zum Teil weitgehende Übereinstimmungen erkennen. Fig. 2 auf Pl. XX seiner Arbeit schliesst sich trotz des viel geringeren individuellen Alters unserer Fig. 1 auf Taf. XVI ausserordentlich an. Der Verlauf der äusseren Kontur ist der gleiche, auch die gerade Form des Horizontalastes (Fig. 1 auf Pl. XX l. c.) ist in dieser Hinsicht zu betonen. Besonders stimmt in diesem Merkmal Pl. XXIII, Fig. 1 mit unserer Fig. 1 auf Taf. XVII. Im besonderen bilden die ungenauen Federzeichnungsskizzen HAYS' ja keine Grundlage von irgendwelchem Werte; doch ist es immerhin interessant auch hier schon mehr als Ähnlichkeiten zu finden.

Ganz anders sind diesbezüglich die WARRENSCHEN Zeichnungen,² die wie ein Vergleich des Warrenschen Skeletts bei ihm selbst und bei W. D. MATTHEW³ (in photographischer Reproduktion) lehrt, ausserordentlich gewissenhaft ausgeführt sind. Wieder ist es vor allem die Gesamtform der

¹ J. HAYS: Descriptions of inferior maxillary bones of Mastodons. Transact. Amer. Philos. Soc. IV. n. s. Philadelphia, 1833.

² J. C. WARREN: Description of a Skeleton of *M. giganteus* of N. A. Titelblatt u. Pl. I. (Mitte.) Boston, 1855.

³ W. D. MATTHEW: Mammoths and Mastodons. (Titelblatt.) No. 43 of the guide leaflet series. New-York, 1915.

beiden Rami horizontales (vgl. l. c. Titelblatt und unsere Taf. XVII, Fig. 1). die grosse Übereinstimmung zeigt; dann aber finden wir an dem Warrenschen Tier das hinterste Foramen alveolare an ganz derselben Stelle, wie an dem Kiefer von Ajnácskő. Dagegen mündet das vor diesem gelegene Alveolarforamen bei dem amerikanischen Individuum viel weiter vorne als bei unserem, eine Tatsache, die durchaus in Einklang steht mit dem Vorhandensein kurzer Inzisorstummeln, die eben dem Tier von Ajnácskő gefehlt haben. Auch der Winkel zwischen Horizontal- und Vertikalast ist bei beiden Individuen fast gleich und hier wie dort erstreckt sich das spitze Vorderende des Massetereindruckes bis in die Gegend des letzten Joches des $M_{\frac{2}{3}}$.

Von ungefähr gleichalten Tieren käme noch der auf Pl. VII (l. c.) dargestellte Unterkiefer in Betracht, der leider etwas skizzenhaft gezeichnet ist. Auch an ihm ist das hintere Foramen alveolare an gleicher Stelle, wie bei unserer Fig. 1 auf Taf. XVII anzutreffen. Ausserdem sind ganz vorne, nahe der Aussengrenze der Symphysenrinne Foramina angedeutet, die unseren Foramina mentalia entsprechen.

Gut durchgezeichnet ist die Mandibel auf Pl. XVI (l. c.). Sie gehörte zwar einem jüngeren Tiere an, ist aber deshalb sehr von Interesse, weil die Lage beider Alveolarforamina vollkommen den bei uns angetroffenen Tatsachen entspricht. Auch das Vorderende des Masseter ist an Ausbildung und Lage ganz gleich, ja sogar der Endsinus des Alveolarkanal ist vor und unter dem vorderen Alveolarforamen an der Warrenschen Mandibel sichtbar. Leider ist der vorderste Abschnitt abgebrochen. Ich bin vollkommen überzeugt, dass bei seinem Vorhandensein auch die Lage der Mentalforamina zumindest eine sehr ähnliche wäre, wie an unserem Kiefer von Ajnácskő.

Dass diese Zeichnung bei WARREN der Wirklichkeit sehr gut entspricht, beweist wieder eine Photographie desselben Unterkiefers samt dem zugehörigen Schädel, der als „Shawangunk skull“ in der Literatur bekannt ist und aus Scotchtown (Orange Co. N. Y.) stammt, bei MATTHEW.¹ Die dort wiedergegebene reine Seitenansicht bringt die Übereinstimmungen zum Teil noch besser zur Darstellung.

Im grossen und ganzen ähnlich, doch wieder durch eine weit vorne liegende Mündung des Alveolarkanal bei Vorhandensein von starken Inzisoren gekennzeichnet, ist die Mandibel, die POHLIG² mitgeteilt hat.

Ich habe diese Vergleiche schon jetzt durchgeführt, um im unmittelbaren Anschluss an den entscheidenden Rest für die Konstatierung des *M. americanus* in Ungarn die ganz ausserordentlich typische Wiederkehr der Merkmale einzelner amerikanischer Mandibeln der Art, die auf gleicher Entwicklungsstufe stehen, betonen zu können. Ich werde im vergleichenden Teil Gelegenheit nehmen, auf alle Momente zusammenfassend zurückzukommen.

Ein zweiter odontographisch wichtiger Rest sind die Bruchteile eines Ober- und Unterkiefers, die ebenfalls im Nationalmuseum in Budapest liegen (Inv.-Nr. A 34—38) und aus einem Sande von Szabadka (= Maria Theresiopel, Kom. Bács-Bodrog) stammen.

Die Reste waren zum Teil schon VACEK¹ vorgelegen und auch von ihm abgebildet worden. Er hat sie der damaligen Auffassung entsprechend natürlich als *M. Borsoni* beschrieben. Vorhanden sind: Vom rechten Oberkiefer $M_{\frac{2+3}{2}}$ (Taf. XV, Fig. 2), vom linken Oberkiefer $M_{\frac{2}{3}}$ (VACEK l. c. Taf. VI, Fig. 1, 1a); vom rechten Mandibelast $M_{\frac{2+3}{2}}$, die ich wegen des schöneren Erhaltungszustandes des linken Mandibelastes mit $M_{\frac{2+3}{2}}$ sin. (Taf. XV, Fig. 4 und VACEK [l. c.], Taf. VI, Fig. 2, 2a, bloss $M_{\frac{2}{3}}$ sin.) nicht zur Darstellung gebracht habe.

¹ W. D. MATTHEW: Mammoth and Mastodons. Fig. 6, pl. 14. No. 43 of the guide leaflet series New-York, 1915.

² H. POHLIG: Sur une vieille mandibule de „Tetracaulodon Ohioticum“ Blum. avec défense in situ. Bull. soc. belg. Geol. T. XXVI. (Proces verbaux) p. 188, fig. 1. Bruxelles, 1912.

Der rechte Oberkiefer (Taf. XV, Fig. 2) ist in seinen Knochenteilen leider derart erhalten, dass er nichts Wesentliches zeigt; dagegen sind die Molaren bis auf die starke Usur des M^2 *dext.* sehr instruktiv.

Der M^2 *dext.* trägt 3 Joche und ist vorne durch einen Druckeffekt etwas gequetscht. Der Basalwulst ist aussen wohlentfaltet (er war es auch vorne) und umzieht, durch Pressung gedrückt, die Zahnhinterseite gleichfalls. Die prätriten Hälften sind stark abgenützt und lassen gar nichts mehr erkennen. An den posttriten sind die Kaumarken der einzelnen Hügel bereits zu einer einheitlichen Figur verschmolzen.

Die Masse des Zahnes sind: Grösste Länge 105 mm, grösste Breite (am 2. Joch) 82 mm. Die Wurzeln sind typisch und in der Zweizahl vorhanden.

Von weit grösserem Interesse ist der M^3 *dext.* Er ist vorzüglich erhalten, wenig angekaut und lässt den Jochbau noch recht gut erkennen. Hinter den 4 Jochen ist ein kleiner niedriger Talon sichtbar, der aus einer Zahl von Schmelzzapfen gruppiert erscheint, unter denen zwei durch ihre bedeutendere Grösse hervorrage. Der Basalwulst umgreift aussen und vorne das erste Joch und zieht dann an der Innenseite bis ans Hinterende. Die prätriten Hälften der normal auf die Längsachse stehenden Joche sind durch einen — bei dieser Form etwas länglichen — Haupt- und einen sehr stark zurücktretenden Nebenhügel zusammengesetzt. Letzterer ist, ganz wie bei einigen amerikanischen Molaren aus Missouri, an den rückwärtigen Jochen noch gut individualisiert, ist dagegen am ersten bloss als Nebencrista entwickelt, die an Grösse weit hinter den Sperrleisten steht. Die posttriten Halbeile sind zweihügelig und tragen an den Randhöckern die charakteristischen Kanten der Zygodonten. Die Mediane ist tief und kontinuierlich. Die in der Jochflucht gequetschte Form der Randhügel bringt es mit sich, dass die prätriten Aussenhänge steiler stehen, als man gemäss der schwachen Nebenhöckerbildung erwarten sollte. Dadurch ist eine scheinbare Annäherung an *M. Borsoni* bedingt, der ich aber deshalb keine Bedeutung zumessen kann, weil die Abschrägung noch durchaus in die Variationsbreite meiner amerikanischen Molaren fällt (vgl. Taf. XXI, Fig. 5), ferner die unteren Molaren des in Rede stehenden Tieres in dieser Hinsicht den Erwartungen für typische Tiere vollkommen entsprechen.

Der M^3 *sin.* (VACEK l. c. Taf. VI, Fig. 1, 1a) gleicht dem rechten bis auf die stärkere Talonbildung in allen Punkten. Die Masse der beiden Zähne sind:

	Grösste Länge	Grösste Breite	Grösste Höhe (2. Joch, posttrit)	Jochgratbreite (fast unangekaut)	
				3. Joch	4. Joch
M^3 <i>dext.</i> . . .	154 mm	90 mm (2. Joch)	50 mm	50 mm	40 mm
M^3 <i>sin.</i> . . .	153 „	90 „ (2. „)	50 „	—	—

An dem rechten Mandibelast (Taf. XV, Fig. 3) fällt vor allem die schmale Gesamtform auf. Der Alveolarkanal nimmt am Vorderende des Restes die Astmitte ein und ist ziemlich gross. Seine Durchmesser betragen 35 und 50 mm. Der grössere ist vertikal, der kleinere horizontal orientiert. Demgegenüber ist am linken Ast allerdings das Gegenteil feststellbar; die grössere Achse ist hier quergestellt, der Kanal ist in seinem Lumen viel grösser und misst vorne 70×45 mm. Es hat dies seinen Grund darin, dass der rechte Kiefer gerade vor der Gegend abgebrochen ist, wo das hintere Foramen alveolare abzweigt, der linke dagegen hinter dieser Stelle. Im Querschnittsbilde des ersteren ist also nur mehr ein Teil des ganzen Kanals vertreten. Der andere hat durch das grosse Foramen, das in ganz charakteristischer Weise nach einer Trichterbildung gegen oben und aussen

mündet, bereits den Knochen verlassen. Am linken Ast dagegen ist im Querschnitt noch der ganze Kanal zu sehen. Mehr ist an den Knochenresten nicht festzustellen.

Die Molaren sind zum Teil sehr schön erhalten. Insbesondere gilt dies vom letzten.

Die beiden letzten Joche des $M_{\frac{2}{3}} dext.$ sind derart abgekaut, dass sie die Einzelheiten ihres Baues nicht mehr erkennen lassen. Auffällig ist die schmale Gesamtform, das Zurücktreten der Nebenhügel und die starke Betonung der Sperrleisten.

Der $M_{\frac{2}{3}} dext.$ ist tadellos erhalten und trägt 4 x Joche. Der Talon ist jochartig, durch ein wohlentwickeltes Tal abgetrennt und in zwei Teilen ausgebildet. Der ganze Zahn ist viel schmaler als der M^3 und im Jochbau typischer. Die prätriten Hälften weisen wieder schwache Nebenhügel auf, deren Intensität von hinten nach vorne abnimmt und am ersten Joch nur mehr den Eindruck einer Crista hinterlässt. Die Sperrleisten sind auffallend kräftig. Die posttriten Hälften sind typisch und durch eine tiefe Medianfurche von den äusseren getrennt. Die charakteristischen Zygodontenkanten sind an ihnen gut sichtbar. Die Schiefstellung der Joche zur Hauptachse ist mässig, ein Basalwulst ist nur sehr schwach vorne und in den prätriten Talausgängen entwickelt. Wie beim M^3 , sind auch hier die prätriten Aussenhänge steiler als es bei typischen Zähnen der Fall zu sein pflegt.

Der linke Mandibelast gibt ausser den schon erwähnten Momenten keine neuen Gesichtspunkte. Auch der $M_{\frac{2}{3}} sin.$ ist durchaus das Abbild des rechten Molaren.

Die Masse der Zähne sind:

	Grösste Länge	Grösste Breite	Grösste Höhe	Jochgratbreiten:	
				3. Joch (angekaut)	4. Joch (angekaut)
$M_{\frac{2}{3}} dext.$. . .	—	75 mm	—	—	—
$M_{\frac{2}{3}} dext.$. . .	160 mm	85 „	55 mm (3. Joch)	50 mm	42 mm
$M_{\frac{2}{3}} sin.$. . .	160 „	84 „	51 „ (3. „)	51 „	45 „

Ein hervorragend schöner linker Mandibelast mit $M_{\frac{2}{3}} sin.$ im Nationalmuseum (Inv.-Nr. A 33) wurde in Batta-Érd gefunden. Die Stelle konnte ich infolge eines in letzter Zeit dort gehobenen M^3 , den ich später mitteile, mit Hilfe des Herrn Prof. Dr. J. LÖRENTHEY genau ermitteln. Die Schichten, aus welchen die Reste kamen, sind Tone und tonige Sande, die in reicher Wechsellagerung längs des ganzen Donausteilrandes von Batta bis Érd (Kom. Fejér) aufgeschlossen sind. Der Zahn der Universität (Taf. XIX, Fig. 2) wurde, wie mir Herr Prof. LÖRENTHEY gelegentlich unserer gemeinsamen Exkursion mitteilte, einige hundert Schritte stromaufwärts vom Battaer Ziegelwerk ziemlich hoch oben in der Schichtserie gefunden. Wie ich schon früher (s. S. 85) erwähnt habe, liegen die Sande und Tone, aus denen er kam, hoch über dem *Unio-Wetzleri*-Horizont, der das oberste Pontikum in Ungarn darstellt. Diesen Horizont konnte ich in zwei Exkursionen, einmal mit Prof. LÖRENTHEY, das andere Mal mit meinem Freunde KORMOS nachweisen. Die Zahnfundstelle liegt gut 40 m höher als die *Unio Wetzleri*-Schichten.

Diese Tatsache, welche noch durch Avertebratenfunde I. LÖRENTHEYS¹ unterstützt wird, erweist, dass die Schichten bereits levantin sind, was auch durchaus mit den übrigen Funden dieser Mastodonart in Ungarn in Einklang steht.

Der Mandibelast ist bloss in den oberen Teilen, aussen und innen erhalten. Das Fehlen der unteren Partien bedingt die übertriebene Schmalheit; die in der Abbildung (Taf. XV, Fig. 4) in Erscheinung tritt und sich nach dem Gesagten als Produkt des Erhaltungszustandes erweist. Der Gesamteindruck ist derselbe, wie bei der Mandibel von Ajnácskő, wengleich die Innenwand etwas weniger bauchig war. Doch ist diesem Moment wegen der zweifellos erfolgten

¹ I. LÖRENTHEY: Beitr. z. Stratigraphie. (L.-V. 20) S. 377—378.

Verdrückung, die bei dem Fehlen der basalen Mandibelknochenpartien naturgemäss eingetreten ist, keine entscheidende Bedeutung beizumessen. Von der Stelle an, wo der Ramus verticalis ansetzt eine Strecke in den Horizontalast hinein, ist letzterer muldenartig gehöhlt. Die Aussenseite zeigt die Ausbuchtung des Knochens, wie sie bei allen Zygodonten und insbesondere bei *M. americanus* auftritt. Der Verlauf des Alveolarkanal, der nur in seinen obersten Teilen erhalten ist, schliesst sich vollständig den Verhältnissen an den beiden früher beschriebenen Mandibeln an. Der Kanal ist weit und zieht sich wenig verengernd nach vorne bis zu dem Punkte unterhalb des M_2 , wo er den stets typisch wiederkehrenden sackartigen Sinus bildet, von dem das hinterste Alveolarforamen nach aussen mündet. Dieses selbst ist an der Batta-Érder Mandibel infolge Fehlens der Knochenteile nicht zu sehen.

Die Molaren sind ganz ausserordentlich gut erhalten und mässig angekauft.

Der M_2 *sin.* zeigt einen vorderen und hinteren talonartig verstärkten Basalwulst, der sonst nur an der Aussenseite noch kenntlich ist. Die Gesamtform des Molaren ist schmal, die Bauverhältnisse wiederholen die oft genannten Merkmale. Die prätriten Nebenhüel sind bis zu cristaartigen Bildungen reduziert, die Sperrleisten ganz besonders kräftig, die Medianfurche ist tief eingeschnitten. Die Aussenwandneigung ist erheblich.

Der M_3 *sin.* ist infolge minimaler Usur noch besser zu analysieren. An die 4 Joche schliesst sich ein Talon, den man auch als unentwickeltes Joch auffassen kann. Das ihn trennende Tal ist den übrigen völlig gleichartig. Der Basalwulst ist vorne und aussen gut sichtbar. Die prätriten Hälften zeigen durch zwei Momente ihren vorgeschrittenen Bau: durch die cristaartigen Nebenhügel an allen Jochen und die kegelförmige, in der Jochflucht nicht komprimierte Gestalt der Hauptpfeiler. Am ersten Joch zeigt die prätrite Hälfte geradezu den dreieckig pyramidalen Bau der echten *Americanus*-Molaren. Die Aussenhangneigung ist natürlich infolge dieser Bauverhältnisse stark geschrägt, die Jochgratbreite gering. Die Mediane ist tief, der Bau der posttriten Joche vorne typisch, hinten schiebt sich ein kleiner zwischenliegender dritter Pfeiler ein, der die Jochgratbreite etwas vergrössert.

Die Masse der beiden Molaren sind:

	Grösste Länge	Grösste Breite (3. Joch)	Grösste Höhe (3. Joch)	Jochgratbreite 3. Joch	Jochgratbreite 4. Joch
M_2 <i>sin.</i> .	116 mm	87 mm	57 mm (posttrit)	46 mm (abgekaut)	—
M_3 <i>sin.</i> .	195 „	91.6 „	63 „	47 „ (wenig angekauft)	42 mm (unangekauft)

b) Vereinzelte Molaren: Ausser den mitgeteilten schönen Kieferresten lagen mir noch von verschiedenen Fundpunkten Ungarns einzelne Molaren vor, welche zum Teil die Merkmale der amerikanischen Typen noch weitergehend an sich tragen.

Der einzige vorletzte Molar ist ein M^2 *dext.* aus den levantinen Schottern von Rákóskeresztúr (bei Budapest). Er wird im Nationalmuseum (Inv.-Nr. B 945) aufbewahrt und ist auf Taf. XIV, Fig. 5 abgebildet.

Der Zahn könnte ebensogut in Amerika gefunden sein; er wiederholt geradezu genau alles das, was wir an den auf Taf. XVIII, Fig. 2 und 3 und Taf. XXII, Fig. 1 abgebildeten Molaren kennen gelernt haben. Mit letztgenannter Figur stimmt er besser — abgesehen von der Usur — mit M^1 . Das hat seinen Grund in der übertriebenen Grösse, die dieses Stück erreicht hatte. Diese Masse kommen für unsere ursprünglicheren ungarischen Elternformen nicht in Betracht.

Die drei Joche des rechteckigen Molaren sind von einem kontinuierlichen Basalwulst umsäumt, der innen stärker ist als aussen. Die prätriten Hälften zeichnen sich durch dreieckig-pyramidenförmige

Haupt- und sehr schwache Nebenhügel aus. Bloss am letzten Joch ist dieses Schmelzelement unterschieden, sonst leistenartig entfaltet. Die Dreikantform ist durch die ausserordentlich kräftigen Sperrcristen bedingt, die vorne und hinten an jedem Joch zu Tale ziehen. Entsprechend der geringen Nebenhöckerbildung, sind die Aussenhänge erheblich geneigt, der Winkel zwischen ihnen und den Jochbasen ist spitz. Die posttriten Teile sind zweihügelig. Der Randpfeiler ist von der hier sehr starken „Kantencrista“ typisch geziert. Die Nebenhöcker sind gequetscht. Die Mediane ist ganz bedeutend vertieft, der Schmelz auffallend gerillt. Von Abkauung ist keine Spur zu sehen. In den Taltiefen ist Zement in geringem Masse angesammelt.

Die Masse des Zahnes, der in allen Merkmalen die typischen Verhältnisse der amerikanischen M^2 erreicht hat, sind: Grösste Länge der Krone 116 mm, grösste Breite (am 2. Joch) 82 mm, grösste Höhe (am 3. Joch, prätriterseits) 57 mm. Die Gratbreite aller drei Joche beträgt (unangekaut) 44 mm.

Selbst die Masse stimmen mit dem Taf. XVIII, Fig. 2 (s. S. 95) mitgeteilten M^2 *dext.* von Missouri, dem er weitestgehend gleicht, fast vollständig. Auch dieser Molar hat bei einer grössten Kronenbreite von 82 mm unangekaute Gratbreitenwerte von 42 und 43 mm.

Ein besonders schöner M^2 *sin.*, an dem bloss die ersten beiden Joche angeschliffen sind, liegt in der Sammlung des geologischen Institutes der Universität in Budapest und stammt aus den schon früher (s. S. 107) erwähnten levantinen Schichten von Batta-Érd (Kom. Fehér). Der Rest wurde an gleicher Stelle mit dem später (S. 110) erwähnten Mandibelteil mit M^2 gefunden und kam aus dem gleichen, etwa 40 m über dem *Unio Wetzleri*-Horizont gelegenen Niveau, das auch den schönen Unterkieferast im Nationalmuseum (Taf. XV, Fig. 4) geliefert hat. Ich habe den Molaren, um die Charaktere dieser ungarischen *Americanus*-Form recht klar zur Anschauung bringen zu können, in natürlicher Grösse abbilden lassen (Taf. XIX, Fig. 2).

Hinter den vier Jochen, die vorne, innen und am ersten auch aussen von einem deutlichen, geperrten Basalwulst, der stellenweise 30 mm Höhe erreicht, umgeben sind, schliesst ein mässiger Talon den Zahn ab. Er setzt sich aus mehreren verschmolzenen Kegeln zusammen. Die prätriten Hälften sind wieder durch ihre sehr schwachen Nebenhügel und die kräftigen, von den grossen Haupthöckern herabziehenden Sperrleisten ausgezeichnet. Diese sind an den ersten beiden Jochen am stärksten, die Nebenfleiler dagegen an diesen und am letzten geradezu cristaartig; bloss der des 3. Joches ist einigermaßen deutlich. Die posttriten Hälften sind typisch und zweihöckerig, die Mediane tief eingeschnitten. Die Neigung der prätriten Aussenhänge ist sehr abgeschrägt, der Schmelz rau, aber nicht gerillt.

Die Masse sind: Grösste Länge der Krone 172 mm, grösste Breite (am 1. Joch) 93 mm; die grösste Höhe ist nicht abnehmbar, da die Jochbasen abgebrochen sind. Jochgratbreiten: 1. Joch (angekaut) 48 mm, 2. Joch (angekaut) 46 mm, 3. Joch (unangekaut) 39 mm (!), 4. Joch 34 mm (!).

Ausser der völligen Übereinstimmung aller wesentlichen Charaktere dieses Molaren mit den entsprechenden Zähnen der typischen Form aus Amerika übertreffen seine Jochgratbreiten an Enge sogar den einen (an Massen ungefähr gleichen) Zahn aus Missouri (Taf. XXI, Fig. 5). Er weist bei 174:90 = L.:Br. 46 mm geringste Jochgratbreite auf. In diesem Merkmal erreicht also der Batta-Érder Molar fast die hohe Spezialisationsgrenze des Taf. XXII, Fig. 3 abgebildeten M^2 , der bei 192:100 Minima von 37 mm und 32 mm zeigt.

Ein besonders typischer Rest sind die ersten drei Joche eines M^2 *dext.* (Taf. XV, Fig. 1) aus den levantinen Mastodonschottern von Rákoskeresztúr (bei Budapest), (Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ob/976). Die sehr auffällig entwickelten Merkmale sind: 1. Starker Basalwulst vorne und innen; 2. mächtige Sperrleisten, die im Verein mit dem folgenden Charakter den prätriten Haupthügeln eine ausgeprägt dreikantig-pyramidale Form verleihen; 3. cristaartige, prätrite Nebenhügel; 4. sehr ver-

tiefe Medianfurche; 5. sehr enge Jochgrate; 6. starke Rillung des Schmelzes; 7. auffallende Leisten an den posttriten Randhöckern.

Ein Vergleich des Molaren mit den beiden auf Taf. XXI, Fig. 5 und Taf. XXII, Fig. 3 abgebildeten M^3 aus Missouri bei Berücksichtigung der weitergehenden Abnützung des erstgenannten und Ergänzung seiner Joche nach den Charakteren des anderen bringt die ausserordentliche Übereinstimmung besser zum Bewusstsein, als es Worte vermögen.

Die Masse betragen: Grösste Länge der drei Joche 124 mm, grösste Breite (am 1. Joch) 93 mm, grösste Höhe (am 2. Joch, posttriterseits) 54 mm. Jochgratbreiten (unangekaut): 1. und 2. Joch 50 mm, 3. Joch 46 mm.

Reste von III. Molaren derselben Form lagen mir auch noch aus der Privatsammlung des Herrn Prof. Dr. I. LÖRENTHEY vor. Es sind ein mittleres Joch eines M^3 dext. und $2\frac{1}{2}$ letzte Joche samt Talon eines M^3 sin. aus den levantinen Schottern von Szentlőrincz (bei Budapest).

Das vereinzelte Joch des M^3 dext. zeigt die schon oft erwähnten Merkmale und ist durch seine stark vertiefte Mittelfurche besonders ausgezeichnet.

Die Masse sind: Grösste Breite 96 mm, Jochgratbreite 50 mm.

Die Schlussjoch des M^3 sin. schliessen sich im allgemeinen dem M^3 der Mandibel von Batta-Érd (Taf. XV, Fig. 4) an, verdienen aber wegen ihrer vorgeschrittenen Individualisierung der einzelnen Höcker (mit Ausnahme der prätriten Nebenhügel, die fast fehlen) hervorgehoben zu werden. Die drei übrigen Pfeiler sind durch nahezu äquale Furchen voneinander getrennt; die Mediane ist allerdings noch kenntlich und zeigt, dass die prätriten Hälften eigentlich nur aus den Randhügeln bestehen. Die posttriten Nebenpfeiler sind breit. Der Talon besteht aus einem grösseren Mittel- und zwei Seitenkegeln.

Die Gratbreite des vorletzten Joches beträgt 51 mm.

Ferner liegt mir noch aus Batta-Érd der schon früher (s. S. 109) erwähnte und dem Fundort nach gekennzeichnete Teil eines Ramus horizontalis mit den letzten drei Jochen samt Talon eines M^3 und der Basis des ersten Joches vor. Der Rest liegt in der Sammlung des geologischen Institutes der Universität (Inv.-Nr. A7431).

Die Mandibelknochen sind zum geringsten Teil erhalten und geben keine neuen Gesichtspunkte.

An dem M^3 ist nur die mächtige Entwicklung des Talones, der besser als 5. Joch aufzufassen ist, zu bemerken. Sonst ist der Zahn in allen Teilen dem M^3 sin. der Mandibel aus dem Nationalmuseum (Taf. XV, Fig. 4) gleich.

Die Masse sind: Grösste Länge 185 mm, grösste Breite (2. Joch) 90 mm, grösste Höhe (am 3. Joch, posttriterseits) 62 mm. Jochgratbreite am 4. Joch (etwas angekaut) 40 mm.

Es bedarf keiner weiteren morphologischen Vergleiche, als der mit den von mir weiter oben publizierten *Americanus*-Molaren aus Missouri und Ohio, um einzusehen, dass wir es hier mit ein- und derselben Art zu tun haben. Zu diesem Schluss hatten wir uns auch aus dem Vergleich der Mandibelknochen des Tieres von Ajnácskő und mehreren publizierten Unterkiefern aus der „Neuen Welt“ bekennen müssen. Es waren nicht nur keine Unterschiede aufzufinden, die eine artliche Sonderstellung hätten berechtigen können, die Übereinstimmung betraf sogar zu allem Wesentlichen derartige Einzelheiten, dass es ohne Kenntnis des Fundortes unmöglich wäre, die Reste auseinanderzuhalten.

Wir wollen nunmehr untersuchen, inwieweit dies auch von den Molaren gilt.

Ich habe der Publikation der ungarischen Reste die Mitteilung einer namhaften Reihe von amerikanischen Molaren unserer Art vorangestellt. Ihre Betrachtung hat uns gelehrt, dass an allen nachfolgende Merkmale des Zahnbaues wiederkehrten, gleichgiltig ob wir II. oder III. Molaren, obere oder untere vor uns hatten:

1. Die prätriten Hälften waren stets aus kräftigen, mit mächtigen Sperrleisten versehenen Haupt- und schwachen, meist cristaartig entwickelten Nebenhügeln aufgebaut.
2. Die posttriten Teile setzten sich aus zwei Pfeilern zusammen, zwischen die sich auch ein sehr kleiner dritter einschieben konnte.
3. Die prätriten Aussenhänge waren als Folge von Punkt 1 immer erheblich schräg geneigt.
4. Die Jochgrate waren immer eng. Ihre Masse bewegten sich (in unangekauem Zustande) zwischen 32 und 50 mm.
5. Die Mittelfurche war stets kräftig und tief eingeschnitten.

Eine Prüfung unserer aus Ungarn bekanntgemachten Molaren auf die vorgenannten Charaktere hin, ergibt die Tatsache der weitestgehenden Übereinstimmung in allen wesentlichen Punkten. Auch an ihnen konnten wir das Auftreten kräftiger Sperrleisten durchgehends feststellen und wenn dieses Merkmal auch, entsprechend der phylogenetisch ursprünglicheren Stellung der ungarischen, mittelplozänen Tiere, in der Regel nicht das hohe Mass der amerikanischen Typen erreichte, so trafen wir doch in einzelnen Fällen Verhältnisse an (vgl. Taf. XIV, Fig. 5 und Taf. XV, Fig. 1), die sich den amerikanischen Molaren durchaus anschliessen. Andererseits traten an einigen Missouri zähnen (s. Taf. XXI, Fig. 2 und Taf. XXII, Fig. 4), besonders aber an dem Unterkieferrest von Ohio (Taf. VI, Fig. 3) die Cristen derart zurück, dass sie in dieser Hinsicht den am schlechtesten bedachten ungarischen Molaren nahe-, bzw. gleichkommen.

Die Nebenhügel der prätriten Hälften zeichnen sich an allen ungarischen Zähnen durch ein Zurücktreten aus, das mit seinem Variationsmaximum (Taf. XIV, Fig. 5, Taf. XV, Fig. 1) dem bezüglichen Zustand an den mitgeteilten amerikanischen Molaren vollauf entspricht, während die Variationsminima der ungarischen Reste (Taf. XV, Fig. 2 und 3) ihr Äquivalent in den auf Taf. VI, Fig. 3 und Taf. XXI, Fig. 2 und 5 publizierten neuweltlichen Resten besitzen. Insbesondere ist ein Vergleich der Abbildungen auf Taf. XV, Fig. 4 mit Taf. XXI, Fig. 2 und Taf. VI, Fig. 3 mit Taf. XV, Fig. 3 in diesem Belange sehr lehrreich. Die beiden letztgenannten Mandibeläste gleichen sich derart, dass man zunächst im Zweifel bleibt, welcher von beiden ursprünglicheres Gepräge trägt.

Im Bau der posttriten Teile herrscht auch an den ungarischen Molaren der Zweihügeltypus vor. Bloss an dem $M_{\frac{2}{3}}$ der Mandibel von Batta-Érd (Taf. XV, Fig. 4) schiebt sich an den letzten Jochen ein winziger dritter Pfeiler ein, der auch an dem Ohio-Unterkiefer (Taf. VI, Fig. 9) auftritt.

Über die Neigung der prätriten Aussenhänge und die Breite der Jochgrate gibt die blosser Beobachtung zu wenig Aufschluss. Die Variationsfähigkeit dieser beiden Merkmale innerhalb enger Grenzen, sowohl bei den neu-, wie bei den altweltlichen Zähnen würde uns auch hier nötigen, von einer weitgehenden Übereinstimmung zu sprechen. Von ersteren Molaren sind beispielsweise die $M_{\frac{2}{3}}$ auf Taf. XXI, Fig. 2 und besonders Taf. VI, Fig. 3 verhältnismässig sehr steil, andere wieder stark geschrägt. Auch die absoluten Breitenwerte der Jochgrate vermögen diese Unklarheit nicht zu lösen. Sie schwanken für die ungarischen Zähne zwischen 34 und 50 mm, stehen also denen der amerikanischen scheinbar vollkommen gleichwertig gegenüber.

Ich habe, um gänzlich objektiv urteilen zu können, in der nachfolgenden Tabelle das Moment, auf welches es bei Beurteilung der in Rede stehenden Merkmale ankommt, in Form eines Verhältnisswertes als Index (Quotienten) errechnet und diese Indices für alle Joche der amerikanischen, wie auch der ungarischen Zähne ($M_{\frac{2}{3}}$ und $M_{\frac{1}{3}}$) einander gegenübergestellt. Der Tabelle liegen unmittelbare Messungen der Basen und Grate der einzelnen Joche, soweit sie unangekau sind, zugrunde. Abgekaute oder auch nur leicht angeschliffene Joche mussten natürlich weggelassen werden, da sie den Index erniedrigen und daher fälschen würden. Hohe Quotienten entsprechen also in dieser Tabelle im Verhältnis engen Graten und stark geschrägten Aussenhängen, repräsentieren mithin den vorgeschrittenen Typus, niedrige Quotienten

TABELLE

zur arithmetischen Darstellung der Neigung der präriten Jochhänge und der Jochgratbreiten der Molaren von *M. americanus* PENN. aus Amerika und Ungarn.

Orientierung des Zahnes	Grösste Kronenbreite	Verhältnis zwischen Jochbasis und Jochgratbreite				Abgebildet auf		Text dazu auf Seite	Fundort	Grösste Kronenhöhe (unangekauft)	Verhältnis zwischen Kronenbreite u. Kronenhöhe
		1. Joch	2. Joch	3. Joch	4. Joch	Taf.	Fig.				
M^2 sin.	97	—	—	92 : 45 = 2·04	—	XXII.	1	94	Missouri U. St. A.	67	1·45
M^2 dext.	82	80 : 43 = 1·86	82 : 40 2·05	79 : 42 = 1·88	—	XVII.	2	95	"	58	1·41
M^2 sin.	110	100 : 50 = 2·00	110 : 50 = 2·20	101 : 43 = 2·35	76 : 39 = 1·87	XXII.	1	94	"	69	1·74
M^2 sin.	100	—	104 : 47 = 2·21	92 : 40 = 2·30	78 : 32 = 2·44	XXII.	3	96	"	63	1·59
$M_{\frac{2}{3}}$ dext.	84	—	84 : 48 = 1·75	80 : 40 = 2·00	—	XVIII.	4	98	"	65	1·29
$M_{\frac{2}{3}}$ sin.	101	—	101 : 42 = 2·50	96 : 41 = 2·34	80 : 37 = 2·16	XXII.	4	99	"	73	1·33
$M_{\frac{2}{3}}$ dext.	105	92 : 45 = 2·05	105 : 45 = 2·33	100 : 42 = 2·38	84 : 38 = 2·21	XXII.	2	99	"	72	1·37
$M_{\frac{2}{3}}$ dext.	112	—	112 : 45 = 2·49	104 : 40 = 2·60	90 : 39 = 2·31	XXI.	4	99	"	68	1·79
$M_{\frac{2}{3}}$ sin.	98	—	—	—	90 : 45 = 2·00	XXI.	2	100	"	—	—
M^2 dext.	82	76 : 44 = 1·73	82 : 44 = 1·86	81 : 44 = 1·84	—	XIV.	5	108	Rákos- keresztur	57	1·44
M^2 dext.	93	93 : 50 = 1·86	92 : 50 = 1·84	85 : 46 = 1·85	—	XV.	1	109	"	54	1·72
M^2 sin.	93	—	—	84 : 39 = 2·15	74 : 34 = 2·18	XIX.	2	109	Batta-Érd	—	—
$M_{\frac{2}{3}}$ sin.	87	—	—	87 : 47 = 1·85	80 : 42 = 1·90	XV.	4	110	"	63	1·38

das Gegenteil. Dadurch ist es möglich, unabhängig von den absoluten Breiten der Grate, die beiden Merkmale zu werten.

Um die leichte Verwendbarkeit der Tabelle zu gewährleisten, habe ich jedem Zahn sein „grösstes Kronenbreitenmass“ vorangestellt und ihm einen kurzen Identitätsnachweis nach Tafel, Figur, Textseite und Fundort beigegeben. Dadurch ist es möglich, abnorm schmale Joche, die am Schlussteil letzter Molaren im Keimstadium auftreten und durch einen auffallend niedrigen Index sofort kenntlich werden, aus der vergleichenden Betrachtung als uncharakteristisch auszuschalten.

Die Tabelle lehrt uns folgendes:

1. Der M^2 *dext.* aus Rákös bleibt um einen kaum merkbaren Wert hinter dem M^2 *dext.* von Missouri zurück. Seinem Minimum mit 1·73 am 1. Joch stehen 1·86 am Missouri Zahn gegenüber, ein Quotient, der zugleich das Maximum für den ungarischen darstellt, während dieses für den neuweltlichen 2·05 (am Mitteljoch) beträgt.

2. Bei den M^1 ist vorerst zu betonen, dass der Wert für das 4. Joch des Molaren auf Taf. XXII, Fig. 1, da es unentwickelt ist, als atypisch ausscheidet. Nach dieser Korrektur zeigt die Tabelle sehr klar, dass die ungarischen Molaren an allen Jochen um ein Geringes an Wert hinter den neuweltlichen zurückbleiben, ihre Jochgrate also im Verhältnis genommen wenig breiter sind. Wie mässig dieser Unterschied ist, gibt sich daran zu erkennen, dass die Differenzen der Maxima für das erste bis vierte Joch bloss 0·14, 0·37, 0·20 und 0·26 betragen, nie also an 0·5 auch nur annähernd herankommen.

Dass es sich aber tatsächlich um einen kleinen Fortschritt bei der amerikanischen Form handelt, lehrt der Umstand, dass die Missouri molaren im Index nie unter 2·00 (abgesehen von dem ausgeschiedenen atypischen Fall) heruntergehen, die ungarischen M^1 dagegen nur in den letzten Jochen des einen M^1 diese Grenze um weniges überschreiten.

3. Bei den M^3 sind die Differenzen grösser. Die Werte der amerikanischen Molaren, die zwischen 2·00 und 2·60 schwanken, werden von dem Batta-Érder Zahn auch im Minimum nicht erreicht, die Differenzen der Maxima betragen für das 3. und 4. Joch 0·75 und 0·41. Doch auch hier kommen die Werte 1 nicht nahe.

Was wir durch blosse Betrachtung nicht ohne weiteres feststellen konnten, gibt uns die Tabelle vollkommen unzweideutig. Die ungarischen Molaren sind in dem einen Merkmal unzweifelhaft ursprünglicher als die amerikanischen. Diese Konstatierung auf arithmetischem Wege ist umso höher einzuschätzen als eine vergleichende Betrachtung der Abbildungen der Ohio- und Missouri zähne lehrt, dass die Variabilität der neuweltlichen Molaren untereinander grösser ist als der Raum, innerhalb dessen die ungarischen Molaren derselben Art Platz finden.

Der erwiesenen Ursprünglichkeit letzterer gerade in den beiden Punkten, die als die hervorstechendsten Spezialisationsmerkmale des *Americanus*-Zahnes betrachtet werden müssen, kommt eine bis zu einem gewissen Grade ausschlaggebende Bedeutung für die Stellung dieses ungarischen *Mastodon americanus* zu, die wohl auch in der systematischen Bezeichnung ihren Ausdruck finden muss.

Das letztgenannte Merkmal, die Ausbildung einer deutlichen und vertieften Mittelfurche kennzeichnet die Molaren aus Ungarn in eben solchem Masse, wie die amerikanischen. Ein Vergleich aller unserer Abbildungen zeigt dies zur Genüge und lässt zugleich erkennen, dass sowohl die typische Form, wie auch die ursprünglichere ungarische in diesem Charakter innerhalb mässiger Grenzen variiert. Der Vergleich beider Gruppen lehrt auch, dass die amerikanischen Zähne in der Verstärkung dieser Mediane einerseits weitergekommen sind als die ungarischen, andererseits mit ihrem Minimum nicht ganz so tief hinuntergehen als diese. Dies deutet — unbeschadet der Tatsache, dass sie einander

im grössten Teile ihrer Variationsbreite völlig entsprechen — wieder auf den ursprünglicheren Habitus der europäischen Molaren.

Nicht unberücksichtigt dürfen wir bei all den Vergleichen die Dimensionen lassen. Wenngleich wir im Verlaufe dieser wie in meinen seinerzeitigen Auseinandersetzungen (L.-V. 27) oft gesehen haben, dass sich aus den Massen keine Anhaltspunkte für die artliche Stellung einer Form gewinnen lassen, so ist doch nicht zu verkennen, dass im vorliegenden Falle ein allgemeines Überwiegen der Dimensionen der neuweltlichen Zähne auf ihren vorgeschrittenen Zustand hinweist. Ausserdem muss aber auch noch geprüft werden, ob nicht die Breiten- oder Höhenmasse allein die Zahnform der einen oder anderen Gruppe als ganz anders geartet erkennen lassen. Ergäbe sich, dass die ungarischen Molaren durchwegs niedrigere Höhenmaxima (natürlich in unangekautem Zustand) aufweisen, so wäre daraus die Tatsache eines erheblichen phylogenetischen Tiefstandes abzuleiten.

Ich habe in die Tabelle auf S. 112 ausser den Breiten auch die Höhen eingetragen und daran in einer eigenen Kolumne den Quotienten aus beiden angeschlossen. Es ist ja klar, dass uns der unmittelbare Vergleich der Höhenwerte ein ganz falsches Bild geben würde. Schlössen wir aus den, wie wir sehen werden, fast durchwegs niedrigeren Zahlen der ungarischen Form auf einen flacheren Kronenbau, so wäre dies ein glatter Trugschluss, da ja die Höhe nur im Verhältnis mit der Breite das richtige Bild der Kronenform zu vermitteln vermag. Der Quotient zwischen beiden allein gestattet uns diesbezüglich einen klaren Schluss.

Es ist vom Standpunkt der Beurteilung der grossen Nähe der beiden Formen überraschend, dass der M^2 dext. (Taf. XIV, Fig. 5) von Rákos, der sich in allen Merkmalen der typischen Form geradezu ident erwiesen hat, die gleichen Breiten- und (was wesentlich ist) auch Höhenmasse trägt, wie der Missouri molar auf Taf. XVIII, Fig. 2. Breite : Höhe ist bei ersterem 82 : 57 mm, bei letzterem 82 : 58 mm.

Sonst sehen wir (an dem M^3) sowohl hinsichtlich der Breite wie auch der Höhe konstant die amerikanischen Molaren an Wert vorgeschritten. Es ist aber auch hier wieder höchst bezeichnend, dass die Quotienten aus beiden, wie die Tabelle zeigt, bis auf ganz untergeordnete Bruchteile übereinstimmen. An den amerikanischen M^2 schwankt der Wert um 0.15, der M^2 aus Rákos (mit 1.72) weicht von dem einen Missouri molar (mit 1.74) gar nur um 0.02 ab. Die amerikanischen M^3 ¹ weisen 1.33 und 1.37 als Quotienten auf, der Batta-Érder Molar 1.38. Man ersieht daraus, dass ein Charakterunterschied nicht im mindesten besteht.

Dagegen sind die neuweltlichen M^3 durchgehends in den absoluten Dimensionen (also sowohl Breite wie Höhe) grösser als die ungarischen, ein Moment, in dem sich wieder ein zwar geringfügiger, aber unverkennbarer Fortschritt der typischen, neuweltlichen Tiere zu erkennen gibt.

Fassen wir zusammen. In Ungarn wurden namhafte Mandibel- und Molarenreste gefunden, die fälschlich mit den später beschriebenen, wohlunterschiedenen Resten von *M. Borsoni* HAYS zusammengeworfen wurden. Sie stimmen in allem Wesentlichen mit *M. americanus* überein. Die Mandibel dieser Form aus Ungarn war, wie der Fund von Ajnácskő beweist, vollständig verkürzt und hatte den stosszahnlosen Endzustand bereits erreicht. In allen Einzelheiten gleicht dieser Unterkiefer dem, was wir an den amerikanischen Mandibeln beobachten können. Diese Identität betrifft nicht nur den Gesamtbau und die Form und Ausdehnung der Muskeleindrücke, sondern auch die Lage der Foramina alveolaria und mentalia. Ein Unterschied in irgendeinem

¹ Ich nehme den einen abnorm breiten Missouri zahn (Taf. XXI, Fig. 4) selbstverständlich aus. Er täuscht eine Ursprünglichkeit vor, die bloss das Resultat der atypischen Breite ist.

wesentlichen Merkmal ist nicht festzustellen. Die Molaren schliessen sich gleichfalls in sämtlichen wichtigen Charakteren den amerikanischen engstens an. Der Pfeilerbau der Joche, wie auch die Intensität der Medianfurche und das Verhältnis zwischen Breite und Höhe fallen vollends in den amerikanischen Material des Wiener Hofmuseums und der Budapester Reichsanstalt feststellbaren Variationsumfang der Spezies. Bloss in dem aus Jochbasis- und Jochgratbreite gewonnenen Index und den im allgemeinen vorgeschrittenen Dimensionen der amerikanischen Molaren lässt sich erkennen, dass wir es in der ungarischen Form mit einer ursprünglicheren Vorläuferrasse zu tun haben. Diese Unterschiede sind aber derart gering, dass sie durch den blossen Augenschein (mit Ausnahme der Masse) nicht erkannt werden, sondern sich erst bei Errechnung der Indices offenbaren.

Die weitestgehende Merkmalgleichheit der wesentlichsten osteologischen Momente, der vollständigen Symphysenverkürzung und des Mandibelbaues überhaupt, im Verein mit der ausserordentlichen Übereinstimmung der Molarencharaktere, die in einzelnen Fällen (Taf. XIV, Fig. 5 und Taf. XVIII, Fig. 2, Taf. XV, Fig. 1 und Taf. XXI, Fig. 5 [abgesehen von der Ankauung und verschiedenen Kieferzugehörigkeit], Taf. XV, Fig. 4 und Taf. XXI, Fig. 2, schliesslich Taf. XV, Fig. 3 und Taf. VI, Fig. 3) geradezu an morphologische Identität heranreicht, macht eine artliche Abtrennung der ungarischen Reste von *M. americanus* gänzlich unmöglich. Wir sind nicht einmal imstande, diese als Übergangsform (*M. ^{tapiroides} americanus*) aufzufassen, zumal wir diese Form in dem Funde von Usztató (Taf. XIII, Fig. 6 und 7, Taf. XIV, Fig. 1—3) klar ausgeprägt kennen gelernt haben.

Trotz dieser Übereinstimmung, die uns zur gleichen Speziesbestimmung zwingt, ist doch unverkennbar, dass die ungarischen Vertreter gerade in dem entscheidenden Merkmal der Art *M. americanus* etwas primitiver sind als die typischen neuweltlichen, in der Abschrägung der prätriten Aussenhänge als Folge enger Jochgrate bei breiten Basen. Dieses ursprünglichere Verhalten gibt sich auch in den geringeren Gesamtdimensionen der ungarländischen Reste zu erkennen.

Ich trage diesen Tatsachen, die noch ihre weitere Stütze durch das stratigraphische Alter der altweltlichen Funde, wie wir sehen werden, finden, dadurch Rechnung, dass ich die Form als Vorläuferrasse hervorhebe und für sie entsprechend ihrer grossen Nähe zur typischen Spezies den Namen

M. (Mammot) americanus PENNANT *forma praetypica* n. f.

vorschlage.

Wie steht es nun mit dem stratigraphischen Horizont, in dem diese Form gefunden wird?

Abgesehen von der Übergangsform von Usztató lag mir *M. americanus f. praetypica* von folgenden Fundpunkten vor:

Batta-Érd, Rákoskeresztúr, Szentlőrincz und Ajnácskő.

Von diesen Fundstellen ist vor allem Batta-Érd geeignet, uns zuverlässigen Aufschluss über das Alter zu geben. Ich habe schon zweimal weiter oben (s. S. 85 und 107) diesen Aufschluss besprochen und kann mich nunmehr mit einer zusammenfassenden Wiederholung der Tatsachen begnügen. Die Schichtserie, aus welcher die Reste stammen, liegt gut 40 m über dem *Unio Wetzleri*-Horizont, der obersten Grenze des Pontikums in Ungarn und insbesondere in der Umgebung Budapests. Sie ruht aber auch dem pontischen Horizont in durchaus konkordanter Folge auf und setzt die Tone und Sande dieser Stufe in wechselnden Lagen gleicher Fazies nach oben fort. Diese Tatsachen beweisen unzweideutig, dass die Tone und Sande von Batta-Érd, soweit sie über dem *Unio Wetzleri*-Horizont liegen, dem Levantin angehören.

Diese Erfahrung wird auch hinsichtlich der meisten anderen Fundorte bestätigt. Ich habe weiter oben (s. S. 74—75) eingehend dargetan, dass *M. arvernensis* in seinem Vorkommen in Ungarn auf das

Levantin beschränkt ist. Es wurde in Aszód in den tonig-sandigen Lagen unter dem Schotter mit *E. meridionalis*, nie in diesem gefunden, es kam ferner trotz ziemlicher Verbreitung und Fossilführung der jüngeren Schotter von Városhídveg und Ercsi mit *E. meridionalis* und einem ursprünglichen *E. antiquus*-Ahnen niemals aus diesem Horizont, der unzweifelhaft das Oberpliozän vertritt, zutage. Es wurde schliesslich in Rákos und Szentlőrincz in zahlreichen Exemplaren aus dem unteren (Mastodon-)Schotter, noch kein einziges mal aber aus dem jüngeren Sackshotter zutage gefördert. Das levantine Alter dieser Mastodonschotter habe ich schon früher beleuchtet. Es war übrigens von etlichen Autoren vor mir schon festgestellt worden.

Rákos und Szentlőrincz, wo unser *M. americanus f. praetypica* gleichfalls gefunden wurde, kommt desgleichen als rein levantiner Horizont für diese Art in Betracht. Denn auch sie kam gleich dem *M. arvernensis* nur aus den unteren Schottern zutage. Ajnácskő endlich ist als gleichalt durch das vorerörterte auf die levantine Stufe beschränkte Vorkommen des *M. arvernensis* sehr wahrscheinlich gemacht. Ich komme auf all diese Fragen im stratigraphischen Teil auf viel breiterer Grundlage zurück.

Unsicher bleibt Szabadka (Maria-Theresiopel). Wir wissen leider nicht, aus welcher Tiefe die Reste gehoben wurden, noch wo und bei welcher Gelegenheit. Doch bin ich nach dem konstanten Fehlen von Mastodonresten jeder Art in den jüngsten Pliozänlagen (Schotter mit *E. meridionalis*) überzeugt, dass auch diese Reste aus levantinen Schichten stammen.

Ich unterlasse es, mich im Rahmen dieser Erörterungen über die Stammesgeschichte und die Wanderungen des *M. americanus* zu verbreitern und spare diese Darlegungen für den Zeitpunkt auf, wo wir bereits die Reste des typischen *M. Borsoni* kennen gelernt haben.

Mastodon (Mammut) Borsoni HAYS.

Ich stelle im folgenden die Beschreibung der Reste, die ich als dem typischen *M. Borsoni* HAYS zugehörig erkannt habe, allen weiteren Erörterungen über die Form voran. Schon diese Beschreibungen allein werden die Hauptmomente dieser Spezies erkennen lassen. Die mir vorliegenden Reste (Molaren und Bruchstücke von Mandibeln) gehören durchwegs Tieren an, die über die Milchzahnung hinaus waren, so dass wir betreffs dieser Dentition leider keine neuen Aufschlüsse erhalten.

Der jüngste Zahn, den ich studieren konnte, ist ein erstes Joch eines M^1 dext. aus den Mastodonschottern von Rákoskeresztúr bei Budapest (Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ob/869, Taf. XIV, Fig. 6). Trotz der geringen Bedeutung des Restes sind doch schon die typischen *Borsoni*-Merkmale ausserordentlich charakteristisch erkennbar. Der Basalwulst ist an der Vorderseite stark geperlt und entsendet eine kräftige prätrite Sperrleiste gegen die Spitze des Haupthügels. Er ist innen und aussen sehr deutlich. Der prätrite Halbteil setzt sich aus dem breiten, insbesondere gegen die Mediane ausgezogenen Haupt- und einem nicht nur wohlunterschiedenen, sondern sogar wohlentfalteten, gleichfalls breiten Nebenhügel zusammen; zwischen beide schiebt sich noch ein kleines drittes Mammillchen ein. Dieser Zustand, der im Bilde (Taf. XIV, Fig. 6) sehr klar sichtbar ist, stellt einen so vorgeschrittenen und den Bauverhältnissen der Molaren des *M. americanus f. praetypica*, die an gleicher Stelle gefunden werden, entgegengesetzten Charakter dar, dass die Abtrennung als Form zweifellos ihre Berechtigung hat. Die Sperrleiste am hinteren Jochhang ist etwas schwächer als vorne. Dass die starke prätrite Nebenpfeilerbildung nicht etwa aus atypischen Verhältnissen am posttriten Halbjoche entstanden ist, geht daraus hervor, dass sich diese Jochseite aus drei Hügeln (Haupt-, Neben- und einem kleinen Zwischenhöcker) zusammensetzt. Am Randhügel ist wieder, wie bei allen

Zygodonten die hier zarte Leiste sichtbar. Der Schmelz des Restes ist deutlich gerillt. Die Masse sind: Grösste Breite des Joches 58·7 mm, grösste Höhe (prätriterseits, unangekaut) 30 mm.

Von oberen Molaren dieser Type stand mir leider kein Stück mehr zur Verfügung. Ein Gipsabguss des von F. TOULA (L.-V. 32) publizierten typischen M^3 aus Arad kam für mich nicht in Betracht, da ich in Wien das Original hatte studieren können. Ich komme im vergleichenden Teil auf das Stück zurück.

Von den Unterkieferresten ist der schönste ein Mandibelbruchstück aus den levantinen Braunkohlenschiefern von Hidvégy (Kom. Háromszék). Die Reste gehören der Sammlung der Reichsanstalt (Inv.-Nr. Ob/2946—2948, Taf. XIX, Fig. 1 und Taf. XVII, Fig. 2 und 4). Erhalten sind: Ein grosses Bruchstück des linken Ramus horizontalis mit Teilen des $M_{2+3}^{sin.}$, ferner $M_{\frac{2}{2}}^{dext.}$ und $M_{\frac{3}{3}}^{dext.}$ vollständig.

Der Mandibelast (Taf. XIX, Fig. 1) bringt, obwohl er nur fragmentär erhalten ist, doch einige sehr wesentliche Momente zur Anschauung. Im allgemeinen fügen sich die Bauverhältnisse dem für die Art gewohnten Zustand ein. Der Aussenrand des Ramus horizontalis entfernt sich weiter von der Zahnbasis, als der Innenrand. Am meisten Ähnlichkeit zeigt der Teil mit der Mandibel von Usztató (Taf. XIV, Fig. 1), nur ist er etwas breiter. Die äussere Begrenzungsfläche zieht mit der inneren sanft konvergierend nach vorne und ist genau in der Gegend des hintersten Foramen alveolare anterius abgebrochen. Die Bruchstelle (unter der Mitte des $M_{\frac{2}{2}}$) verläuft so, dass das Foramen selbst in seinen oberflächlichen Grenzen nicht mehr erhalten, sondern etwas tiefer getroffen ist.

Sehr interessant ist der Verlauf des Alveolarkanal, der an der Innenseite gut zu verfolgen ist. Er ist sehr mächtig (s. Taf. XIX, Fig. 1), hinten weiter,¹ nach vorne verschmälert (mit 45 mm mittlerem Durchmesser). Ungefähr senkrecht unter dem 2. Joch des $M_{\frac{3}{3}}$ zieht von ihm ein kleiner Gang zum hintersten Foramen alveolare, wie ich durch Sondierung nachweisen konnte. Dieser seitliche Foramenkanal beginnt mit einem Lumen von ca. 6 mm Weite, verbreitert sich dann rasch trichterförmig gegen aussen und mündet mit dem hintersten Alveolarforamen, dessen Umfang dem der Mandibel von Ajnácskő (Taf. XVII, Fig. 1) gleichgewesen sein dürfte.

Weiter vorne, etwa unterhalb des Hinterrandes des $M_{\frac{2}{2}}$, bildet der Alveolarkanal nach einer auffallenden Verengung einen grossen, mehr als 50 mm breiten Sinus, von dem leider nur der rückwärtige Abschnitt (s. Taf. XIX, Fig. 1) erhalten ist. Zweifellos stellt dieser Hohlraum einen Endsinus dar, ähnlich wie wir ihn bei dem Unterkiefer des *M. americanus f. praetypica* von Ajnácskő kennen gelernt haben. Damit stimmt auch der Gesamteindruck überein, den man bei Betrachtung der Mandibel von vorne gewinnt, der entschieden für eine kurzsymphysige Rekonstruktion des Restes spricht.

Offenbar war alles Blut des Alveolarkanal in dem Sinus zum letztenmal gesammelt worden und ist in mehreren Mentalforamina nach aussen getreten. Ohne Annahme der vollständigen Kurzsymphysigkeit wäre das Auftreten eines solchen Sinus kaum verständlich.

Von den Molaren sind die rechten weit besser erhalten als die linken.

Der $M_{\frac{2}{2}}^{dext.}$ (Taf. XVII, Fig. 4) ist dreijochig, vorne schmaler als hinten und kann als typisch bezeichnet werden. Die Abkauung ist leider stark vorgeschritten. Spuren von einem Basalwulst sind vorhanden, die Talone durch starke Druckeffekte fast vernichtet. Die prätriten Hälften zeichnen sich durch bedeutende Entfaltung des Nebenhöckers aus, die Sperrleisten sind auffällig kräftig. Posttriterseits nehmen normalerweise zwei Hügel am Jochhälftenbau teil. Zahnbasen und Jochgrate fallen durch ihre Breite auf. Von den zwei Wurzeln ist die vordere pfahl-, die hintere, grössere, zapfenförmig.

¹ Die hintere Breite ist durch Verdrückung etwas übertrieben, was für die Beurteilung der Abbildung wesentlich ist.

Der $M_{\frac{2}{3}}$ *sin.* schliesst sich, soweit vorhanden, vollkommen dem eben beschriebenen $M_{\frac{2}{3}}$ an.

Ein ausgezeichnet instruktives Bild von den Merkmalen eines typischen *Borsoni*-Molaren gibt der $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.* (Taf. XVII, Fig. 2). An ihm ist der Basalwulst vorne talonartig und schwach, sonst kaum angedeutet. Der Bau der vier Joche, an die sich ein sehr starker Talon anschliesst, ist für die Art recht kennzeichnend. Sowohl die Basen der Joche, wie auch ihre Grate sind auffallend breit. An allen prätriten Hälften ist der Nebenhügel sehr kräftig. Sowohl er wie auch der grössere Randhöcker werden von Cristen übersetzt, von denen die eigentliche Sperrleiste gegenüber der des Nebenpfeilers namhaft hervorragt. Die posttriten Hälften setzen sich typisch aus Haupt- und Nebenhügeln, zwischen die sich an den beiden letzten Jochen ein winziges Zäpfchen einschiebt, zusammen. Die Kantenleisten an den Randhöckern kehren auch hier wieder. Der Talon ist aus zwei ziemlich gleichwertigen Schmelzkegeln gebildet, die durch Schmelzrillen und -tuberkeln geziert sind. Solche treten auch sonst am Zahne auf. Die Medianlinie ist scharf und tief und steht der der typischen *Americanus*-Molaren durchaus nicht nach. Die Schiefstellung der Joche zur Hauptachse wird erst vom 1. Joch an recht deutlich. Die Täler sind weit, die Krone hoch. Als Folge der mächtigen prätriten Nebenhügel und der breiten Jochgrate ist der Winkel zwischen den Basen und den Aussenhängen der Joche einem Rechten genähert. Wurzeln scheinen nur zwei vorhanden gewesen zu sein: eine quergestellte vordere und die stets wiederkehrende mächtige hintere Zapfenwurzel. Die Masse der vier Zähne — der $M_{\frac{3}{3}}$ *sin.* ist wieder das getreue Abbild seines Gegenüber — betragen:

	Grösste Länge	Grösste Breite	Grösste Höhe	Jochgratbreite (3. Joch)
$M_{\frac{2}{3}}$ <i>dext.</i> . . .	128 mm	100 mm	70 mm (2. Joch)	—
$M_{\frac{2}{3}}$ <i>sin.</i> . . .	130 „	98 „ (3. Joch)	70 „ (2. Joch)	—
$M_{\frac{3}{3}}$ <i>dext.</i> . . .	199 „	100 „ (2. Joch)	79 „ (3. Joch)	62 mm
$M_{\frac{3}{3}}$ <i>sin.</i> . . .	—	110 „	—	62 „

An den ungemein typischen *Borsoni*-Molaren von Hidvég ist klar zu erkennen, dass das einzige stichhältige Unterscheidungsmerkmal von *M. americanus* die verschiedene Entwicklung des prätriten Nebenhügels ist: Bei *M. americanus* (sowohl der *f. typica*, wie auch der *f. praetypica*) ist er schwach und zeigt die Tendenz zu verschwinden, bei *M. Borsoni* ist er stark und umso kräftiger, je höher die Spezialisierung ist. Die Mandibel dagegen konnte bei der einen wie der anderen Art kurzsymphysig sein, oder Inzisoren tragen.

Die Richtigkeit der vorerwähnten Molarenunterschiede belegen die übrigen *Borsoni*-Zähne aus Ungarn.

Von ihnen ist ein $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.* aus V á c z (Weizen a/D.) (Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ob.2953, Taf. XVII, Fig. 3) besonders schön erhalten. Der Horizont ist nicht näher angegeben. Der Zahn ist bis auf die Vorderwand des 1. Joches vollständig und unabgenützt. Ein Basalwulst ist bloss aussen und schwach sichtbar. Die vier Joche schliessen sich im Bau engstens an den $M_{\frac{3}{3}}$ von Hidvég an: Prätrite Nebenpfeiler stark, Sperrleisten kräftig, posttrite Hälften genau wie beim Hidvéger Zahn. Auch der Talon ist diesem ganz ähnlich, so dass ich auf die Abbildungen verweisen kann. Im ganzen ist der Molar von V á c z gegenüber dem Hidvéger etwas schmaler, seine Mediane ist wenig schwächer, die Leisten an den Jochen treten mehr zurück.

Die Masse des gleichfalls sehr lehrreichen Stückes betragen: Grösste Länge (des unvollständigen Restes) 178 mm (ergänzt ca. 200 mm), grösste Breite (2. Joch) 90 mm, grösste Höhe (3. Joch, posttriterseits) 64 mm; Jochgratbreiten: 2. Joch 53 mm, 3. Joch 50 mm, 4. Joch 44 mm.

Drei letzte Joche samt Talon eines $M_{\frac{2}{3}}$ *dext.* von bedeutender Spezialisationshöhe liegen mir aus den levantinen Schottern von Szentlőrincz (bei Budapest) (Taf. XVI, Fig. 3, Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ob/513) vor. Der Molar hatte einem kapitalen Stück angehört. Von einem Basalband ist nichts zu sehen. Der hintere Talon ist schwach und basalwulstartig an das letzte Joch angelegt. An dem Zahn fällt vor allem die enorme Breite sowohl der Jochbasen, wie auch der Jochgrate auf. Die prätriten Jochhälften zeigen sehr breite Nebenpfeiler und gedehnte Haupthügel; die Sperrleisten sind schwach und durch die Abkauung zum völligen Verschwinden gebracht. Auch die posttriten Teile sind stark breitgequetscht und zweihügelig. Untergeordnet tritt an den beiden letzten Jochen ein dritter Zwischenhügel auf. Die Mittelfurche ist gut sichtbar, aber nicht tief. Leider sind alle Joche von der Usur ergriffen, so dass die Gratbreiten nicht arithmetisch verwertbar sind. Dadurch würde die bedeutende Breite gut zum Ausdruck kommen.

Die Masse sind: Grösste Länge (unvollständig) 155 mm, grösste Breite (am vorletzten Joch) 110 mm, grösste Höhe (am vorletzten Joch, posttriterseits) 73 mm. Gratbreite des vorletzten Joches (abgekaut) 60 mm.

Vom gleichen Fundort stammt ein $M_{\frac{2}{3}}$ *sin.* (Reichsanstalt, Inv.-Nr. Ob/1291). Vorhanden sind die beiden letzten Joche samt Talon und die Rückwand des drittletzten Joches. Der Bau ist der des Váczer Zahnes: undeutlicher Basalwulst, starke prätrite Nebenhügel, kräftige Cristen an den prätriten Randhöckern, zwei posttrite Pfeiler, ein dritter dazwischen angedeutet.

Die Masse des Restes sind: Länge ($\times 2\frac{1}{2}$ Joche) 117 mm, grösste Breite des vorletzten Joches 89 mm, grösste Höhe desselben Joches, posttriterseits 63 mm, Gratbreite des gleichen Joches 50 mm.

Ein schöner, aber abgekauter $M_{\frac{2}{3}}$ *sin.* mit 4 Jochen und schwachem Talon (Taf. XIII, Fig. 5) liegt im Nationalmuseum (Inv.-Nr. A 45) und stammt aus einem Schotter vom Nagy-Salgóberg bei Salgótarján. Der Molar ist von Herrn Hofrat Dr. KRENNER gesammelt und trägt auf einem beiliegenden Zettel folgenden Profilvermerk:

Basalt,
Schotter (aus diesem der Zahn),
Kohle.

Die Fundortangabe ist demnach unzweifelhaft. Bestätigt finde ich sie auch aus den Profilangaben, die ich durch die liebenswürdige Vermittlung des Herrn Prof. Dr. I. LÖRENTHEY von Herrn Prof. NOSZKY erhielt. Nach ihm zeigt der ganze Salgóvárhegy folgendes Profil:

Humus,
Basanit,
Basanittuff und Basanitbreccie,
Schotter, Sand und Schutt,
Kohlenhaltiger Komplex.

Der Molar ist zugleich der einzige Rest, der aus diesen Liegendschichten des Basanits bekannt geworden ist. Im allgemeinen muss er als ursprüngliches *M. Borsoni* bezeichnet werden, das zufolge dieser Ursprünglichkeit noch gewisse Anklänge an die unmittelbare Schwesterform *M. americanus f. praetypica* erkennen lässt. Nichtsdestoweniger ist das wichtigste *Borsoni*-Merkmal, die auffallende Verstärkung des prätriten Nebenhügels an allen Jochen, insbesondere an den beiden letzten, gut sichtbar. An die vier Joche schliesst sich ein sehr schwacher Talon, der das bloss innen entwickelte Basalband nach hinten fortsetzt, das letzte Joch ist viel kleiner als die übrigen. Darin muss zweifellos ein ursprüngliches Moment erkannt werden. Für diese Annahme spricht auch die Auseinanderzerrung der Joche in der Längsachse, die einen *tapiroides*-ähnlichen Habitus bedingt. Der Jochbau ist ziemlich typisch. Die prätriten Hälften weisen, wie erwähnt, zwei Hügel auf, deren innerer bereits *borsoni*-artig und kräftig ist. Die Neigung der Hänge dieser Halb-

joches ist steil, die Jochgrate sind demgemäss breit, wenngleich nicht so breit, als sie infolge vorgeschrittener Abkautung erscheinen. Die posttriten Teile sind ganz typisch, die Medianfurchen tief, die Sperrleisten eher schwach. Die Masse betragen:

Grösste Länge der Krone 154 mm, grösste Breite (am 2. Joch) 90 mm, grösste Höhe (am 3. Joch, posttriterseits) 65 mm.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass der Zahn noch der Übergangsform angehört hat. In diesem Falle wäre er jedenfalls an ihren oberen Pol zu stellen. Zur Entscheidung dieser Frage müssten umfangreichere Reste vorliegen. Praktisch ist er einem phylogenetisch tiefen *M. Borsoni* zuzuzählen.

Ein sehr wohlerhaltener Teil eines $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.* aus dem Komitat Bács (Taf. XV, Fig. 5) liegt im Nationalmuseum (Inv.-Nr. A 46). Ein näherer Fundort ist nicht angegeben; dem Erhaltungszustand nach lag der Zahn in einem rostrotten Schotter. Vorne fehlt offenbar bloss ein Joch, so dass die ergänzte Jochformel $4x$, bei schwachem Talon, betragen dürfte. Der Basalwulst zieht von diesem weg an der Aussenseite mässig entwickelt hin. Die prätriten Hälften weisen neben den durch kräftige Sperrleisten etwas eckigen Randhöckern deutliche, wenn auch nicht gerade starke Nebenhügel auf. Von ihnen ist der des letzten Joches in zwei Zipfel gespalten. Die posttriten Seiten sind normal. Die Jochgrate sind breiter als bei *M. americanus f. praetypica*, doch etwas schmaler als an den Molaren von Hidvégy und Vác; der Molar nimmt also bis zu einem gewissen Grade eine Mittelstellung ein, ohne dass dadurch seine Artbestimmung in Zweifel kommen könnte, wie ein Blick auf Taf. XV, Fig. 5 lehrt.

Die Masse betragen: Grösste Länge (des Restes) 126 mm, grösste Höhe (drittletztes Joch) 88 mm, grösste Höhe (vorletztes Joch, posttriterseits) 62 mm. Jochgratbreiten (unangekaut): 2. Joch 48 mm, 3. Joch 48 mm, 4. Joch 44 mm.

Ausserordentlich überraschend war für mich ein Teil eines $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.* (Taf. XX, Fig. 3), den ich unter dem Material von *M. americanus* im Wiener Hofmuseum fand. Der Zahn stammt angeblich aus Nordamerika und ist ohne jede nähere Fundortangabe. Auch in den Aquisitionsjournalen (das Stück wurde 1833 eingeliefert) war nichts Genaueres zu ersehen. Diese Umstände im Verein mit den vollkommen *borsoni*-artigen Merkmalen lassen mich vermuten, dass es sich gar nicht um einen neuweltlichen Rest handelt, das Stück vielmehr bloss irrtümlich die Funddaten trägt. Dafür spricht auch der ganz abweichende und sehr vorgeschrittene Fossilisationszustand, der lebhaft an unsere Schotterreste erinnert.

Der Molar ist in allem ein typisches *M. Borsoni* und ähnelt am meisten dem eben beschriebenen $M_{\frac{3}{3}}$ von Bács. Die prätriten Hälften zeigen an allen Jochen wohl unterschiedene Nebenhügel; besonders ist das dritte in dieser Hinsicht ganz hervorragend ausgestattet (s. Taf. XX, Fig. 3). Vorne treten diese Elemente mehr zurück, das erste Joch nähert sich *M. americanus*. Die posttriten Halbjoche sind normal, am 3. Joch ist zwischen die beiden Hügel ein kleiner Schmelzpfiler eingeschoben. Die Mediane ist tief. Die Jochgratbreite ist bedeutend und nimmt — ganz entgegen den Verhältnissen bei *M. americanus* — nach hinten zu, so dass die Entfernung der Aussenspitzen am 3. Joch am grössten ist. Die Neigung der Aussenhänge ist den Gratbreiten entsprechend steil, der Winkel zwischen ihnen und den Jochbasen weicht von dem der typischen ungarischen *Borsonimolaren* nicht ab.

Die Masse des Zahnes sind: Grösste Länge (der ersten drei Joche) 128 mm, grösste Breite (3. Joch) 90 mm, grösste Höhe (am 1. Joch, posttriterseits, etwas angekaut) 74 mm. Gratbreite des 3. Joches (unangekaut) 50 mm.

Es ist begreiflich, dass ich den Fundort des Zahnes bei einer derart weitgehenden Übereinstimmung mit dem typischen *M. Borsoni* in Zweifel ziehe, zumal der Molar nicht nur durch den Fossilisationsgrad, sondern auch im Gesamtcharakter und -bau von sämtlichen mir vorgelegenen

Resten des *M. americanus* erheblich absticht. Zudem ist mir auch in der Literatur kein $M_{\frac{2}{3}}$ und überhaupt kein Molar dieser Art bekannt, der sich baulich auch nur entfernt mit ihm vergleichen liesse.

Sollte aber das Vorkommen solcher Typen in Nordamerika aus amerikanischen Materialien erweislich sein, dann wäre eben darin nichts anderes zu erblicken, als der Beleg für die erfolgte Mitwanderung des *M. Borsoni* in die neue Welt mit dem schon bei uns entstandenen *M. americanus*. Ob man in diesem Fall die Art *M. Borsoni* als solche würde aufrecht erhalten können, oder sie bloss als *forma Borsoni* des ihr nächstverwandten *M. americanus* aufzufassen wäre, könnte erst an Hand entsprechender Reste entschieden werden. Jedenfalls wird es gut sein, wenn wir uns von dem einen, durchaus unsicheren Rest in keiner Richtung beeinflussen lassen.

Es bedarf nicht vieler Worte, sondern nur eines offenen Blickes auf die Abbildungen der typischen Molaren von *M. Borsoni*, um ihren scharfen Unterschied von den Zähnen des *M. americanus*, und zwar sowohl der *f. typica*, wie auch der *f. praetypica* zu erkennen.

Das einzige, dafür aber ausserordentlich tiefgreifende Trennungsmerkmal, ist die ganz entgegengesetzte Spezialisierung der prätriten Nebenhügel bei beiden Arten. Während sie bei *M. americanus* auffallend schwach entwickelt sind, bei der *f. praetypica* noch die unteren Grenzen der typischen Art einhalten, bei dieser aber ganz zurücktreten, sind sie bei *M. Borsoni* stets sehr deutlich, kräftig, isoliert und zuweilen von namhafter Grösse. Die Entwicklungsrichtung strebt im ersten Falle dem Schwund der prätriten Nebenpfeiler, im zweiten ihrer immer bedeutenderen Betonung zu geht also in der zu *M. americanus* führenden Reihe genau den entgegengesetzten Weg, wie in der zu *M. Borsoni* leitenden.

Die einschneidende Bedeutung dieser Tatsache ist daraus ersichtlich, dass sie der eigentliche Urgrund für die ganz andere Physiognomie der Molaren beider Formen ist. Wie ich schon oben auseinandergesetzt habe, ruft die Genesis des in Rede stehenden Merkmals bei *M. americanus* eine starke Neigung der prätriten Aussenhänge der Joche und eine erhebliche Verengerung der Jochgrate hervor, zwei Erscheinungen, die ich in der Tabelle auf S. 112 in einem Quotienten zwischen Jochbasis und Jochgratbreite als Index zum Ausdruck brachte. Bei *M. Borsoni* führt demgegenüber die Verstärkung des Nebenhügels zur Aufrichtung der Aussenhänge gegen die Vertikale und zur Erweiterung der Jochgrate.

Ich habe auch bei dieser Art die gleiche in einer Tabelle (s. S. 122) zur Darstellung gebrachte Verhältnisform angewendet, um die vorbesprochenen Momente sinnfälliger zu machen. Soll unsere Annahme stimmen, dann muss der Quotient für *M. Borsoni* infolge der grösseren Gratbreiten erstlich an Wert unter dem für *M. americanus*, insbesondere für die typische Art ermittelten, bleiben, ferner innerhalb der Spezies *M. Borsoni* mit dem Spezialisierungsgrad der Zähne abnehmen.

Die Betrachtung der umstehenden Tabelle und ihr Vergleich mit der auf Seite 112 befindlichen gibt uns die Bestätigung der Tatsächlichkeit der eben genannten Erwartungen.

Kein einziger von den für den Vergleich in Betracht kommenden Molaren ($M_{\frac{2}{3}}$) von *M. Borsoni* erreicht mit seinem Index auch nur den Wert für die *forma praetypica*, geschweige den für die *f. typica*. Das Maximum für das 2. und 4. Joch des $M_{\frac{2}{3}}$ von *M. Borsoni*, dessen Wert dem schmalsten Grat und der breitesten Basis entspricht, den Verhältnissen von *M. americanus* also am nächsten kommt, beträgt 1·83, 1·83 und 1·84. Noch viel weniger ist dies natürlich beim Minimum für *M. Borsoni* der Fall: es bleibt mit 1·51, 1·55, 1·59 (2.—4. Joch) bedeutend hinter den Werten für die *f. praetypica*, 1·85, 1·90 (3. und 4. Joch) und ganz enorm hinter denen für die *f. typica*, 2·05, 2·33, 2·34, 2·00 (1.—4. Joch) zurück.

Die Grösse der Divergenz bringt erst ein Vergleich des *Borsoni*-Minimums mit dem *Americanus*-

Maximum so recht zum Bewusstsein. Die beiden Zahlengruppen entsprechen ja dann den Spezialisationsgipfeln beider Arten. Die bezüglichen Werte sind:

M. Borsoni: 1·51, 1·55, 1·59 (2.—4. Joch).

M. americanus f. typica: 2·05, 2·50, 2·60, 2·31.

Der Vergleich der Indices beider Tabellen für sich lehrt uns noch ein ferneres wichtiges Moment: Bei *M. americanus* steigt der Index mit der Höhe des Typus. Er beträgt für M^1 der *f. praetypica* 1·86, 1·84 und 1·85 (2.—4. Joch) im Minimum, 2·15, 2·18 (3. und 4. Joch) im Maximum; für $M_{\frac{2}{3}}$ 1·85 und 1·90 (3. und 4. Joch). Bei der *f. typica* erhebt er sich bis 2·00, 2·21, 2·30, 2·44 (1.—4. Joch) für M^1 und bis 2·05, 2·50, 2·60, 2·31 (1.—4. Joch) für $M_{\frac{2}{3}}$.

TABELLE

zur arithmetischen Darstellung der Neigung der prätriten Jochhänge und der Jochgratbreiten an Molaren von *M. Borsoni* aus Ungarn.

Orientierung des Zahnes	Grösste Kronbreite	Verhältnis zwischen Jochbasis und Jochgratbreite				Abgebildet auf		Text dazu auf Seite	Fundort	Grösste Kronhöhe	Verhältnis zwischen Kronbreite u. Kronhöhe
		1. Joch	2. Joch	3. Joch	4. Joch	Taf.	Fig.				
M^1 dext.	58·7	$58:7:30=$ 1·78	—	—	—	XIV.	6	116	Rákos	30	1·96
$M_{\frac{2}{3}}$ dext.	100	—	—	$96:62=$ 1·55	$86:54=$ 1·59	XVII.	2	118	Hidvég	79	1·32
$M_{\frac{2}{3}}$ dext.	90	—	$90:53=$ 1·51	$90:50=$ 1·80	$81:44=$ 1·84	XVII.	3	118	Vác	64	1·53
$M_{\frac{2}{3}}$ sin.	—	—	—	$89:50=$ 1·78	—	—	—	119	Szent- lőrincz	63	—
$M_{\frac{2}{3}}$ sin.	88	—	$88:48=$ 1·83	$88:48=$ 1·83	$76:44=$ 1·73	XV.	5	120	Kom. Bács	62	1·42
$M_{\frac{2}{3}}$ dext.	93	—	—	$90:50=$ 1·80	—	XX.	3	120	angeblich N.-Amerika	74	1·26

Demgegenüber sinkt der Index bei $M_{\frac{2}{3}}$ von *M. Borsoni* von 1·83, 1·83, 1·84 (2.—4. Joch) bis auf 1·51, 1·55, 1·59 im Minimum herab. Die letztgenannten Werte entstammen dem Molaren von Hidvég (Taf. XVII, Fig. 2), der uns als eine der Kulminationen der *Borsoni*-Entwicklung erschienen ist.

Diese Zahlenvergleiche beweisen, dass bei *M. americanus* die Spezialisierung mit einer Verringerung der Gratbreite, (als Folge einer Reduktion des prätriten Nebenhöckers), bei *M. Borsoni* dagegen mit einer Vergrößerung der Gratbreite (als Folge einer Verstärkung des prätriten Nebenhügels) verknüpft war. Die beiden Arten gingen mithin genau den entgegengesetzten Entwicklungsweg wenigstens hinsichtlich der Umbildung dieses wesentlichsten Molarencharakters. Alle übrigen Merkmale der Mahlzähne sind, soweit nicht von diesem einen abhängig, für die Unterscheidung der beiden Formen, *M. ameri-*

canus und *M. Borsoni*, unbrauchbar. Dies gilt sowohl von der Jochhöhe, wie auch von der Medianlinie und selbst von den Sperrleisten, wenn diese auch durchschnittlich bei *M. Borsoni* schwächer sind. Die Molaren von Hidvég (Taf. XVII, Fig. 2 und 4, Taf. XIX, Fig. 1) stehen sowohl was die Kronenhöhe, wie auch die Stärke der Cristen anlangt, den neuweltlichen *Americanus*-Molaren durchaus ebenbürtig zur Seite. Die Mittelfurche fanden wir an unserem Materiale auch von *M. Borsoni* wieder recht schwankend und völlig innerhalb der Variationsgrenzen, die sie auch bei *M. americanus* einhält. Die Höhenwerte bewegen sich, wie ein Vergleich der Tabellen zeigt, sowohl absolut, wie auch relativ innerhalb der gleichen Grenzen, wie bei *M. americanus*.

Die Ähnlichkeit der beiden in Ungarn ein und denselben Horizont teilenden Arten wird aber noch dadurch erhöht, dass beide die volle Kurzsymphysigkeit erlangt haben. Von der *forma praetypica* des *M. americanus* lag uns zur Konstatierung dieser Tatsache der ganz unzweideutige Mandibelast von Ajnácskő vor, für *M. Borsoni* macht es der Alveolarkanal durch seinen Bau, insbesondere die Bildung eines Endsinus, wie bei dem Kiefer von Ajnácskő mehr als wahrscheinlich, dass das Tier von Hidvég eine vollkommen verkürzte, stosszahnlose Mandibel trug, wie sie schon seinerzeit für die Art durch LORTET et CHANTRE¹ festgestellt worden war.

Damit schrumpft der Unterschied der beiden Arten lediglich auf die oben besprochenen Molarenmerkmale, denen sich vielleicht die Form der Inzisoren als halbwegs brauchbares Moment anschliesst, zusammen: jedenfalls eine mässige Basis für eine artliche Scheidung. Wir wollen damit vorläufig diese Betrachtungen unterbrechen und sie nach den eingehenden Vergleichen unserer Reste mit den publizierten von neuem aufnehmen.

Stratigraphisch hält *M. Borsoni* in Ungarn genau die gleichen Grenzen ein, wie sein Nahverwandter *M. americanus f. praetypica*.

Von den Fundorten, von denen wir Reste bekannt machten (Rákoskeresztúr und Szentlőrincz bei Budapest, Nagy-Salgóberg bei Salgótarján, Hidvég im Háromszéker Komitat, Vác an der Donau und Komitat Bács) sind zwei als levantin sichergestellt: die Schotter von Rákos und Szentlőrincz. Ich habe schon früher (s. S. 60 u. 74) ihr Alter erörtert. Die Lignite von Hidvég gelten nach der Mehrzahl der Autoren als levantinisch, bloss Gy. v. HALAVÁTS² trat im Verfolge seiner Annahme, dass das Levantin als Seefazies nur im Alföld entwickelt sei, gegen diese Auffassung und für ein pontisches Alter in die Schranken. Ich komme im stratigraphischen Teil der vorliegenden Arbeit auf diese Fragen eingehend zurück und unterlasse es die Fundpunkte des Háromszéker Gebietes für die Horizontierung der Art zu verwenden. Über den Salgóberg liegen mir neueste briefliche Mitteilungen von I. LÖRENTHEY vor, denen zufolge die Schotter, aus welchen zuverlässig der *Borsoni*-Molar stammt, als levantin wahrscheinlich gemacht sind, da über ihnen konkordant die gleiche Basanitbreccie als Hangendes liegt, die ebenfalls konkordant die sicher levantinen Sande und Schotter von Ajnácskő mit *M. arvernensis* und *M. americanus f. praetypica* überlagert.

Ich begnüge mich vorläufig mit diesen Hinweisen, da ich im stratigraphischen Teil auf diese Fragen ohnehin eingehend zurückkomme.

¹ S. Fussnote auf S. —.

² Gy. v. HALAVÁTS: Die Bohrung in Nagybecskerek. Mitt. Jahrb. d. ungar. geol. R.-A. XXII. Heft 2, S. 215—216. Budapest, 1915.

III. VERGLEICHENDER TEIL.

A) Literaturvergleiche.

Ich habe in meiner Arbeit über die Wiener Mastodontenreste (L.-V. 27, S. 146—162) mich zwar sehr ausführlich auf Grund eines für die Art ausserordentlich schönen Materiales und eingehender Vergleiche mit *M. tapiroides* beschäftigt, dagegen die jüngeren Zygodonten mit Absicht und unter mehrmaliger Betonung dieser Tatsache nur soweit behandelt, als die Beschäftigung mit ihnen durch den Charakter meiner oben zitierten Arbeit gefordert worden war. Der Grund lag darin, dass ich damals schon das ungarische Material kannte und wusste, dass aus ihm die Lösung aller schwebenden Hauptfragen kommen müsse. Es wäre unklug gewesen, hätte ich mir selbst ohne ausreichende Belege vorgegriffen.

Die Lücken, die ich reichlich gelassen hatte, will ich nunmehr ausfüllen. Dabei kommt *M. tapiroides* einerseits wegen der eingehenden Durcharbeitung, welche die Art von mir schon erfahren hat, andererseits wegen der geringen Reste, die mir von ihr neuerdings vorgelegen waren, fast gänzlich ausser Betracht. Was ich in meiner früheren Arbeit über diese Art in morphologischer und stratigraphischer Hinsicht hatte ermitteln können, erfährt durch das hiesige Material bloss seine Bestätigung und zum Teil Vertiefung. Morphologisch interessant ist die Tatsache des konstanten Auftretens der für alle Zygodonten charakteristischen Kantenleisten an den posttriten Randhöckern, die durch den Rest von Kó bá nya insoferne eine drastische Beleuchtung erfuhr, als sie den im gleichen Cerithienkalk derselben Lokalität gefundenen Molaren des *M. angustidens f. subtapiroidea* fehlen.

Die scharfe Trennung der beiden einander am weitesten angeähnlichten Vertreter der beiden wohlunterschiedenen systematischen Gruppen in diesem Merkmal ist umso mehr einzuschätzen, als aus den Funden im gleichen Kalk das unmittelbare Zusammenvorkommen der Tiere erhellt. Wenn also gewisse Autoren, die ich schon in meiner Wiener Arbeit (l. c.) beleuchtet habe, behaupten, dass es eines besonderen Aufwandes von Spitzfindigkeit bedürfe, um die Molaren, der beiden Formen zu trennen, so zeugt dies nur von der Unzulänglichkeit ihres eigenen morphologisch-systematischen Blickes. Ich hoffe in meinen, den stratigraphischen Teil dieser Arbeit eröffnenden Anleitungen zur Bestimmung von Mastodontenmolaren, auch den Ungeübten zur sicheren und raschen Unterscheidung der Molaren miozäner Buno- und Zygodonten führen zu können.

Es ist ja auch selbstverständlich, dass zwei Formen, die in den viel wesentlicheren Bauverhältnissen ihres Schädels, der Stosszähne, Milch- und Prämolaren (s. L.-V. 27, S. 155 ff.) voneinander grundverschieden sind, im Molarenbau Merkmale tragen, die trotz aller Parallelentwicklung die systematische Verschiedenheit der beiden Arten zum Ausdruck bringen.

In stratigraphischer Hinsicht ist es von Interesse, dass das Anhalten des *M. tapiroides* bis ins Sarmatikum durch den Fund aus dem Cerithienkalk von Kó bá nya neuerlich bestätigt wurde.

Gegenüber dieser blossen Ergänzung, die unsere seinerzeit ermittelten Schlüsse über die Morphologie, Systematik und Stratigraphie von *M. tapiroides* erfahren haben, ergeben sich zur Beurteilung der Stammesgeschichte dieses miozänen Zygodonten aus dem ungarischen Material keine neuen Gesichtspunkte. Was nach dem heutigen Stande der Forschung diesbezüglich gesagt werden kann, habe ich gleichfalls in meiner Wiener Arbeit (L.-V. 27, S. 173 ff.) dargelegt. In diesen Auseinandersetzungen sah ich von der Diskussion der genetischen Linien zwischen *M. tapiroides* einerseits, *M. Borsoni* und *M. americanus* andererseits unter Hinweis auf die nun folgenden Untersuchungen ab.

Um in dieser stammesgeschichtlichen Frage zu einem Ende kommen zu können, müssen wir vor allem sorgfältige Vergleiche und als ihre Folge Bestimmungen der bis heute in bunter Vermengung publizierten Reste der beiden Arten durchführen. Bis zu M. PAVLOW¹ hatte man nach J. HAYS² Aufstellung des *M. Borsoni* der höchst bequemen Gewohnheit gehuldigt, jeden jüngeren Zygodonten aus dem Pliozän Europas einfach als *M. Borsoni* und jeden aus Amerika als *M. americanus* (= *ohio-ticus*, = *giganteus*) zu bestimmen. Eine Ausnahme davon machte bloss A. JENTZSCH,³ der einen *M.₂ sin.* aus Thorn als *M. Zaddachi* n. sp. einführte, womit der Sache natürlich noch weniger gedient war. Denn der damaligen üblichen Auffassung des *M. Borsoni* nach fiel der Zahn von Thorn durchaus nicht aus dem Rahmen dieser aus zweien konstruierten Art. Vergleiche in ähnlicher Richtung, wie sie später PAVLOW versuchte, stellte aber JENTZSCH nicht an.

Ich habe schon in meiner Arbeit über die Mastodonten des Wiener Hofmuseums die publizierten Reste von *M. Borsoni*, oder besser gesagt die Reste, die man bisher als *M. Borsoni* auffasste, flüchtig besprochen. Meine Absicht dabei war nicht, zu verlässlichen Resultaten zu gelangen, sondern ein kritisches Bild auf Grund der Daten zu geben, die bis zu jenem Zeitpunkte vorlagen. Wenn ich heute diese Vergleiche wieder aufgreife, werden die Schlüsse daher zum Teil andere sein müssen als damals, wo ich noch immer bemüht war, die altweltliche Entstehung des *M. americanus* als nicht unbedingt notwendig darzutun. Freilich musste ich schon damals (L.-V. 27, S. 170) zugeben, dass sich kein grundsätzlicher Einwand gegen diese Entstehung geltend machen lasse. Meine früheren Ausführungen sind zugleich ein Beleg dafür, wie ernst es mir mit dem Festhalten an der konservativen Auffassung war, und wenn ich trotzdem der besseren Einsicht nachgab, so geschah dies eben unter dem überwältigenden Einfluss der Momente, die ich im beschreibenden Teil hinlänglich vorgeführt habe.

Unsere Vergleiche, die wir heute vollständig losgelöst von jener kritischen Studie durchführen wollen, sind dadurch wesentlich erleichtert, dass wir auf Grund reicher eigener Materialien wissen, welche Merkmale *M. Borsoni* von *M. americanus* sicher unterscheiden. Dadurch wird die systematische Zuteilung erleichtert. Formen mit Molaren, deren prätrite Nebenhügel stark entwickelt sind, sind zuverlässig *M. Borsoni*. Solche mit schwachem Nebenhöcker können nur entweder *M. americanus* f. *praetypica* oder der Übergangsform, *M. ^{tapiroides}americanus* zugehören. Auch diese engere Wahl ist bei dem auffälligen Hervortreten ursprünglicher Merkmale an letzterer Form leicht zu treffen. Damit sind eigentlich auch schon die Hauptzüge der Zygodontenphylogenie vorweggenommen und es wird sich bloss darum handeln, ob sich Anhaltspunkte gewinnen lassen, welche die Annahme einer Abspaltung des *M. Borsoni* schon von *M. tapiroides* her rechtfertigen, oder ob es näherliegend ist *M. Borsoni* von *M. ^{tapiroides}americanus* oder gar von der *forma praetypica* des *M. americanus* herzuleiten.

Infolge der völlig neuen Lage für die Beurteilung, die sich aus dem Bekanntwerden der ungarischen Zygodontenreste ergeben hat, halte ich es für gut, ganz unabhängig von meinen seinerzeitigen, bloss ganz allgemein orientierenden Vergleichen (s. L.-V. 27, S. 168—171), die publizierten Reste der jüngeren Zygodonten durchzugehen. Dabei sondere ich nicht von vorneherein nach Formen, sondern nehme in chronologischer Reihenfolge vor, was als *M. Borsoni* bzw. *M. americanus* oder synonymen Formen aus Europa publiziert wurde. Natürlich werde ich mich dort auf meine früheren Ausführungen beziehen, wo ich keinen neuen Gesichtspunkt hervorzuheben habe.

¹ M. PAVLOW: Les Mastodontes de la Russie. Mem. Ac. Imp. scienc. ser. 8. (Cl. phys.-math.) I. No. 3. St.-Petersbourg, 1894.

² J. HAYS: Descr. of the inferior maxillary bones of Mastodon, Trans. Amer. Phil. Soc. IV. p. 18. Philadelphia, 1834.

³ A. JENTZSCH: Ü. einige tert. Säuget. aus Westpreussen. Schrift. k. Phys.-Ökon. Ges. XXXIII. S. 201, Taf. V. Königsberg, 1882.

Zum erstenmal wurde ein Vertreter dieser Formengruppe von E. BORSON¹ aus Villanova in Asti (Piemont) mitgeteilt. Der Horizont ist nicht näher bekannt geworden. Die Angabe BORSONS (l. c. p. 32) „trouvé à une petite profondeur“ besagt gar nichts. Soweit die beiden Zeichnungen ein Urteil zulassen, gehören die Molaren der Form an, die wir als *M. Borsoni* gekennzeichnet haben; sie wurden auch unter diesem Namen von J. HAYS² gegenüber der Bestimmung BORSONS als *M. americanus (giganteus)* hervorgehoben. Die Abbildungen sind wenig glücklich. Trotzdem lässt die obere Zeichnung auf Tafel II die betonten Nebenhügel klar erkennen. Die untere ist an der breiten Gesamtform der prätriten Hälften als *M. Borsoni* kenntlich. J. HAYS hatte also richtig korrigiert, wenn er die Unterschiede dieser Zähne von *M. americanus* hervorhob.

Einen ausserordentlich wichtigen Rest machte BLAINVILLE³ bekannt. Seine grosse Bedeutung liegt im Fundort. Der Molar wurde durch einen M. DE VERGENNES im Jahre 1770 an BUFFON gesandt und stammt aus Sibirien.

Der Zahn, ein *M*³ *dext.*, den schon BUFFON seinerzeit abgebildet hatte, trägt 4x Joche und fällt sofort durch den gänzlichen Mangel eines prätriten Nebenhügels an den ersten drei Jochen auf. Wäre ein solcher vorhanden und nur einigermaßen unterscheidbar gewesen, dann hätte ihn BLAINVILLE sicher zeichnen lassen. Die Zeichnung ist aber so klar, dass von einem Übersehen etwa vorhanden gewesener Trennungsspalten zwischen Rand- und Nebenhügeln keine Rede sein kann. Das erste Joch zeigt überhaupt keine Andeutung auch nur einer Nebenleiste. Das Halbjoche entspricht ganz den Verhältnissen, wie wir sie an der *f. praetypica* des *M. americanus* zu finden gewohnt sind. Auch am 2. und 3. Joch ist bloss je eine schwache, unabgesonderte Crista gegen die Mediane gespannt. An keinem von ihnen ist ein prätriter Nebenhügel auch nur angedeutet. Bloss das letzte Joch zeigt ihn schwach. Die posttriten Hälften bestehen durchwegs aus zwei Höckern, die Mittelfurche ist stark vertieft, der Basalwulst wohl entfaltet. In allem — auch in der Form und Ausbildung der Wurzeln — gleicht der Molar so vollkommen den von mir aus Missouri und Ohio mitgeteilten Zähnen, dass ich an seiner Zugehörigkeit zur *f. typica* des *M. americanus* nicht zweifle.

Diese morphologischen Tatsachen rücken durch den Fundort (Sibirien) in ein bedeutendes Licht. Die *f. praetypica* hatte sich offenbar auf ihrem Wanderweg über Alaska und die Aläuten weiterentwickelt und noch diesseits der Grenzen der „Alten Welt“ die endgiltige Prägung erfahren. Das ist heute nicht verwunderlich, wo wir wissen, dass schon die mittelplozäne *f. praetypica* weitestgehend dem Typus nahegekommen war und nicht bloss die volle Kurzsymphysigkeit erreicht hatte, sondern auch im Zahnbau nur in einem einzigen Merkmal und in geringem Grade ursprünglicher war. Ich bin überzeugt, wenn Sibirien seit langem einer grösseren industriellen Ausbeutung und zivilisatorischen Nutzung ausgesetzt wäre, hätte die Frage der Phylogenie des *M. americanus* zufolge reicherer Funde aus diesen Gegenden schon längst die Lösung gefunden, die uns die ungarischen Reste nunmehr ganz unzweideutig gebracht haben und die der eine sibirische Molar recht schön ergänzt und vertieft.

Aus Piemont, und zwar aus Lagen mit *M. arvernensis*, machte B. GASTALDI⁴ einen *M*₇ *dext.*

¹ E. BORSON: Sur les dents du grand Mastodonte etc. Mem. Reale Acad. Sci. Torino. Ser. 1. XXVII. Tav. II. Torino, 1820.

² J. HAYS: Description of inferior maxillary bones of Mastodons etc. Trans. Amer. Philos. Soc. IV. n. ser. p. 18. Philadelphia, 1833.

³ H. DE BLAINVILLE: Ostéographie du squelette et du système dentaire des mammifères. XVI. Pl. XVII. Fig. 6b (supérieurement). Paris, 1844.

⁴ B. GASTALDI: Cenni sui vertebrati fossili del Piemonte Mem. Reale Ac. Sci. Tor. Ser. 2. XIX. Tav. VII, Fig. 10. Torino, 1858.

bekannt, der zweifellos *M. Borsoni* zugehörte. Die präriten Nebenhügel sind an allen Jochen deutlich und für einen $M_{\frac{1}{2}}$ kräftig. Die postriten Hälften tragen am 1. und 3. Joch zwischen den beiden Schmelzhöckern ein kleines Mammillchen. Ein Basalwulst fehlt, die Mediane ist mässig.

Über den von J. F. BRANDT¹ publizierten Skelettfund von Nikolaef habe ich schon an anderer Stelle (L.-V. 27, S. 167) gesprochen und insbesondere die gestreckte Form der Stosszähne betont. Die Mandibel war eigentlich kurzsymphysig, trug aber noch zwei ziemlich lange Inzisoren, die in der Mitte aneinanderlagen. Die Molaren hat M. PAVLOW² zum Teil in Photographien publiziert, leider sind die Bilder nicht gerade hervorragend. Am besten zeigt noch der $M_{\frac{1}{3}}$ *sin.* (l. c. Taf. III, Fig. 1) den Bau. An allen seinen präriten Jochteilen ist ein gut unterscheidbarer Nebenhügel vorhanden, der an den beiden vordersten Jochen infolge der Abkautung weniger hervortritt als an den beiden rückwärtigen. Er ist an Grösse etwa dem an unserem $M_{\frac{1}{3}}$ von Vác corresponding, die ihn abgrenzende Furche ist bis in die Taltiefe sichtbar. Auch an dem $M_{\frac{1}{2}}$ (l. c. Fig. 2) ist dieser Nebenpfeiler, insbesondere am 1. Joch gut unterscheidbar. Weniger ist dies bei M^{1+2} *dext.* (l. c. Fig. 3) der Fall. An allen Zähnen zeigt aber die Breite der Jochgrate und die steile Neigung der präriten Aussenhänge, dass wir es mit *M. Borsoni* zu tun haben. Über den stratigraphischen Horizont sind wir unorientiert. Ernst zu nehmende diesbezügliche Erörterungen liegen nicht vor.

Der Skelettfund von Nikolaef (Gouv. Cherson) ist deshalb von Bedeutung, weil wir infolge der beiden erwähnten Publikationen über ihn in der Lage sind, die Bauverhältnisse des Knochengerüsts von *M. Borsoni* kennen zu lernen. Ich habe diese schon früher (L.-V. 27, S. 167 und S. 175/176) besprochen und fasse nunmehr bloss zusammen:

1. Die oberen Inzisoren der Art waren vollkommen gestreckt, ohne Spur von Krümmung.
2. Der Unterkiefer wies alle Übergänge bis zur völligen Symphysenverkürzung und Stosszahnlosigkeit auf. Das Skelett von Nikolaef steht diesbezüglich in der Mitte; die langen, aber schmalen Inzisoren sitzen an der Mandibel ohne besondere Symphysenschaufel an.

Es ist sehr wesentlich, dass diese Momente an dem Tier von Nikolaef zusammen mit dem Vorhandensein typischer *Borsoni*-Molaren beobachtet werden konnten.

Die Reste, die A. GAUDRY³ aus Pikermi bekannt gemacht hat, wurden von mir schon an anderer Stelle (L.-V. 27, S. 155/156 und S. 165/166) sehr eingehend besprochen und als Übergangstypus charakterisiert. Zu den damals betonten Momenten (unterpliozänes Alter, Mangel von Prämolaren, Form der Mandibel, Bau der Molaren, insbesondere der $m_{\frac{1}{4}}$, die noch *Tapiroides*-Charakter tragen) habe ich bloss hinzuzufügen, dass die Jochgrate auffallend eng, die präriten Nebenpfeiler sehr schwach sind. Zeigte sich die Form von Pikermi durch die ersterwähnten Merkmale als ursprünglich und *tapiroides*-nahe, so entspricht sie durch die bedeutende Nebenhügelreduktion und Schrägung der Jochausenhänge völlig dem, was wir von einem *M. ^{tapiroides}americanus* erwarten können. Zweifellos gehört sie auch dieser Type an und stellt ihren untersten Pol dar. Anhaltspunkte für eine Deutung als Übergang zu *M. Borsoni*, der Form mit breiten Graten und starken Nebenhöckern, sind auch hier nicht festzustellen. Wir werden später auf diese Frage zurückkommen.

Einem typischen *M. Borsoni*, allerdings mit etwas archaischem Gepräge, gehören die Molaren an, die H. v. MEYER⁴ als *M. virgatidens* beschrieben hat. Sie waren in Fulda aus einem Ton, der stratigraphisch nicht näher bestimmt ist, gehoben worden. Eine Analyse der Abbildungen zeigt als

¹ J. F. BRANDT: Bericht üb. bedeutende Reste eines Mastodon. Bull. Ac. imp. sci. II. Taf. St.-Petersburg, 1860.

² M. PAVLOW: Les Mastodontes de la Russie. Mem. Acad. imp. sci. Ser. 8. I. No. 3. Pl. III, Fig. 1—3. St.-Petersbourg, 1894.

³ A. GAUDRY: Animaux fossiles et Geologie de l'Attique. Pl. XXIV. Fig. 1—4. Paris, 1862—1867.

⁴ H. v. MEYER: Studien üb. d. Genus Mastodon. Paläontogr. XVII. Taf. IV, Fig. 1—5. Stuttgart 1867.

gemeinsame Charaktere breite Kronen und Jochgrate. Die Nebenhügel sind stets deutlich und besonders abgesetzt. Postriterseits sind immer drei Pfeiler vorhanden. Dieser Bau ist an Taf. IV (l. c.), Fig. 1 ($M_{\frac{3}{3}}$ *dext.*), gut erkennbar, besser noch infolge der Beigabe von Profilzeichnungen der Joche von vorne gesehen, an Fig. 2 und 3 ($M_{\frac{3}{3}}$ *dext.* et *sin.*). Während an diesen Molaren die prätriten Nebenhügel immerhin noch etwas schwach für *M. Borsoni* sind, ist der M^2 *sin.* (l. c. Taf. IV, Fig. 4 und 5) diesbezüglich vorgeschritten und unverkennbar *M. Borsoni* zugehörig. Diese Bestimmung rechtfertigt auch der $M_{\frac{3}{3}}$ *sin.*, der mir¹ aus Fulda im Original vorgelegen war. Auch er ist durch seine kräftigen prätriten Nebenhügel und die breiten Jochgrate ausgezeichnet.

Die Molaren, die M. VACEK² publiziert hat, gehören mit Ausnahme des letzten Joches eines M^3 aus dem obersten pontischen Horizont (Schichten mit *Unio Wetzleri*) von Baltavár, das seinen Dimensionen nach nur mit dem Tier von Usztató (Taf. XIV, Fig. 2 und 3) vergleichbar ist und offenbar der Übergangsform *M. tapiroides americanus* entstammt, durchgehends dem *M. americanus f. praetypica* an. Auf die Reste von M. Theresiopel (Szabadka) bin ich schon im beschreibenden Teil genau eingegangen. Der M^2 *sin.* aus der Neudorfer Gegend (l. c. Taf. VI, Fig. 3, 3a) zeigt bloss am letzten Joch eine Nebenleiste, an den beiden vorderen ist sie kaum angedeutet; Basalwulst auffallend, Mediane und Sperrleisten kräftig.

Der $M_{\frac{3}{3}}$ *sin.* aus Nikolsdorf b. Strass-Sommerein (l. c. Taf. VI, Fig. 4, 4a) gleicht vollständig dem $M_{\frac{3}{3}}$ von Batta-Érd (Taf. XV, Fig. 4). Ein Urteil über diese Zähne ist mir umso zuverlässiger möglich, als mir alle im Original vorgelegen waren. Der Nikolsdorfer Molar ist seinem Horizont nach wenigstens annähernd bestimmt. Er stammt „aus einer dem Niveau der Belvedereschichten angehörigen Sandablagerung“.

Sehr instruktiv sind die durch LORTET et CHANTRE³ bekannt gewordenen europäischen Reste. Sie geben ein sehr gutes Bild vom typischen *M. Borsoni*, dem sie fast ausnahmslos zugehören: Pl. XI, Fig. 1, ein M^2 *dext.* (nicht *sin.*!) aus Franc-Fargnot zwischen Fauverney und Grimolais (Côte-d'Or) zeigt im Mitteljoch einen sehr deutlichen Nebenhügel, Pl. XI, Fig. 2, ein $M_{\frac{3}{3}}$ *sin.* von St-Yvoine (Puy de dôme) ist zwar weniger gut gezeichnet, scheint aber nach den kleinen Nebenhügeln und der niedrigen Jochformel (4 Joche bei schwachem letzten) dem *M. tapiroides americanus* angehört zu haben. Dagegen sind an den Fig. 3 und 4 derselben Tafel aus Creux Cadet und Buisson-la-Ville die typischen Merkmale des *M. Borsoni*, insbesondere die geradezu mächtigen prätriten Nebenhügel und die breiten Grate sehr in die Augen springend. Pl. XII bringt drei sehr typische *Borsoni*-Reste, einen $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.* aus Grimolais (l. c. Fig. 1), einen $M_{\frac{3}{3}}$ *sin.* aus Buisson-la-Ville (l. c. Fig. 2), der in einer vorderen Profilsicht besonders klar die starken prätriten Nebenhöcker zu erkennen gibt, und die schöne Mandibel von Mas-de-Marmot (l. c. Fig. 3). Sie trägt $M_{\frac{2+3}{2+3}}$ beider Seiten mit auffallend starken prätriten Nebenhügeln und sehr breiten Jochgraten und ist vollständig verkürzt und stosszahnlos.

Der Unterkiefer ist der schlagendste Beweis für die auch durch unseren Mandibelrest aus Hidvég (Taf. XIX, Fig. 1) belegte Tatsache, dass *M. Borsoni* die volle Kurzsymphysigkeit genau so wie *M. americanus* erreicht hat.

Etwas ursprünglicher als die Mandibel von Nikolaef ist ein weiterer Unterkiefer bei LORTET et CHANTRE (l. c. Taf. XVI, Fig. 1) aus Violette. Er trägt vorne Inzisoralveolen von ansehnlicher Grösse und dürfte auch eine allerdings ziemlich reduzierte Symphysenschaukel gehabt haben. Die Molaren $M_{\frac{2+3}{2+3}}$ sind wieder ausserordentlich breit, auch in den Jochgraten, und zeigen

¹ G. SCHLESINGER: Ein neuerlicher Fund etc. (L.-V. 26.) S. 720, Abb. 3.

² M. VACEK: Österr. Mastod. (L.-V. 34.) Taf. VI.

³ LORTET et E. CHANTRE: Recherches sur les Mastodontes. Arch. Mus. Hist. Nat. II. Pl. XI—XVI (bis). Lyon, 1878.

sehr starke prätrite Nebenhügel, schliessen sich also den vorbeschriebenen in allem an. Pl. XVI. (bis) bringt einen M^2 *dext.* (nicht *sin.*) von ganz typischem Gepräge aus Le-Petit-Rosey. Die schöne Zeichnung trägt viel dazu bei, den Molarenbau des *M. Borsoni* klar zur Anschauung zu bringen.

Der M^2 *sin.*, den A. JENTZSCH¹ als *M. Zaddachi* n. sp. beschrieben hat, ist auf den ersten Blick als *M. americanus f. praetypica* zu erkennen und steht dem Batta-Érder M^2 (Taf. V, Fig. 4) sehr nahe. Über seinen Horizont ist gar nichts bekannt, als dass er im Kreise Thorn gefunden worden war. Dass JENTZSCH eine neue Art auf den Zahn begründete, war nach dem damaligen Stand der Frage sicherlich nicht nötig, ist aber nach dem, was er als *M. Borsoni* in Vergleich zog, begreiflich.

Wichtig für die Beurteilung der Verbreitung unserer Formen sind die Arbeiten von M. PAVLOW. War doch sie es, die zuerst das Vorkommen von *M. americanus* in Europa behauptet hat. Allerdings erfolgte diese „Konstatierung“ in einer Weise, die der Sache eher geschadet als genützt hat. Der Endeffekt ihrer Studien war der, dass sie — wie wir sehen werden — selbst sich gar nicht darüber klar war, was von den ihr vorgelegenen Resten der einen, bzw. anderen Art zugehörte. Ich habe schon früher² die völlige Unstichhaltigkeit der von M. PAVLOW angeführten Unterschiede erwiesen und kann mich heute mit einem Hinweis auf diese Darlegungen begnügen. Dagegen bleibt mir noch die Zuteilung der von ihr publizierten Reste.

Von den Materialien ihrer ersten Arbeit³ über diese Frage gehören die auf Pl. I. (l. c.) abgebildeten Reste tatsächlich *M. americanus* und zwar mit Ausnahme des M^3 aus Amerika (l. c. Fig. 5, 5a) durchwegs der *f. praetypica* an. Fig. 1 (l. c.), ein Oberkiefer mit M^{1-2} *dext.* steht an Spezialisierung über der Form von Szabadka (Taf. XV, Fig. 2) und unter der von Rákös (Taf. XV, Fig. 1), im allgemeinen näher der ersteren. In den vorderen der 4x Joche des M^2 ist der Nebenhügel bereits leistenartig, dagegen am letzten noch recht deutlich. Die prätriten Aussenhänge sind stark geschrägt, die Jochgrate recht schmal. Fig. 2 derselben Tafel (l. c.) stellt M^2_{2+3} *sin.* desselben Tieres dar und bestätigt die eben gemachten Erfahrungen umso mehr, als das Bild in natürlicher Grösse gegeben ist. Das Gleiche gilt von M^2 *dext.*, den Fig. 4 (l. c.) und M^3 *sin.*, den Fig. 3 (l. c.) bringt. Insbesondere der letztgenannte Molar gleicht in allem Wesentlichen unserem Batta-Érder M^2 *sin.* (Taf. XV, Fig. 4).

Alle diese Reste stammen von Pestchana im Distrikt Balta (Kamenez-Podolsk); die Stücke kamen aus einem tonigen Sande, der dem System der Baltasande angehört, die P. WENJUKOW⁴ in zwei Gruppen teilt, von welchen für den vorliegenden Fall nach seiner Einteilung die obere, mittelpaliozäne in Betracht käme.

Von den auf Pl. II. (l. c.) dargestellten Molaren ist Fig. 1 richtig bestimmt. Es ist ein ziemlich typischer M^2 *dext.* von *M. Borsoni* aus den Baltasanden zwischen Gmerinka und Jarochenka mit 5 Jochen. Der prätrite Nebenhöcker ist gut entwickelt, insbesondere am 3. und 4. Joch, die Grate sind breit, die Aussenhänge steil. Fig. 2 (l. c.), ein M^2 *sin.* aus Krasnoie (Podolsk) ist richtig als *M. americanus* bestimmt; er gehört natürlich unserer *f. praetypica* an.

Dagegen hat Fig. 3 (l. c.) ein M^3 *sin.* von sehr kleinen Dimensionen aus Krasnoie (ohne nähere Angabe!) weder mit *M. Borsoni*, noch *M. americanus* etwas zu tun. Der Molar schliesst

¹ A. JENTZSCH: Üb. einige tertiäre Säugetierreste aus Ost- u. Westpreussen. Schrift. phys.-ökon. Ges. Jahrg. XXIII. Taf. V, Fig. 6a, b. Königsberg, 1882.

² G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. (L.-V. 27.) S. 168 ff.

³ M. PAVLOW: Les Mastodontes de la Russie. Mem. Acad. Imp. sci. VIII. ser. Vol. I. No. 3. St.-Petersbourg, 1894.

⁴ P. WENJUKOW: Die Säugetierfauna der Sandschichten von Balta. Mater. z. Geol. Russlds. XXI. S. 189. St.-Petersburg, 1903.

sich engstens an den $M_{\frac{3}{3}}$ *sin.*, den ich von Batta oder Érd (auch ohne sicheren Horizont) bekannt gemacht habe (Taf. XIII, Fig. 4). Ich halte ihn wie diesen für *M. tapiroides*.

Fig. 4 (l. c.) ist zu schlecht erhalten, als dass sich Sicheres sagen liesse. Fig. 6 und 7 (l. c.) $M^{\frac{3}{3}}$ *sin.* und $M_{\frac{3}{3}}$ *sin.* aus der „Collection Bravard“ sind nicht *M. Borsoni*, sondern *M. americanus f. praetypica*. Wie wenig sicher M. Pavlow in der Bestimmung war, zeigt die Erörterung dieser Zähne ihrerseits (l. c. p. 30/31). Sie vergleicht sie mit amerikanischen Molaren, findet ihre weitgehende Ähnlichkeit und entscheidet sich trotzdem — für *M. Borsoni*.

Pl. III, Fig. 1—3 (l. c.) habe ich schon früher (s. S. 127) besprochen, es sind die Molaren des BRANDT'schen *M. Borsoni* aus Nikolaef. Der Zahnbau ist hinsichtlich des prätriten Nebenhügels ursprünglich zu nennen. An den intermediären Molaren sind Nebenhügel teils deutlich (Fig. 2), teils schwach (Fig. 3); an dem $M_{\frac{3}{3}}$ *sin.* sind sie zwar an allen Jochen gut entwickelt doch keineswegs besonders kräftig.

Eine vorgeschrittenere Übergangsform zu *M. americanus* stellt das Tier von Ferladani¹ (Bessarabien) (l. c. Pl. III, Fig. 5, 6 und 7) dar. Dem entspricht auch vollauf der Horizont. Die Reste, die in Odessa liegen, wurden (l. c. p. 40) „dans les sables gris-jaunâtres, considérés par le prof. SINZOW comme synchroniques au „Calcaire d'Odessa“ gefunden. Der „Odessaer Kalkstein“ gilt nach WENJUKOW (l. c. S. 192/193) als äquivalent der III. pontischen Stufe. Er überlagert die Sande des II. Pontikums und führt *Valenciennesia* als Leitfossil. Nach alledem gehört der Horizont von Ferladani dem oberen Pontikum (Lagen mit *Congerina rhomboidea*) an. Es ist ausserordentlich wichtig, dass gerade in diesem Niveau sich die schönen Reste gefunden haben, deren bedeutende Ursprünglichkeit die verhältnismässig ansehnliche Mandibelschaukel hinlänglich dartut. Sie ist, wie die Abbildungen (l. c. Pl. III, Fig. 5 und 5a) zeigen, etwa so lang, wie der ganze Ramus horizontalis, vorne verschmälert und trägt zwei wohlentwickelte, allerdings in der Mitte nicht mehr zusammenstossende und sicher nicht mehr funktionelle Inzisoren. Der rudimentäre Charakter ist auch aus der Lage des grossen Foramen alveolare anterius ersichtlich, die durchaus der bei *M. americanus* konstatierten entspricht. Die Molaren, sowohl des Unter- (l. c. Fig. 6), wie des Oberkiefers (l. c. Fig. 7) sind geradezu ident denen der *f. praetypica* aus Ungarn, doch gleichfalls ursprünglicher. Der $M^{\frac{3}{3}}$ *dext.* (l. c. Fig. 7) mit 4 Jochen ohne Talon steht an Spezialisierung unmittelbar über den $M^{\frac{3}{3}}$ von Usztató (Taf. XIV, Fig. 2 und 3) und gleicht im Bau stark dem $M^{\frac{3}{3}}$ von Szabadka (Taf. XV, Fig. 2). Die Nebenhügel der Innenseite sind leistenartig und nur an den beiden hinteren Jochen schwach und wenig individualisiert. An den $M_{\frac{3}{3}}$ sind sie wohl etwas deutlicher, treten aber insbesondere vorne gänzlich zurück.

Es ist schwer bei dieser Form, die ja im allgemeinen so klar zuzuteilen ist, wie nicht bald eine, die Wahl zu treffen zwischen der Ahnentepe *M. tapiroides americanus* und dessen unmittelbarem Deszendenten *M. americanus f. praetypica*; doch glaube ich richtiger zu tun, wenn ich die Reste mit Rücksicht auf ihr stratigraphisches Alter und das Vorhandensein einer noch langen Symphyse, der Übergangsform zuweise. Mit *M. Borsoni* haben die Reste nicht das Entfernteste zu tun; die Fehlbestimmung vonseiten M. Pavlows zeigt sehr klar, wie wenig sie in die wirklichen Artcharaktere der beiden Nahverwandten eingedrungen war. Offenbar hatte sie in diesem Falle auch der usuellen Irrglaube geleitet, *M. Borsoni* sei der Ahne des *M. americanus* gewesen.

¹ Aus denselben Schichten kam auch der Molar von *Elephas planifrons* FALC., den M. Pavlow (Les elephants fossiles de la Russie. Nouv. Mem. Soc. imp. Moscou. T. XVII, p. 25 ff) beschrieben hat, zutage; (vgl. G. SCHLESINGER: Studien üb. d. Stammesgeschichte d. Probosc. L.-V. 25, S. 104). Ich mache schon in diesem Zusammenhange auf das gemeinsame Vorkommen von *E. planifrons* mit einem ursprünglichen Zygodonten im L'aaerbergsschotter bei Wien (G. SCHLESINGER: Ein neuerlicher Fund. [L.-V. 26] S. 713 ff) aufmerksam und werde im stratigraphischen Teil auf beide Tatsachen zurückkommen.

In einer weiteren Arbeit teilte M. PAVLOW¹ noch einige recht interessante Reste mit. Von ihnen gehören die aus Pitchouginó (l. c. Pl. I, Fig. 1 und 2) der *f. praetypica* des *M. americanus* und nicht dem *M. Borsoni* an. Die beiden Molaren, ein $M_{\frac{1}{2}}$ *sin.* und ein $M_{\frac{1}{3}}$ *dext.* zeigen zwar etwas betontere prätrite Neben Hügel als die typischen europäischen Vertreter des *M. americanus*, doch bleibt ihre Ausbildung noch erheblich hinter den Molaren von Szabadka (Taf. XV, Fig. 3) und fast noch mehr hinter den Zähnen von Ohio (Taf. VI, Fig. 3) zurück. Auch das Mandibelbruchstück (l. c. Fig. 16) weist dieselbe Lagerung des Alveolarforamens auf, wie unser Unterkiefer von Ajnácskő (Taf. XVII, Fig. 1).

Ein Oberkieferbruchstück mit M^{1+2} *dext.*² aus pontischen Schichten von Kertch (Aiman-Kouyou, l. c. Pl. I, Fig. 5) habe ich schon in meiner Wiener Arbeit (L.-V. 27, S. 166) kurz besprochen und der Übergangsform zugeteilt. Die Molaren schliessen sich den GAUDRY'schen von Pikermi im Bau vollkommen an und sind ebenso wie diese durch sehr schwache prätrite Nebenpfeiler, mächtige Sperrleisten und starken Basalwulst rundum hinlänglich gekennzeichnet.

Eine wertvolle Ergänzung erfahren die von M. PAVLOW mitgeteilten Reste durch die Publikation P. WENJUKOWS³ über die Fauna der Baltasande. Dies umsomehr, als Wenjukow zum erstenmal darauf aufmerksam machte, dass es sich in den Sandschichten von Balta um keinen einheitlichen, eng umgrenzten Horizont handeln könne, da einerseits Elemente der pontischen Fauna (*Dinotherium giganteum*, *Mastodon longirostris*, *Hipparion gracile* u. a.), anderseits Vertreter der levantinen Säuger (*M. Borsoni*, *Rhinoceros megarhinus*, *Capreolus cusanus* u. a.) in ihnen gefunden wurden. WENJUKOW betont, dass sich diese Einteilung vorläufig nicht nach Lokalitäten trennen lasse, noch durch eine bestimmte Tiefe begründet sei. Zum letzteren Punkte nennt er aber kein einziges Profil, so dass angenommen werden muss, es sei bisher dem stratigraphischen Moment keine Bedeutung beigemessen worden und demzufolge auch kein Fund nach Schichtzugehörigkeit genau registriert. Dass die Baltasande bis ins Pontikum zurückreichen, darüber kann kein Zweifel herrschen. *Dinoth. giganteum* und *M. longirostris* sind ebensowenig aus jüngerem Horizont bekannt geworden, wie *Hipparion gracile*; ob die Schlüsse WENJUKOWS bezüglich des Vorhandenseins levantiner Lagen richtig sind, dürfte aus dem Studium der Mastodonreste jener Gegenden erhellen. Wir werden uns im stratigraphischen Teil damit zu befassen haben.

Von den Molaren, die der Autor abbildet, sind viele bereits von M. PAVLOW⁴ publiziert und zwar sind miteinander ident:

Pl. II, Fig. 1 bei PAVLOW, mit Taf. V, Fig. 3 bei WENJUKOW,									
" " " 2 " " " " " 7 " "									
" " " 3 " " " " " 2 " "									
" " " 4 " " " " " 8 " "									

Ich wiederhole daher bloss die Bestimmungen dieser Molaren. *M. americanus f. praetypica* gehören an: Taf. V, Fig. 2, 7, 8; *M. Borsoni*: Taf. V, Fig. 3.

Von den übrigen Zähnen, die WENJUKOW abbildet, ist Taf. V, Fig. 1 (l. c.) ein $M_{\frac{1}{3}}$ *dext.* eines typischen *M. Borsoni*. Die Jochgrate des Zahnes, der aus Timkow (Kreis Balta in Podolien)

¹ M. PAVLOW: Nouvelles trouvailles des *M. Borsoni* etc. Ann. geol. min. Russie. V, p. 9. Pl. I. Novó Alexandria, 1901.

² Die Angabe dieses Stückes in meiner Arbeit (L.-V. 27, S. 166, 3. Absatz) als „Mandibelrest mit M_1 und M_2 *dext.*“ ist ein Irrtum.

³ P. WENJUKOW: Die Säugetierfauna d. Sandschichten v. Balta. Materialien z. Geol. Russlands. XXI. S. 189, Taf. V und VI St. Petersburg, 1903.

⁴ M. PAVLOW: Les Mastod. de la Russie. Mem. Acad. imp. sci. VIII. ser. Vol. I. No. 3. St.-Petersbourg, 1894

stammt, sind breit, die prätriten Nebenhügel durchaus wohlentwickelt. Figur 4 derselben Tafel, ein Mandibelrest mit $M_{2+3}^{dext.}$ aus Krassnoie, dagegen gehört dem *M. americanus f. praetypica* an. Das Stück zeigt alle Charaktere dieser Form recht gut.

Von grossem Interesse ist der $M_{\frac{3}{3}}^{dext.}$ aus Kryshopol (Taf. VI, Fig. 4). Er trägt bei 4x Jochen Merkmale, die ihn zwischen die beiden Formen unseres Levantins stellen. Die prätriten Nebenhügel sind sehr deutlich und insbesondere an den vorderen Jochen wohlisoliert. Gegen hinten sind sie etwas schwächer. Die Jochhänge sind aussen stark geneigt, die Grate daher verhältnismässig schmal. Der Zahn gehört jenen seltenen Mischtypen an, deren Auftreten in den gleichen Schichten wie die Endform eben zeigt, dass wir es in dieser bloss mit einem Molarenextrem zu tun haben, das sich offenbar aus der Entwicklungsreihe des *M. americanus* abgespalten hat.

Ich habe schon in meiner Wiener Arbeit (L.-V. 27, S. 166, Fussnote 4 und S. 171) gelegentlich der Besprechung der Molaren, die S. ATHANASIU¹ veröffentlicht hat, die Vermutung ausgesprochen, dass wir es in einzelnen dieser Zähne mit Wurzelformen des *M. americanus* zu tun haben. Wir wollen heute diese Reste näher klassifizieren:

Taf. IV, Fig. 10 (l. c.), ein $M^2_{sin.}$ aus dem Levantin von Sălcuța ist sehr schlecht erhalten, scheint aber einem *M. Borsoni* angehört zu haben. Soweit unterscheidbar, sind die prätriten Nebenhügel kräftig, die Jochgrate breit. Der gleichen Form gehört Taf. VI, Fig. 14, 15 (l. c.) an. Es ist ein sehr typischer $M^2_{sin.}$ aus Tuburea aus jedenfalls levantinen Schichten.² Auch Fig. 18, 19 der Taf. VII (l. c.), ein Rest eines $M^2_{dext.}$ aus dem Levantin von Salcia, ist sehr typisch. Ebenfalls *M. Borsoni* gehören zwei vorderste Joche eines $M_{\frac{3}{3}}_{sin.}$ (nicht $M_{\frac{2}{2}}_{sin.}$) aus ATHANASIU „oberen pontischen“, also levantinen Schichten von Bălcești an. Damit sind die gut erkennbaren Molaren dieser Form erschöpft.

Von *M. americanus f. praetypica* teilt ATHANASIU einzelne sehr bezeichnende Zähne mit. Tafel V, Fig. 12, 13 (l. c.) stellt einen typischen Oberkieferrest mit $M^{1+2}_{dext.}$ aus einem levantinen (nach dem Autor „oberen pontischen“) Horizont von Budești dar. Ein aus gleichen Schichten von Bărbătești stammender $M^2_{sin.}$ (Taf. VII, Fig. 16, 17, l. c.) mit 4 Jochen ohne nennenswerten Talon gehört zu den besten Vertretern dieser unmittelbaren Ahnenform des amerikanischen quartären Zygodonten. Ebenfalls sehr charakteristisch für die *f. praetypica* ist Taf. XI, Fig. 27–29 (l. c.), ein Mandibelbruchstück mit $M_{1+2}_{sin.}$ aus dem Levantin des Vladimir Amaradia-Beckens. Schliesslich wäre noch Taf. XII, Fig. 30, 31 (l. c.) ein Mandibelrest aus dem schon erwähnten Bărbătești gleichfalls der *f. praetypica* zuzuteilen.

Zwei Abbildungen (Taf. VIII, Fig. 20 und Taf. IX, Fig. 23, l. c.) sind nicht zu beurteilen, da sie zu wenig zeigen.

Die interessantesten Reste sind die auf Taf. X, Fig. 24–26 und Taf. XII, Fig. 32 (l. c.) abgebildeten. Es ist ein Mandibelteil mit $M_{1+3}^{dext.}$ aus dem mittleren Pontikum ATHANASIU, also den Lagen über dem Horizont mit *Congeria rhomboidea*, aus Curtea de Argeș. Der Rest ist ebenso sehr durch seinen noch pontischen Horizont (ungefähr gleichalt mit den *Unio Wetzleri*-Schichten Ungarns), wie durch seine morphologischen Charaktere ausgezeichnet. An dem Knochenteil der Mandibel fällt vor allem auf, dass der Canalis alveolaris noch vor dem $M_{\frac{1}{1}}$

¹ S. ATHANASIU: Beitr. z. Kenntn. tert. Säugetierfauna Rum. I. Anuar. Inst. Geol. Rom. I. S. 200 ff. Bukarest, 1908.

² S. ATHANASIU gibt an „aus dem oberen Teile der pontischen oder aus den levantinischen Schichten“. Nach seiner Gliederung des rumänischen Pliozäns (l. c. S. 190) fällt sein oberstes Pontikum bereits über den die Lagen mit *Congeria rhomboidea* überdeckenden Horizont. Ich komme auf diese stratigraphischen Fragen, wie öfters betont, später zurück.

innerhalb des Ramus horizontalis hinzieht, woraus auf eine sehr funktionelle Symphyse geschlossen werden muss. Von den Bauverhältnissen der Molaren dieses Tieres gibt der auf Taf. XII, Fig. 32 (l. c.) abgebildete M^2 eine Vorstellung. Auffällig ist die trotz starker Schrägung der prätriten Aussenhänge vorhandene verhältnismässig bedeutende Betonung der Nebenhügel. Am besten sind diese Verhältnisse an dem M^2 sin. desselben Tieres (Taf. X, Fig. 25 l. c.) kenntlich. Seine Täler sind weit, die Joche *tapiroides*-artig liegend. Die prätriten Nebenhügel sind wohlbetont und von den mit besonders kräftigen Sperrleisten ausgestatteten Randhöckern scharf getrennt. Die Jochaussenhänge sind namhaft geneigt. Das Tier von Curtea de Argeş vereint zwei heterogene Elemente in sich: einerseits ist es in allem wesentlichen eine Übergangsform *M. ^{tapiroides}americanus*, andererseits trägt es gutentwickelte *Borsoni*-ähnliche prätrite Nebenhügel. Wir werden diese Tatsachen später bei Erörterung der Stammesgeschichte zu berücksichtigen haben.

Der Rest, den FR. BACH¹ abbildet und der von „der Ries bei Graz“ stammt, ist trotz des wenigen Vorhandenen, klar als *M. Borsoni* zu erkennen. Der Horizont ist leider nicht näher besprochen.

Zwei hübsche Molaren hat in letzter Zeit FR. TOULA² bekannt gemacht. Der eine (Taf. V, Fig. 1a, b, l. c.), ein M^2 dext. aus dem levantinen Schotter von Rákoskeresztúr (bei Budapest) gehörte einem *M. americanus f. praetypica* an und ist sehr kennzeichnend. Der zweite (l. c. Taf. V, Fig. 2a, b), ein M^2 dext. aus einem Schotter bei Arad, ist ein atypischer Vertreter der gleichen Form. Die grosse basale Verbreiterung geht Hand in Hand mit einer gewissen Dehnung der prätriten Nebenleisten, die nur an den beiden letzten Jochen Hügelcharakter annehmen.

Die Reste (zwei obere Stosszähne und Molarenteile) aus dem Schotter der Laaerbergterrasse, die ich selbst³ bekannt gemacht habe, sind in allem als Übergangstypen erkennbar. Entscheidend in dieser Richtung sind die Molaren. Die beiden prätriten Jochhälften mit anschliessenden posttriten Teilen gehörten, wie die eingehende Untersuchung und Vergleichung nunmehr ergeben hat, einem M^1 sin. (l. c. Textfig. 1b) an. Der prätrite Nebenhügel des letzten Joches ist verhältnismässig stark, der vorhergehende schon schwach, der des ersten war sicherlich sehr klein; ganz wie an dem M^2 dext. von Rákos (Taf. XIV, Fig. 5) und auch an intermediären oberen Molaren der amerikanischen Individuen. An dem ersten Joch des M^2 sin. (l. c. Textfig. 1a und 2a) ist die prätrite Nebenleiste sehr schwach. Ich habe schon seinerzeit (l. c. S. 715—718) die grossen Ähnlichkeiten dieses Joches mit dem entsprechenden von *M. tapiroides* hervorgehoben und kann mich mit der Zusammenfassung der Übergangscharaktere begnügen (vgl. auch L.-V. 27, S. 164). Sie sind gelegen:

1. Im *tapiroides*-artigen Bau der prätriten Jochhälfte des M^2 .
2. In der geringen Neigung der Aussenhänge dieses Teiles bei schwacher Nebencrista.
3. In der verhältnismässig auffälligen Betonung der Nebenhügel am M^1 bei abnehmender Stärke dieses Schmelzelementes vom letzten zum ersten Joch.
4. In der geringen Jochhöhe.
5. In der geringen Jochbreite.
6. In der neutralen, *tapiroides*-artigen Breitenentwicklung des Jochgrates.

Zusammenfassend ergibt dieser Befund eine Beurteilung der Reste als *M. ^{tapiroides}americanus* jüngerer Type mit gewissen, auf dieser Stufe als noch ungesonderte Variations-

¹ FR. BACH: Mastodontenreste a. d. Steiermk. Beitr. Pal.-Geol. Öst.-Ung. XXII. Taf. X, Fig. 6a, b Wien, 1910.

² FR. TOULA: Pal. Mitt. a. d. Sammlg. v. Kronstadt in Siebenb. Abh. geol. R. A. XX. H. 5. T. V, Fig. 1 u. 2. Wien, 1911.

³ G. SCHLESINGER: Ein neuerlicher Fund v. *E. planifrons* FALC. in N.-Ö. Jahrb. geol. R.-A. LXIII. H. 4. S. 716—718, Textfig. 1 u. 2. Wien, 1914. — Mastod. des Hofmuseums. Denkschr. naturh. Hofmus. I. Bd. Geol.-pal. Reihe I. Taf. XXIII, Fig. 2 u. 3. Wien, 1917.

elemente auftretenden Anklängen an die *Borsoni*-Form. Zu diesen gehört auch die auffällige Streckung der oberen Inzisoren.

Der morphologische Befund deckt sich mit dem stratigraphischen Vorkommen an höchster, also ältester Stelle des Terrassenschotters vom Laaerberge.

Den M^2 *sin.* von Keszthely, den L. v. Lóczy¹ abbildet und der mir im Gipsabguss vorgelegen ist, möchte ich zufolge seines starken Basalwulstes und der mächtigen Sperrleisten, wie auch infolge des vermutlich noch pontischen Alters der Schichten, in denen er gefunden wurde, gleichfalls der Übergangsform *M. ^{tapiroides} americanus* zuteilen.

Ganz unzweifelhaft der *f. praetypica* des *M. americanus* ist der M^2 *dext.* zuzuzählen, den ich in meiner Wiener Arbeit (L.-V. 27, Taf. XXII, Fig. 5) aus Ajnácskő bekannt gemacht und als *M. cf. Borsoni* bezeichnet habe. Sein prätriter Nebenhügel ist sogar im letzten Joch, in welchem er bei dieser Type sonst stets an oberen intermediären Molaren kräftiger zu sein pflegt, sehr schwach. Sonst ist der Zahn in allem typisch.

B) Stammesgeschichte, horizontale und vertikale Verbreitung der Zygodonten.

Wenn wir nunmehr nach dieser eingehenden Vorbereitung sowohl hinsichtlich Material-, wie auch Literaturstudien an die Frage nach der Stammesgeschichte der zygodonten Mastodonten herantreten, kann es sich uns nur um die Phylogenie der Abkömmlinge des *M. tapiroides* Cuv. handeln. Denn einerseits kommt diese Art als einziges miozänes *Zygodont* allein als Ahne in Betracht, andererseits können wir bezüglich der Herkunft des *M. tapiroides* heute keine neuen Belege erbringen und lediglich wiederholen, dass die überwiegende Zahl der phylogenetisch wichtigen Tatsachen für eine Abstammung dieser Art von derselben Wurzelform spricht, der auch *M. angustidens* entsprungen ist.

Vermutlich gehört das bisher nur sehr dürftig bekannte *M. pygmaeus* DÉP. aus dem Cartennien (untersten Miozän) der Kabylie in Algier dieser Ahnenform zu.

Dass *M. tapiroides* von *M. angustidens* schon in den ältesten Typen scharf unterschieden war, habe ich in einer früheren Arbeit (L.-V. 27. S. 159—160 und S. 173 ff.) zur Genüge dargetan. Dass dieser Unterschied selbst an blossen Molaren völlig einwandfrei festzustellen ist, wurde im Verlaufe dieser Arbeit mehrmals betont und an Hand der Reste aus dem sarmatischen Cerithienkalk von Kőbánya, in dem sich beide Arten nebeneinander fanden, erläutert. Ich verweise auf S. 86/87 dieser Ausführungen und hebe nochmals den überaus auffälligen Charakter der wie geschnitten aussehenden, mit Randcristen versehenen posttriten Haupt- hügel des *Tapiroides*- und überhaupt *Zygodonten*molaren gegenüber den allseits runden posttriten Haupthöckern des *Angustidens*- und der übrigen *Bunodonten*molaren hervor.

Die beiden Reihen stehen mithin einander schon seit dem Miozän wohlgeschieden gegenüber. Es führt keine Brücke von dem ältesten *Bunodonten*, *M. angustidens*, zu dem ältesten *Zygodonten*, *M. tapiroides*. Diese Art, die der ersteren gegenüber durch die sichelförmig nach aufwärts geschwungenen, mit einem die konvexe Seite begleitenden Schmelzband versehenen oberen Stosszähne, durch die schwächlichen und etwas abweichend gebauten unteren Inzisoren, durch den Bau und die Anzahl der Prämolaren und

¹ L. v. Lóczy: Die geolog. Verhältnisse d. Balatongegend. Resultate Wiss. Erforschg. d. Balatonsees. I. Bd, I/1. S. 459 u. Abb. S. 461. Wien, 1916.

die Formverhältnisse der letzten Milch- und aller echten Molaren wohl charakterisiert ist, kommt allein als Ahne der jüngeren Zygodonten in Betracht.¹

Über die genetischen Linien dieser Formen kann uns vor allem und in erster Linie nur die Übergangstype, die uns glücklicherweise in guten Resten und von etlichen Fundpunkten vorliegt, Aufschluss geben. Ich habe im Verlaufe der Beschreibung, bzw. der Vergleiche immer wieder auf die Momente hingewiesen, welche den transitorischen Charakter dieser Formen bedingen. Um den Text nicht durch unnötige Wiederholungen zu erweitern, verweise ich hinsichtlich aller Einzelheiten auf diese Darlegungen und fasse jetzt bloss zusammen.

An dem Rest von *Usztató* (Taf. XIII, Fig. 6, 7; Taf. XIV, Fig. 1, 2, 3) sehen wir bereits die Mehrzahl der wesentlichen Momente vereinigt. An *M. tapiroides* erinnern:

1. Die Querschnittsform des Inzisors und seine Krümmung.
2. Das gleichzeitige Funktionieren der drei letzten Molaren bei fast vollständig in Kautätigkeit stehendem $M_{\bar{3}}$.

3. Die Jochzahl des M^3 (= 3 x).

4. Die schmale Kronenform der Molaren.

5. Die geringe Jochhöhe und die Form der nach vorne liegenden Joche.

6. Die verhältnismässig bedeutende Dehnung der Täler in der Längsachse der Molaren.

Die Übergangscharaktere zu *M. americanus* sind gelegen:

1. In dem Mangel eines Schmelzbandes an den oberen Inzisoren.

2. In der sehr geringen Grösse der prätriten Nebenhügel.

3. In der geringen Gratbreite der Joche und der starken Neigung ihrer prätriten Aussenhänge.

Zu diesen Momenten kommt noch das vorwiegend pontische Alter des Horizontes.

Von einem Übergange zu *M. Borsoni* kann deshalb keine Rede sein, weil keinerlei Andeutungen von prätriten Nebenhügelverstärkungen wahrnehmbar sind. Es ist von grosser Bedeutung, dass sich alle diese Merkmale bei den anderen bekannt gewordenen Übergangsformen wiederholen. Die schönen Reste von *Pikermi* zeigen zudem noch einige weitere Merkmale. Ihre Ursprünglichkeit belegen:

7. Die Form der Mandibel. Sie ist lang vorgezogen, mit *tapiroides*-artiger Symphyse ausgestattet.

8. Die allgemeine Kronenform der Molaren.

Demgegenüber erweist sich — 4. — das gänzliche Fehlen von Prämolaren als vorgeschrittener Charakter. Auch diese Reste wurden im pontischen Horizont gefunden. Dasselbe gilt von dem einen Joch aus *Baltavár*.

Ein besonders hervorragendes Stück ist die Mandibel aus dem Pontikum von *Ferladani* in Bessarabien. Sie schliesst sich in der Ausbildung der *Pikermiform* an. Die Symphyse ist wohlentwickelt und mit zwei nennenswerten Inzisoren bewehrt, die aber in der Mitte nicht mehr aneinanderschliessen. Auch hier ist die Jochformel des $M_{\bar{3}}$ (4 Joche ohne Talon) sehr niedrig.

Der Oberkiefertheil aus *Kertch* gleicht den bisher erwähnten Belegstücken und bringt keinen neuen Gesichtspunkt. Auch er stammt aus pontischen Schichten.

Auf die ganze Frage der Phylogenie der jüngeren Mastodonten werfen die zwei Reste aus *Kryshopol* (*WENJUKOW*) und *Curtea de Argeş* (*ATHANASIU*) ein entscheidendes Licht. Sie vereinen nämlich, wie ich schon oben auseinandergesetzt habe, mit den typischen Charakteren der Übergangsform *M. ^{tapiroides}/_{americanus}* eine auffällige Betonung der prätriten Nebenhügel die zwar die Entwicklung, wie wir sie bei *M. Borsoni* finden, nicht erreicht, immerhin aber weit über das Maximum hinauskommt, das wir bei *M. americanus f. praetypica* und der normalen Über-

¹ Man vergleiche darüber meine Wiener Mastodontenarbeit (L.-V. 27.) S. 146 bis 162 und Taf. XX, XXI und XXII.

gangstypen finden können. Von den beiden Resten entstammt der eine aus Curtea de Argeş, einem sicher pontischen Horizont, der zweite wurde in den Baltasanden von Kryshopol gefunden, die, wie WENJUKOW¹ auseinandergesetzt hat, Pontikum und Levantin umschliessen. Wahrscheinlich gehörte auch dieser Zahn dem tieferen Horizont an.

Das Auftreten von Individuen innerhalb des Formenkreises *M. ^{tapiroides} americanus* die ausgesprochene Ansätze zur scharfen Betonung des einzigen kennzeichnenden *Borsoni*-Merkmales, der Verbreiterung der prätriten Nebenhügel, zur Entwicklung bringen, gibt uns einen klaren Wink, dass wir schon auf dieser Stufe die Gabelung der beiden phylogenetischen Zweige, annehmen müssen. Der eine von ihnen führte durch fortgesetzte Reduktion des Nebenhügels über die *f. praetypica* zur *f. typica* des *M. americanus*, der andere durch entgegengesetzte Spezialisierung des gleichen Elementes zu *M. Borsoni*.

Zwei weitere Übergangstypen vom Laaerberg (Wien X) und von Keszthely entbehren dieser *Borsoni*-Anklänge und schliessen sich den ersterwähnten Formen an. Der Horizont des Keszthelyer Molaren ist pontisch, der des Laaerberger insoferne nicht ganz sicher als ein namhafter Teil der Laaerbergterrasse nach dem Funde von *E. planifrons* zu urteilen, levantinen Alters ist. Doch ist es sehr bezeichnend, dass die in Rede stehenden Zygodontenreste im höchsten, also ältesten Teil der Laaerbergterrasse gefunden wurden, für den ein noch hochpontisches Alter nicht ausgeschlossen ist.

Fassen wir kurz wiederholend zusammen:

1. In pontischen Schichten Süd- und Osteuropas (Usztató, Keszthely und Baltavár in Ungarn, Laaerberg bei Wien, Curtea de Argeş in Rumänien, Ferladani, Kertch und Kryshopol in Südrussland und Pikermi in Griechenland) fanden sich zum Teil namhafte Reste eines Mastodonten, der klar in der Mitte steht zwischen dem miozänen *M. tapiroides* und der primitiven, im Levantin von ganz Europa häufigen Urrasse des neuweltlichen *M. americanus*: Diese Zwischentypen muss als *M. ^{tapiroides} americanus* bezeichnet werden.

2. Innerhalb dieser Form sind an einzelnen Molaren (Kryshopol, Curtea de Argeş) Vorstadien zum hauptsächlichsten und einzigen Unterscheidungsmerkmal des *M. Borsoni*, der Verbreiterung der prätriten Nebenhügel, nachzuweisen.

3. Daraus ist erkennbar, dass die Abtrennung dieser Spezies auf der Entwicklungsstufe *M. ^{tapiroides} americanus* eingesetzt hat.

4. Es ist besonders hervorzuheben, dass sich diese durch ein lebhaftes Wechselspiel der Merkmale ausgezeichneten Zwischenformen — soweit wir es heute überblicken können — lediglich im Pontikum und zwar meist im jüngsten Teile dieses Zeitabschnittes finden, dass dagegen im Levantin die Prägung der Typen bereits einen Zustand erreicht hat, der es uns gestattet, das *M. Borsoni* in allen Fällen von dem europäischen *M. americanus f. praetypica* wohl zu unterscheiden.

Damit sind wir bereits einer weiteren Frage in der Stammesgeschichte der Zygodonten nahe getreten. Sind wir berechtigt, von *M. americanus* und *M. Borsoni* als zwei Arten zu sprechen oder handelt es sich bloss um zwei weniger nahe Formen derselben Spezies? Die Frage ist keineswegs so ohneweiteres zu entscheiden. Sicher ist, dass *M. Borsoni* in den Molarenmerkmalen, die bei Mastodonten ja immer die wesentlichsten sind, völlig zuverlässig von der *f. praetypica* des *M. americanus* und natürlich noch mehr von der *f. typica* zu unterscheiden ist. Es kann auch keinem Zweifel unterliegen, dass es sich in dem Erkennungscharakter des *M. Borsoni*, der starken Entfaltung

¹ P. WENJUKOW: D. Säugetierfauna d. Sandschichten v. Balta. Materialien Geol. Russlands. XXI. S. 189. St. Petersburg, 1903.

des prätriten Nebenhügels und infolge dessen der bedeutenden Verbreiterung der Jochgrate und steilen Neigung der Aussenhänge, um ein Spezialisationsmerkmal handelt und nicht um eine blosser Variation. Die in den Tabellen auf Seite 112 u. 122 mit Hilfe von Indices angestellten Vergleiche haben ja unzweideutig ergeben, dass die Spezialisierung in zwei einander diametral entgegengesetzten Richtungen vor sich gegangen ist und demgemäss auch mit zwei Extremen ganz verschiedener Art geendet hat: der vollständigen Reduktion der prätriten Nebenhügel bis zu schwachen Cristen bei *M. americanus* und der enormen Betonung der gleichen Schmelzelemente bei *M. Borsoni*, insbesondere bei höchstentwickelten Vertretern.

Damit haben wir aber auch das einzige wirklich stichhaltige Trennungsmerkmal genannt. Von allen anderen, seinerzeit für die Erkennung der beiden Formen ins Treffen geführten Punkten vermag keiner vor einer schonungslosen Kritik standzuhalten. Beide Typen sind kurz- oder langsymphysig, tragen untere Stosszähne oder keine, sind prämolarenlos, zeigen in ihren Molaren einen Basalwulst oder nicht und variieren hinsichtlich der Mediane, der Schmelzrillung, der Jochformel und des Hinterrandes von M_3 in durchaus gleicher Weite. Zu alledem kommt noch ihre vollständige Identität in dem Merkmal der Jochhöhe. Wir begegnen bei beiden Formen ursprünglicheren niedrigen und vorgeschrittenen sehr hohen Molaren; *M. Borsoni* erreicht darin sogar etliche neuweltliche Zähne des *M. americanus*.

Ein Moment scheint noch trennend zu sein. Ich habe es in meiner früheren Arbeit (L.-V. 27), vielleicht in dem Bestreben, Anhaltspunkte für die Formtrennung zu gewinnen, mehr als es berechtigt ist, hervorgehoben, die gestreckte Form der oberen Stosszähne. Die beiden Belegexemplare, der Rest aus Nikolaef und die Zwischenform vom Laaerberge sind doch etwas wenig, um sehr weittragende Schlüsse darauf aufzubauen. Jedenfalls ist es bemerkenswert, dass vollständig gestreckte Inzisoren im ersten Fall im Verein mit typischen *Borsoni*-Molaren, im letzteren bei einer atypischen Übergangsform mit basal stark verbreiterten Molaren auftreten. Dabei ist aber nicht zu vergessen, dass obere Stosszähne phylogenetisch junger Mastodonten doch innerhalb gewisser Grenzen wandlungsfähig sind. Aus diesen Gründen möchte ich letzterem Merkmale nicht die Bedeutung beimessen, welche das ersterwähnte zweifellos besitzt.

Wir sehen also, dass eigentlich nur sehr wenig bleibt, um mit voller Berechtigung und Zuversicht *M. Borsoni* als Spezies aufrechtzuerhalten. Allerdings darf nicht vergessen werden, welcher Art dieses Merkmal ist. Die Tatsache, dass es bei beiden Formen zum diametralen Gegenteil führt, wiegt sicherlich schwer.

In die Beurteilung dieser Frage spielt natürlich auch die Verbreitung der beiden Arten hinein. Wie die später mitgeteilten Zusammenstellungen der geographischen und stratigraphischen Verbreitung zeigen, teilen *M. americanus f. praetypica* und *M. Borsoni* nicht nur den Horizont (Levantin) und den allgemeinen Verbreitungsbezirk, sondern wurden auch an etlichen Stellen in ein und derselben Schicht gefunden. Das ist eine Tatsache, die an sich unverfänglich wäre, bei zwei Formen aber, die einander phylogenetisch noch so nahe stehen, dass eine fruchtbare Kreuzung nicht ausgeschlossen ist, doch zu bedenken ist.

Trotz alledem glaube ich, man müsste sichere Belege ähnlicher Art, wie sie der von mir mitgeteilte, angeblich aus Nordamerika stammende *Borsoni*-Molar darstellt, abwarten, um sich für die Einziehung der „Art“ *M. Borsoni* entscheiden zu können. Und selbst dann wäre der Schritt noch zu bedenken, da *M. Borsoni* als solches mitgewandert sein konnte. Bis heute sind solche Belege nicht vorhanden; der von mir publizierte, eben erwähnte M_3 dext. (Taf. XX, Fig. 3) ist zwar typisch, mir aber seinem Fundort nach viel zu unsicher, zumal er im Erhaltungszustand von den

Missouri- und Ohiozähnen durchaus abweicht und die weitgehende Fossilisation unserer europäischen Schotterfunde trägt.

Wir werden also trotz Kenntnisnahme der grossen phylogenetischen Nähe der beiden Formen doch gut tun, sie als Arten, *M. americanus* und *M. Borsoni* auseinanderzuhalten, zumal wir wissen, dass die entgegengesetzte Spezialisierung schon im Kreise der Übergangstypen *M. ^{tapiroides} americanus* begonnen hat und die Molaren der beiden Spezies nach der nunmehr erfolgten Klarstellung der Irrtümer tatsächlich leicht und gut zu unterscheiden sind.

Die nächste Frage, die an uns in diesem Zusammenhange herantritt, ist die nach dem Grad der Bestätigung unserer Erfahrungen an dem ungarischen Material durch die Literatur. Wie die früher erörterten Literaturvergleiche zeigen, ist die Frage in jeder Hinsicht entschieden positiv zu beantworten. Wir haben nicht nur zahlreiche, von den verschiedensten Lokalitäten stammende grössere und kleinere Reste beider Arten kennen gelernt, sondern sie auch genau wie in Ungarn gelegentlich zusammen vorkommend angetroffen. Immer waren die beiden Arten gut und sicher zu unterscheiden. Die Reste von *M. americanus* schliessen sich — mit einer einzigen Ausnahme, die ich sofort besprechen werde — durchaus der *f. praetypica* an, deren Merkmale ich ja hinlänglich erörtert habe. Die echten *Borsoni*-Formen liessen alle den einzigen trennenden Charakter sehr scharf erkennen.

Hinsichtlich ihrer vertikalen Verbreitung konnte kein Beleg gefunden werden, der unserer Erfahrung, dass beide Arten in Europa auf das Levantin beschränkt sind, widerspricht. Wir werden die Altersfrage noch im stratigraphischen Teil näher erörtern.

Für die Beurteilung der Stammesgeschichte des *M. americanus* ist es von grösster Bedeutung, dass wir im eurasiatischen Gebiet tatsächlich einen Fund zuverlässig der *f. typica* des *M. americanus* zuweisen mussten: den Molaren, den BLAINVILLE bekannt gemacht hat. Ich wies schon früher (s. S. 126) mit Nachdruck auf diese Tatsache hin. Sie beweist klar, dass

1. die Umwandlung zum endgiltigen *M. americanus* noch diesseits der Aläuten vor sich gegangen und
2. die Abwanderung der *f. praetypica* über Russland gegen die Nordostecke des eurasiatischen Kontinentes erfolgt ist.

Während dieser Wanderung muss die Weiterbildung der levantinen Urform des *M. americanus* ihren Fortgang genommen haben. Sie kam zum Teil endgiltig geprägt, zum Teil wahrscheinlich auch noch in Entwicklung begriffen im neuweltlichen Kontinent an und gelangte dort zu einer ganz bedeutenden Blüte, so dass sie bis weit ins Diluvium anhielt.

Es wird nützlich sein, für die richtige Beurteilung der Phylogenie dieses letzten Ausläufers der Zygodontenreihe die geographische Verbreitung seines unmittelbarsten Vorläufers, *M. americanus f. praetypica*, kennen zu lernen. Die Form ist bis heute an folgenden Stellen sicher¹ nachgewiesen.

Deutschland:

Kreis Thorn in Westpreussen.

Ungarn:

Neudorf b. Theben (Dévény-Ujfalu) a. d. March, Nikolsdorf b. Strass-Sommerein (Kom. Wieselburg), Rákoskeresztur und Szentlőrincz (bei Budapest), Batta-Érd (Kom. Fehér), Szabadka (Maria-Theresiopel) (Kom. Bács-Bodrog) Ajnácskő (Kom. Gömör) und Arad.

Rumänien:

Budești (Muntenia), Bărbătești (Oltenia) und Vladimir Amaradia-Becken.

¹ Der westlichste Fundpunkt, St. Yvoine (Puy de dôme in Frankreich) ist unsicher. Wahrscheinlich gehörte der betreffende *M*² (s. S. 128) noch der Übergangsform an.

Russland:

Pestchana (Kamenez Podolsk), Krassnoie (Podolsk) und Pitchougino.

Daran wäre noch der Fund des einzigen Molaren der *f. typica* in Sibirien zu schliessen.

Die Verbreitung des typischen *M. Borsoni* ist ausgedehnter. Wir kennen die Art von folgenden Orten:

Frankreich:

Creux Cadet, Buisson la ville (Haute Saône), Grimolais, Franc Fagnot, Mas de Marmot (Côte d'or), Viallette (Haute Loire) und Le Petit Rosey (bei Lyon).

Deutschland:

Fulda.

Italien:

Villanova (Asti) und Piemont.

Österreich:

Ries bei Graz.

Ungarn:

Hidvég (Kom. Háromszék), Vác (Waizen a/D.), Szentlőrincz (bei Budapest), Kom. Bács.

Rumänien:

Salcutza, Tuburea, Salcia (Oltenia) und Bălcești (Muntenia).

Russland:

Zwischen Gmerinka und Jaroschenka, Timkow (beide Kamenez Podolsk), ferner Nikolaef (Cherson).

An diese Angaben über die geographische Verbreitung wollen wir gleich die nötigen stratigraphischen Erörterungen reihen.

Bezüglich der Übergangsform *M. ^{tapiroides} americanus* haben wir schon früher gesehen, dass sie auf den pontischen Horizont beschränkt ist. Alle Fundpunkte wiesen in dieser Richtung; selbst das Stück aus der Laaerbergterrasse (Wien X.) fand sich im höchsten, also ältesten Teil dieser Schotter.

Demgegenüber ist erweislich, dass sich sowohl *M. americanus f. praetypica*, wie auch *M. Borsoni* bisher stets in levantinen Lagen gefunden haben. Dies gilt zunächst von etlichen ungarischen Fundstellen vollkommen sicher. Ich habe schon an anderem Orte (s. S. 60 u. 74) das levantine Alter der Schotter von Rákos und Szentlőrincz und der den *Unio Wetzleri*-Horizont überlagernden Sande und Tone von Batta-Erd auseinandergesetzt. Bezüglich des Alters aller dieser Horizonte kann, wie ich glaube, kein ernster Zweifel mehr bestehen. Ajnácskő ist durch seine reichen Reste von *M. arvernensis*, einem, wie ich gezeigt habe, typisch levantinen Tier gleichfalls gekennzeichnet, Szabadka allerdings mangels näherer Fundangaben unsicher.

Dafür sind sämtliche Fundorte in Rumänien von S. ATHANASIU ausdrücklich als dem „obersten pontischen oder levantinen“ Horizont zugehörig bezeichnet. Ich habe schon früher (s. S. 132, Fussnote 2) ausgeführt, dass ATHANASIU mit dem „obersten Pontikum“ bereits unser Levantin meint. Es ist sehr wesentlich, dass kein einziger Rest der *f. praetypica* aus einer tieferen Schicht zum Vorschein gekommen ist. Die stratigraphisch älteren Stücke sind durchwegs *M. ^{tapiroides} americanus*.

Die russischen Fundorte sind zwar nicht genügend genau festgestellt, widersprechen aber unseren Erfahrungen in Ungarn keineswegs. Es liegt sogar in der Tatsache des Vorhandenseins der beiden von WENJUKOW nachgewiesenen altersverschiedenen Faunen in den Baltasanden eine gewisse Stütze unserer Ansicht, da ja *M. americanus*, bezw. *M. Borsoni* auf keinen Fall der älteren (pontischen) Faunengruppe zugezählt werden können.

Von den Fundstellen des *M. Borsoni* sind vor allem die Lignite von Hidvég im Háromszékér Komitat heute allgemein als levantin anerkannt. Ich kann mich jetzt nicht mit den Einzelheiten befassen, da die Argumentation zu breit ausfallen und den eigentlichen Zweck dieser Zeilen in den Hintergrund drängen würde, verweise aber auf den stratigraphischen Teil dieser Arbeit. Gleichfalls sicher ist, wie schon öfters betont, Szentlőrincz.

Von den rumänischen Fundorten sind zwei auch von ATHANASIU ausdrücklich als levantinisch angegeben: Sălcuța und Salcia. Tuburea ist unsicher, Bălcești als oberpontisch bezeichnet, mithin also gleichfalls levantin.

Von den russischen Horizonten wissen wir leider nichts Sicheres.

Aus dieser Übersicht geht hervor, dass die Umwandlung des *M. tapiroides* in die Übergangsform im Verlaufe der pontischen Stufe oder des unteren Pliozäns vor sich gegangen ist, und zwar hat es den Anschein, dass sich diese Umwandlung in Südeuropa, vornehmlich im östlichen Teile vollzogen hat. Abgesehen von dem unsicheren Rest aus St.-Yvoine in Frankreich kennen wir *M. ^{tapiroides}americanus* nur aus Gegenden östlich des Meridians von Wien.

Wir haben gelegentlich unserer morphologischen Vergleiche gesehen, dass sich schon auf dieser Entwicklungsstufe die Ansätze zur Ausbildung der beiden jüngeren Formen erkennen lassen. Die Reste von Kryshopol und Curtea de Argeș zeigten eine auffällige, wenn auch noch nicht enorme Betonung des prätriten Nebenhügels, in dessen verschiedener Spezialisierung das einzige Kriterium für die Trennung der beiden Deszendenten der Übergangsform gelegen ist.

Die Scheidung war offenbar mit dem Beginn des Levantin erfolgt. Aus dem Entwicklungsstrom, der von *M. tapiroides* über die vorerwähnte Übergangsform herkam, lösten sich zu dieser Zeit die beiden Reihenendglieder heraus: *M. americanus* und *M. Borsoni*. Ersteres bildete zunächst einen Typus mit etwas ursprünglicherem Gepräge hinsichtlich des Hauptcharakters der Molaren (Reduktion des Nebenhügels, Verengerung der Jochgrate, Abschrägung der prätriten Aussenhänge), die *forma praetypica*, der wir allenthalben im Levantin Europas begegnen. Sie wich von der *f. typica*, ihrem unmittelbaren Nachkommen nur in einem einzigen Merkmal um ganz wenig ab. Die Gratbreite der Joche ihrer Molaren ist etwas geringer, als die der typischen amerikanischen Form, die Neigung der prätriten Jochaussenhänge dementsprechend etwas weniger abgeschrägt. Doch ist der Unterschied ein so geringer, dass wir umsoweniger von einer artlichen Verschiedenheit sprechen können, als in den Skelettmerkmalen, soweit wir sie bis heute zu beurteilen in der Lage sind, gar keine wesentliche Abweichung festzustellen ist. Der Mandibelbau war bei der *f. praetypica* der gleiche, wie bei der *f. typica*. Bei beiden treten neben Symphysenverlängerungen tragenden Individuen solche mit vollkommener Symphysenverkürzung und gänzlichem Mangel unterer Inzisoren auf. Auch die allgemeinen Bauverhältnisse, Lage der Foramina und dgl. stimmen in allem Wesentlichen bei beiden Typen überein.

Wir müssen bei der grossen Bedeutung, die der Mandibel als artbedingendem Skeletteil zukommt, wohl annehmen, dass auch hinsichtlich der übrigen Partien des Knochengerüsts weitestgehende Übereinstimmung herrschte. Dies umso mehr, als uns die Übergangsform *M. ^{tapiroides}americanus*, der unmittelbare Aszendent der *f. praetypica* auch hinsichtlich der Form der oberen Stosszähne die bedeutende Nähe zu *M. americanus f. typica* dargetan hat. All das lässt es begreiflich erscheinen, dass selbst die herangezogenen Molarencharaktere bloss sekundär als trennend in Betracht kommen können, da in dem bezüglichen primären Merkmal, der Ausbildung des prätriten Nebenhügels die Variationsbreite der *f. praetypica* durchaus dieselben Grenzen einhält, wie die amerikanischen Reste der *f. typica*.

Ich glaube durch die hier bloss kurz zusammengefassten und in den früheren Kapiteln wohl ausgeführten Belege hinlänglich dargetan zu haben, dass wir in der an etlichen Stellen im Levantin Ost- und Südeuropas gefundenen Zygodontentype den unmittelbaren Ahnen des amerikanischen

quartären Zygodonten, *M. americanus f. typica* in einer Ausbildungsstufe vor uns haben, die uns geradezu zwingt, die Reste als Urrasse derselben Art, *M. americanus f. praetypica* zu erkennen.

Die Abwanderung dieser fast endgiltig umgeprägten Type aus unseren Gegenden (Ungarn, Rumänien, Westrussland) war noch im Verlaufe der levantinen Stufe erfolgt und hat, soweit wir es heute beurteilen können, auch in dieser Epoche ihr Ende erreicht. Wir kennen keinen Rest der Form aus jüngerem Horizont. Damit ist allerdings nicht gesagt, dass sie für alle Gegenden als „Leitfossil“ des Levantins gelten kann. Es ist möglich und sogar wahrscheinlich, dass sie sich in östlicheren Gegenden bis zu einem stratigraphisch höher gelegenen Zeitpunkt erhalten hat. Darüber können nur genaue Fundortbelege Aufschluss geben.

Dem von BUFFON und BLAINVILLE mitgeteilten Molaren aus Sibirien zufolge hat die Art noch innerhalb der alten Welt ihre Endprägung erfahren und ist — sicherlich wenigstens in etlichen Herden — als „fertige Spezies“ in Amerika eingezogen. Dort wurde sie in allen Teilen von Alaska bis nach Südkalifornien allgemein verbreitet gefunden, hielt durch das ganze Quartär hindurch an und lebte noch zusammen mit dem Menschen bis ins Postglazial.

Wollte man die sehr flüchtigen Mitteilungen amerikanischer Autoren als bindend betrachten, so wäre anzunehmen, dass *M. americanus* in der Neuen Welt lediglich auf das Plistozän beschränkt ist und in keiner älteren Formation bisher gefunden wurde. Diese Ansicht ist allerdings mit grosser Reserve aufzunehmen. Seit WARREN hat sich eigentlich kein Autor eingehend mit der Art beschäftigt und vor allem sind keine verlässlichen und mit Profilen belegten Fundortangaben mitgeteilt worden. Sollte die Beschränkung der Form auf das Quartär Tatsache sein, dann wäre die zeitliche Lücke zwischen unserem levantinen und dem amerikanischen plistozänen Vorkommen mit einem längeren oberpliozänen Aufenthalt in Osteurasien auszufüllen. Ich glaube aber, dass eine Nachprüfung der nordamerikanischen Fundpunkte noch ihr teilweises oberpliozänes Alter ergeben wird.

M. Borsoni, eine Art die der vorbesprochenen in allem bis auf die Stosszähne und vor allem die Molaren ähnlich war, begann sich allem Anscheine nach zur gleichen Zeit von der Übergangsform *M. ^{tapiroides} americanus* loszulösen, als sich die *f. praetypica* schärfer aus ihr heraushob. Ich habe schon öfters das entscheidende Merkmal, die enorme Betonung des prätriten Nebenhügels und infolgedessen die bedeutende Gratbreite der Joche und steile Neigung ihrer prätriten Aussenhänge hervorgehoben. An ihm ist *M. Borsoni* in jedem Molarenrest sofort sicher zu erkennen.

Auch diese Spezies war mit dem Beginn des Levantins in das entscheidende Stadium ihrer Prägung getreten und hatte in dieser Periode auch ihren Höhepunkt und wahrscheinlich auch ihr Ende gefunden. Wenigstens lassen sich in unserem Gebiete (Ungarn, Rumänien, Westrussland) keine Anhaltspunkte für ein jüngeres Vorkommen finden.

Ein Blick auf die Verbreitungstabellen der beiden levantinen Arten unseres Kontinentes zeigt, dass *M. Borsoni* sich entgegengesetzt der Urrasse des *M. americanus* auch gegen Westen hin verbreitet hatte. Wir finden die Art in Italien und Frankreich häufig, während ihre Schwesterpezies aus diesen Gegenden nicht sicher bekannt geworden ist. Jedenfalls war sie dort, wenn überhaupt vorhanden, selten. Nach Osten wanderte sie mit *M. americanus* mit und hat vielleicht sogar (wenn der Rest aus dem Wiener Hofmuseum tatsächlich aus Amerika stammt) die Neue Welt in einzelnen Herden erreicht.

Vorläufig muss, abgesehen von solchen Ausnahmen *M. Borsoni*, ebenso als europäisches Zygodontenendglied betrachtet werden, wie *M. americanus* als neuweltliches.

Damit hoffe ich die Grundzüge der Phylogenie der zygodonten Reihe einer mit ernsten Beweisen belegten Lösung zugeführt zu haben. Es wird Sache späterer Einzelforschungen sein, diese Darlegungen insbesondere von der stratigraphischen Seite her noch weiter zu vertiefen und zu festigen.

CHOERODONTE REIHE:

Mastodon (Choerolophodon SCHLESINGER).

Mastodon (Choerolophodon) Pentelici GAUDRY et LARTET.

Ausser den schönen und überaus wertvollen Resten heimischer Mastodonten beherbergt die Sammlung der ung. geologischen Reichsanstalt auch einen recht guten Schädel samt Unterkiefer von *M. Pentelici* aus den bekannten Pliozänlagen von Samos (Inv.-Nr. Ok/549).

Es kann nicht meine Sache sein, den Schädelrest, der unbeschadet seines hohen Wertes als Fossil, doch nicht einmal den Erhaltungszustand des kleinsten der von mir mitgeteilten prachtvollen drei Schädel des Wiener Hofmuseums erreicht, nochmals genau so eingehend zu beschreiben, wie ich es in meiner Wiener Arbeit¹ getan. Ich kann mich eben aus den angeführten Momenten als Gründen darauf beschränken, an Hand der Abbildungen das hervorzuheben, was durch den Rest neu beleuchtet oder besonders bestätigt wird. Hinsichtlich der Kraniologie dieser Spezies verweise ich auf meine früher genannte Publikation. Eine kurze topographisch-osteologische Besprechung des Schädels soll uns zugleich zeigen, was überhaupt an dem Rest zu sehen ist.

Das Budapester Cranium (Taf. XX, Fig. 1 und 2, Taf. XXI, Fig. 1) stammt von einem ungefähr gleichalten, vielleicht um wenig älteren Tier wie das Cranium *B* des Wiener Hofmuseums (l. c. Taf. XXIII, Fig. 1, XXIV und XXV, Fig. 1–3). Die Stossezähne sind als Stummeln entwickelt. Die Prämaxillarteile, in welchen sie sitzen, sind zum Teil weggebrochen. Die Knochennähte sind nur schlecht und an wenigen Stellen sichtbar.

a) Die Ansicht von unten (Taf. XX, Fig. 2) zeigt kaum — ausser der geöffneten Hirnhöhle — etwas wesentlich Neues. Das Prämaxillare ist von unten nur wenig sichtbar. Seine Trennungslinie vom Maxillare verläuft steil nach vorne. Die Hauptmasse des palatinalen Vordertheiles wird vom Oberkieferknochen eingenommen, der beiderseits die Molaren (m^{1-3}) trägt. In der Mittellinie schliessen sich ganz typisch entwickelt die Palatina an. Die Nähte sind unscharf. Dagegen sind die beiden Foramina postpalatina nachweisbar, insbesondere ist das der rechten Schädelseite gut zu sehen. Abweichend von den mir bisher vorgelegenen Cranien ist die unmittelbar hinter den Foramina postpalatina in der Mittellinie auftretende knopf- oder kammartige Erhebung des Palatinums vor dem Übergang in die Fossa mesopterygoidea. Offenbar handelt es sich um eine individuelle Verstärkung der normalerweise auftretenden mässigen hügeligen Erhebung. In der Mittelpartie ist der Schädel durch Brüche arg mitgenommen. Die Fossa mesopterygoidea ist nur in ihrer äusseren Umgrenzung und in ihrem Hinterabschnitt deutlich, sonst mit Matrix² ausgefüllt. Die Seitenwände der Fossa, die Pterygoidea, sind zum grossen Teile weggebrochen und nur rückwärts erhalten. Am Grunde der Fossa ist ganz hinten die Basis des Praesphenoids kenntlich, der übrige Knochen fehlt. Weiter gegen das Schädeldende schliesst sich

¹ G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. (L.-V. 27.) Taf. XXIII bis XXIX.

² Die Matrix ist im Bilde (Taf. XX, Fig. 2) durch parallele Bleistiftstriche gekennzeichnet.

der Vorderteil des bei *M. Pentelici* verschmolzenen Basioccipitale + Basiophenoid an. Dieser basale Keilbeinabschnitt ist der letzte Knochen der medianen Reihe, der an diesem Schädel noch vorhanden ist. Dahinter dehnt sich die aufgebrochene Hirnhöhle aus, die später besprochen wird.

Seitlich schliessen sich an die Maxillaria die Jugalia an, die in allem typisch und soweit vorhanden den bezüglichen Knochen des Wiener Craniums *B* durchaus gleich sind. Die Bögen selbst fehlen. Gleichfalls weggebrochen ist der grösste Teil der Alisphenoidea, die sich zwischen die Pterygoidea und Squamosa einer-, die Palatina und Jugalia anderseits einschieben. Dieser vordere Abschnitt fehlt und mit ihm fehlen auch Foramen infraorbitale und Canalis alisphenoideus. Das Foramen ovale ist im rechten hinteren Alisphenoidteil mässig gut sichtbar. Von den Squamosa sind nur die Vorderabschnitte erhalten, und zwar rechts besser als links. An der besser erhaltenen Seite ist die ganze Fossa glenoidea gut zu sehen. Sie wird hinten begrenzt von dem infolge des Knochenaufbruches freigelegten Meatus auditorius externus, dessen Ende mit dem Beginn der Tuba Eustachii zusammenfällt.

Bezüglich der drei Foramina, die im Winkel zwischen den Hinterenden des Ali- und des gut sichtbaren Orbitosphenoids liegen, bestätigt der Budapester Schädel die Vermutung, die wir aus dem Wiener Materiale gezogen hatten. Die besagten Foramina (For. opticum, For. rotundum und For. lacerum anterius) münden durch einen gemeinsamen Spalt nach aussen, sind also nicht gesondert.

Hinter den Squamosa ist der Schädel in einer Linie, die vom Vorderrand des Basisphenoids hinter den Foramina ovalia über die Alisphenoidea und hinter der Fossa glenoidea zum Meatus auditorius externus zieht, an der Bauchseite vollständig abgebrochen. Rückwärts ist er weiter nach hinten erhalten. Infolge dieses Bruches ist die Hirnhöhle in einer fast halbkugeligen Kalotte freigelegt. Ihr Inneres wurde durch die Kunst des Präparators an der ungar. geolog. Reichsanstalt, Bildhauer V. HABERL von Matrix gereinigt und ein Ausguss angefertigt, der alle wesentlichen Züge des vordersten Gehirnlappens nachbildet.

Schon der Gehirnhohlraum lässt deutlich zwei Teile erkennen, die an dem Ausguss besonders scharf hervortreten. Der weiter nach vorne ziehende Raum ist enger und weitet sich nach hinten plötzlich erheblich nach beiden Seiten, so dass der Durchmesser am Hinterende des Aufbruches ungefähr 200 mm in der Breite und 150 mm in der Höhe beträgt. Die Knochenwandung ist (entgegen den Verhältnissen bei Elefanten) durchaus fest und solid, von einer zelligen Struktur ist keine Spur zu sehen. Die Wandstärke beträgt seitlich 40 mm, dorsal bloss 25–30 mm.

Der Ausguss des Gehirnes gibt leider nur über einen Teil desselben Aufschluss, da die Hirnhöhle ziemlich weit nach vorne zerstört ist. Ich beschränke mich daher darauf, den Ausguss unter Beischluss von zwei guten Bildern zu beschreiben. (Vgl. Textfigur 2 und 3.) Vielleicht ist ein späterer Bearbeiter so glücklich vollständigere Reste der Hinform von Mastodonten zu finden.

Vorhanden ist vom ganzen Gehirn bloss der Vorderabschnitt der beiden Grosshirnhemisphären bis zum Raume unmittelbar hinter dem oberen Ende der Fossa Sylvii, also Riech-, Stirn- und Schläfelappen beider Seiten, die zwei zuletzt genannten bloss teilweise. Es liegt in der Natur eines Ausgusses begründet, dass ich mich auf Einzelheiten im Furchenplan des Gehirnes nicht einlassen kann. Die Proboszidier gehören nicht zu den wenigen Gruppen von Säugern, deren Schädelhöhle ein getreues Negativ der Hirnmasse darstellt. Wie aus der vorzüglichen Studie H. DEXLER'S¹ hervorgeht, sind Dura und Pia mater bei *Elephas indicus* schon im Jugendzustand sehr dick

¹ H. DEXLER: Zur Anatomie des Zentralnervensystems von *Elephas indicus* in Arb. neurolog. Inst. Univ. Wien. Bd. XV, S. 137–281, Taf. I u. II. Leipzig u. Wien, 1907.

und noch dazu durch eine faserige, wenn auch nicht trabekuläre *Arachnoidea* verbunden. Schon daraus geht hervor, dass sich die Einzelheiten des Windungsverlaufes nicht gut an der Schädelhöhle ausprägen können. Zur Gewissheit wird diese Vermutung durch die Fig. 24 bei DEXLER (l. c. S. 236) erhoben. Sie stellt das *E. indicus*-Gehirn mit unverletzter Dura dar. Es kann sich mir also bloss darum handeln, die allgemeinen Formverhältnisse darzulegen und diesbezüglich Vergleiche mit den Verhältnissen bei den lebenden Elefanten anzustellen.

Der Ausguss lässt zwei scharf getrennte Teile hervortreten: eine schmalere vordere und eine breitere hintere basal in zwei Blasen aufgetriebene Partie (s. Textfig. 2 und besonders 3). Erstere entspricht der Region der beiden Stirnlappen, die sich ganz vorne in die Riechlappen fortsetzen, letztere den beiden bei den Proboszidiern stets besonders starken Schläfelappen. Dabei ist aber zu bemerken, dass ausser den *Lobi olfactorii* kein Teil vollständig ist. Die in der Seitenansicht erkennbare Schlusslinie des Ausgusses, die bei normaler Stellung nach den Lageverhältnissen des Schädels in einem Winkel von etwa 70° mit der Horizontalen nach hinten geneigt ist, schneidet nicht nur den grössten Teil der beiden Schläfelappen, sondern auch die hinterste Partie der Stirnlappen weg.

Die *Lobi olfactorii* schliessen sich als stumpfkegelige Enden den Stirnlappen an und sind durch einen tiefen, noch in letztere reichenden Einschnitt in einen rechten und einen linken Teil geschieden. Die Oberfläche des Ausgusses zeigt an diesen Stellen eine besonders stark wellige Struktur. Nach hinten zu gehen die Riechlappen in die am Ausguss glatter erscheinenden Stirnlappen über. Sie sind fast walzig, nach vorne sich wenig verjüngend und durch eine (am Ausguss wenig vertiefte) Mittelfurche getrennt, die gegen das Ende des Restes ziemlich verwischt erscheint. An ihren Aussenseiten — etwa 3 cm unter der Dorsalgrenze in der Seitenansicht und 2 cm von der hinteren Grenzlinie des Restes entfernt — beginnt die anfangs sehr flache und erst nach einem Verlaufe von ca. 4 cm scharf hervortretende *Fossa Sylvii*. Ihre schärfere Ausprägung setzt sich besonders über die Seiten des Grosshirns fort, um ventral etwas auszufachen. Ihre stärkste Vertiefung entspricht dem bedeutendsten Vorragen der beiden Schläfelappen, von denen bloss die nach vorne umgeknickten, blasig aussehenden Teile am Ausguss vorhanden sind. Sie ähneln etwa einem Drittel eines Rotationsellipsoides, das etwas schief zur Längsachse herausgeschnitten ist. Ventral schliesst an beide in der Mitte ein unpaarer, durch seichte Gruben geschiedener Hügel an, welcher dem knöchernen Behälter der Hypophysenpartie und eines Teiles der Varolischen Brücke entsprechen dürfte. Er ist auch von der basalen Stirnlappenseite durch eine seichte Einbuchtung geschieden, die sich in der Seitenansicht in den konkaven Bogen einreicht, den die Ventralseite der Stirnlappenpartie aufweist.

Mit diesen wenigen Feststellungen ist die Reichweite unseres Restes, dem ja als Gipsausguss nie der Wert eines Hirnrestes zukommt, erschöpft. Ich gebe bloss noch einige Masse, um die beiden Ansichten besser benützlich zu machen:

Die grösste Länge des Restes, von der Riechlappenspitze normal auf die Endfläche beträgt 128 mm, die grösste Breite (der Endfläche) 206 mm, der Höhenabstand der Endfläche, wie sie sich in der Seitenansicht darstellt, also von der Dorsalseite des Stirnlappens bis zum Hügel in der Pons Varoli-Gegend 164 mm. Die Breite beider Stirnlappen beträgt am Vorderende (Riechlappengegend) ca. 80 mm, an der Grenze gegen die Schläfelappen 133 mm.

Es ist nicht sehr aussichtsreich, bei so geringen Hirnresten, zumal sie bloss durch den Schädelhöhlenausguss gegeben sind, eingehende Vergleiche anzustellen. Ich habe es trotzdem getan, kann aber lediglich hinsichtlich der allgemeinen Formvergleiche die Verantwortung ihrer Publikation auf mich nehmen.

Die Betrachtung einer Schädelhöhle von *Elephas indicus*, die mir in der zoologischen Sammlung des naturhistorischen Hofmuseums in Wien möglich war, zeigt sofort die weitgehende Überein-

stimmung der beiden in Rede stehenden Arten. Die grosse phylogenetische Distanz macht sich im Gehirnbau lange nicht so geltend, als man erwarten sollte. Ein genaueres Zusehen ergibt aber dennoch ein wesentliches Moment, dessen Ermittlung, wie ich glaube, die Besprechung und Vergleichung des *Pentelici*-Hirnausgusses rechtfertigt.

Wenn wir die Abbildungen bei DEXLER (l. c. Fig. 25 auf S. 238, Fig. 26 und 27 auf S. 242—243, Fig. 30 auf S. 251 und Taf. I und II) betrachten und mit den bezüglichen Ansichten unseres Restes vergleichen (s. Textfig. 2 und 3), fällt sofort die enorme Ausbildung der Fossa Sylvii bei *E. indicus* gegenüber der sehr schwachen bei *M. Pentelici* auf. Bei dem lebenden indischen Elefanten setzt sie sich in je eine weit bis an die Dorsalseite der Grosshirnhemisphären reichende Fissur fort, welche die Schläfelappen geradezu vom übrigen Grosshirn abzuschneiden scheint. Ja selbst an der Ventralseite ist die Fossa fissurenartig entwickelt. DEXLER (l. c. S. 279) hat sehr richtig auf die Entwicklungsmechanik des Elefantenhirns und die Behinderung der Längsentfaltung durch das Höhenwachstum und die Verkürzung des *Indicus*-Craniums hingewiesen und damit den hohen Grad der dorsal-konvexen Zusammenbiegung erklärt.

Es ist phylogenetisch von grösstem Interesse — und diese Feststellung fehlt bei DEXLER sonderbarerweise —, dass *E. africanus*, wie die Abbildungen bei BEDDARD¹ klar zeigen, von dieser starken Zusammenbiegung, die bei *E. indicus* bis zur teilweisen Bedeckung des Riechhirns durch die Schläfelappen führt, nichts erkennen lässt und sich bis zu einem gewissen Grade *M. Pentelici* in diesem Punkte nähert. Natürlich ist keine Spur von einer morphologischen

Übereinstimmung vorhanden. Das *Pentelici*-hirn war im Riechteil viel schlanker und basal mehr ausgeschnitten. Doch illustriert und bestätigt diese Ähnlichkeit der Verhältnisse von einer ganz unerwarteten Seite meine Behauptungen¹ über die grundlegende Verschiedenheit hochdomiger und flachdomiger Proboszidiercraniumen.

M. Pentelici gehört zu der Gruppe von Rüsseltieren, die sich durch einen ganz unerhört flachen und langgestreckten Schädel auszeichnet. Aus dieser osteologischen Tatsache ist auch die schlanke und verhältnismässig gestreckte Grosshirnform erklärlich. Wie diese Schädelform, so ist auch diese Art Hirnform als der ursprüngliche Zustand aufzufassen. Die Entwicklungsmechanik des Proboszidiercraniums wird also auch von dieser Seite her in derselben Richtung beleuchtet, in die ich wiederholt mit Nachdruck gewiesen habe.



Textfig. 2. Ausguss der vorderen Teile der Hirnhöhle von *M. Pentelici* GDRY et LART. von vorne gesehen.

¹ F. E. BEDDARD: On the brain of the African Elephant Proc. Zool. Soc. 1893, p. 311, Pl. XXIII. London, 1893.

Die Seitenansicht des Schädels der Reichsanstalt gleicht derart der des Wiener Craniums *B*, dass ich mir eine Abbildung erspart habe. Ich zähle die Elemente der Reihe nach auf: Vorne der Incisiv, der nicht so lang herausragt, als es infolge des Bruches am Prämaxillare scheint. An das Prämaxillare, das vornehmlich dorsalwärts hinzieht, schliesst sich mehr ventralseits das Maxillare. Die Nahtgrenze beider Knochen ist gut nach hinten zu verfolgen. Unter ihr liegen im Maxillare die beiden grossen Foramina infraorbitalia anteriora, die besonders gut in der Draufsicht (Taf. XX, Fig. 1) kenntlich sind. Nach rückwärts schliessen sich an: die Basen der Jugalia, dann unter diesen die Palatina und Alisphenoidea mit den beiden Foramina ovalia und die Grenzen der Fossa mesopterygoidea, die durch die beiden Flügelbeine oder Pterygoidea gebildet wird. Schliesslich ist noch der



Textfig. 3. Das gleiche Object wie Textfig. 2 von der rechten Seite gesehen.

mediane Vorderansatz des Basiphenooids zu sehen, an den sich nach aussen die beiden Fossae glenoideae reihen. Der Processus zygomaticus des Squamosum schliesst beiderseits den Fossilrest ab. Sehr gut tritt die Orbita samt dem Orbitosphenoïd und dem Foramen infraorbitale posterius in die Erscheinung, desgleichen die an sie geschlossene Temporalgrube. Vor dieser liegt der Processus postorbitalis frontalis, hinter ihr der obere Bogen des Meatus auditorius externus. Alles weitere ist durch den schon früher besprochenen Bruch entfernt.

Die Ansicht von oben (Taf. XX, Fig. 1) ist rasch erläutert. Die grossen Prämaxillaria sind in ihren Grenzen gegeneinander und gegen die Maxillaria gut zu unterscheiden. Erstere tragen vorne die Inzisoren, letztere die beiden auffallenden Foramina infraorbitalia anteriora. Nach hinten zieht von diesen der Jochbogenfortsatz des Jugales; daran schliesst sich die Augenhöhle, deren hintere Grenze der postorbitale Fortsatz des Frontales darstellt. Dieses ist paarig entwickelt und nimmt den grössten Teil des vorhandenen Schädeldachabschnittes ein. Vorne schieben

sich zwischen die Stirnbeine und die Zwischenkiefer die Nasalia ein, die an dem ungarischen Cranium besser erhalten sind, als an allen Wiener Schädeln. Insbesondere ist die Nasengrube in ihren Konturen vollständig. Sie ist herzförmig, mit der „Herzspitze“ nach vorne gerichtet. Der Einschnitt des „Herzens“ an der Hinterseite ist durch einen Doppelhöcker gebildet, der über den Grubenteil nach vorne vorragt. Der linke Zapfen ist abgebrochen. Die Nasengrube ist etwa 120 mm breit und 70 mm lang und vorne einfach und ungelappt. Hinter den Parietalia, von welchen noch die Vorderteile geblieben sind, ist der Schädel abgebrochen. Die Nähte des Schädeldaches sind durch die Verklebungen der Knochenbruchstücke undeutlich.

Im Zahnbau (Taf. XX, Fig. 2) ist in keiner Hinsicht Neues festzustellen. Ein Vergleich

¹ G. SCHLESINGER: Meine Antwort in der Planifronsfrage, Zentralbl. f. Min. etc. Jhg. 1916. S. 63—67.

meiner früheren Abbildungen der gleichen Zähne (L.-V. 27, Taf. XXIII, Abb. 1, Taf. XXVIII, Abb. 1, Taf. XXIX, Abb. 3, 4 und 5 und Taf. XXX, Abb. 1) zeigt die völlige Übereinstimmung zur Genüge.

Die Inzisoren sind klein, schwach, abgerundet und stummelartig und trotz des höheren Alters des Tieres schwächer, als am Cranium *B*.

Der m^1 ist auch hier aus einem grossen vorderen, an der Aussenseite gelegenen Höcker und einem eng angepressten kleineren innen zusammengesetzt. Rückwärts folgen wieder die beiden typischen kleinen Hügel, deren innerer stärker ist. Ein Basalwulst ist vorne deutlich.

Der m^2 wiederholt die Merkmale der Wiener m^2 . Der Basalwulst ist kräftig, hinten zu einem mächtigen Talon verstärkt, der aus vielen Mammillen besteht, die sich prätriterseits verdichten. Von den zwei Jochen hält das erste die Querfläche der beiden Hälften streng ein; beim zweiten ist der posttrite Halbtal stark nach hinten verschoben. Dadurch entsteht die seinerzeit oft besprochene eigenartige Alternation, die für m^2 dieser Art sehr bezeichnend ist.

Der m^3 zeigt in typischer Entfaltung deutlich das hervorstechendste Merkmal der *Pentelici*-Molaren: die W-förmige Anordnung der prätriten Haupthöcker, welche durch die bedeutende Vordrängung der Sperrpfeiler entsteht. Der Talon ist hinten und vorne kräftig. Zement findet sich als typische Überlagerung des Schmelzes, wie immer bei dieser Art.

Ich glaube mit diesen kurzen Hinweisen mehr als genug gesagt zu haben. Alles Nähere ist meinen genauen Ausführungen in der oft genannten Arbeit (L.-V. 27) zu entnehmen. Die Masse der beiden Zahnreihen und der Molaren betragen:

	Grösste Länge	Grösste Breite	Grösste Höhe
Ganze linke Zahnreihe	153 mm	—	—
„ rechte „	149 „	—	—
m^1 sin.	33 „	27 mm	20 mm (abgekaut)
m^2 sin.	54 „	45 „	20 „ „
m^3 sin.	73 „	52.5 mm (2. Joch)	37 „ (unangekaut)
m^1 dext.	33 „	26 mm	14 „ (abgekaut)
m^2 dext.	54 „	45 „	22 „ „
m^3 dext.	72 „	52 mm (2. Joch)	35 „ (unangekaut)

Die Schädelmasse folgen später mit denen der Mandibel.

Der Unterkiefer ist in beiden Ästen sehr schön erhalten (Taf. XXI, Fig. 1), steht aber dem zum Wiener Cranium *B* gehörigen (L.-V. 27, Taf. XXV, Fig. 1 und 2) insofern nach, als die Condylar- und Coronoidpartien hier in den oberen, bzw. hinteren Abschnitten weggebrochen sind und auch das Vorderende des Symphysenschnabels fehlt.

Wie das Cranium, so zeigt auch die Mandibel klar das wenig höhere Alter dieses Tieres gegenüber dem Träger des Craniums *B*. Die m_3 sind bereits vollständig aus dem Kieferknochen getreten und standen bis zum Mitteljoch in Kaufunktion. Der M_1 war in der Tiefe bereits angelegt und ist durch Präparation künstlich zum Teil sichtbar gemacht.

Die Mandibel bringt noch weniger Neues, als das Cranium und bestätigt alle meine früheren Befunde. Sehr stumpfer Angulus, schwache Temporalisgrube, mässiger Masseteransatz, grosses Foramen alveolare posterius und ein dementsprechend mächtiger Alveolarkanal sind auch hier sehr bezeichnende Charaktere. Der Ramus horizontalis ist massiv und vorne in die schon seinerzeit erörterte löffelförmige kurze Symphyse ausgezogen, an deren Aussenseiten die grossen Foramina alveolaria anteriora münden.

Die Molaren sind wieder völlig typisch. Erster Milchzahn ist der m_2 . Sein höchst eigenartiger

Bau kehrt auch an diesem Rest charakteristisch wieder. An das lange, gequetschte Vorderjoch, welches aus zwei hintereinander gelegenen Höckern besteht, schliesst sich das zweite, aus nebengestellten Pfeilern zusammengesetzte. Ihm folgt der mächtige, aber eng an das 2. Joch gedrängte Talon mit seiner unregelmässigen Bildung. Der $m_{\frac{2}{3}}$ ist typisch dreijochig, lang und schmal und zeigt prätriterseits wieder das sehr bezeichnende ausgezogene „W“. Ich kann mir unter Hinweis auf meine sehr eingehenden Darlegungen (L. V. 27, Taf. XXV, Abb. 2, XXVII, Abb. 2 und 3, XXIX, Abb. 6, XXX, Abb. 4, XXXI, Abb. 2 und XXXII, Abb. 1 und 2) weitere Worte ersparen. Die Zahnmasse betragen:

	Grösste Länge	Grösste Breite	Grösste Höhe
Ganze linke Zahnreihe	137 mm	—	—
Ganze rechte Zahnreihe	139 „	—	—
$m_{\frac{1}{2}}$ sin.	61 „	37 mm	28 mm (1. Joch)
$m_{\frac{2}{3}}$ sin.	82 „	48 mm (3. Joch)	34 mm (3. Joch, posttriterseits)
$m_{\frac{1}{2}}$ dext.	60 „	39 mm	26 mm (1. Joch)
$m_{\frac{2}{3}}$ dext.	81 „	48 mm (3. Joch)	34 mm (3. Joch, posttriterseits)

Ich reihe abschliessend an diese kurzen, gewissermassen rekapitulierenden Darlegungen die Masse des ganzen Schädels, soweit sie abnehmbar sind, um den Vergleich mit den prachtvollen Wiener Cranien noch lebendiger ermöglichen zu können.

Schädel:

Länge des Schädelrestes (vom hinteren Bruchrand bis zum Vorderende der Mittellinie der beiden Prämaxillaria) oben gemessen	530 mm
Länge des Schädelrestes (vom hinteren Bruchrand bis zum Vorderende der Mittellinie der beiden Maxillaria) unten gemessen	420 „
Länge der Fossa mesopterygoidea bis zur höchsten Erhebung des Kammes am Vorderende des Palatinums	150 „
Breite des Schädels von einem Meatus auditorius externus zum anderen	300 „
Breite der Fossa glenoidea (rechts, in der Mitte gemessen)	65 „
Entfernung der inneren Enden der beiden Fossae glenoideae	135 „
Grösster Abstand der äusseren Zahnbasen (am 2. Joch der m^2)	142 „
Geringste Gaumenbreite	35 „
Grösste Breite der Nasengrube ca.	120 „
Länge der Nasengrube (von der Basis des proximalen Ansatzes bis zum Zusammenstoss der Maxillaria)	85 „

Unterkiefer:

Grösste Gesamtlänge des Restes (diagonal von der Seite gemessen)	515 mm
Höhe des Dentales vor der Zahnreihe (zugleich grösste Höhe)	85 „
Länge des Dentales (vom Vorderende des Ramus ascendens bis zum Symphysenbeginn)	256 „
Dicke des Dentales an der Stelle der grössten Höhe	53 „
Grösste Dicke des Dentales	78 „

Alle diese Masse sind, soweit sie überhaupt an einem Ast abgenommen werden können, am rechten genommen.

Innenabstand der Dentalia in der Gegend des Endes von $m_{\bar{3}}$	60 mm
Kleinster Innenabstand der Dentalia	36 „

Die letzten beiden Masse sind für *M. Pentelici* neu. Sie waren an dem Unterkiefer des Craniums *B* in Wien infolge Verdrückung nicht abzunehmen.

Es wäre müßig und hiesse unnütz Raum verschwenden, wollte ich irgend welche Erörterungen allgemeiner Natur hier anschliessen. Der Budapester Schädel bringt in keiner Hinsicht derart neue Gesichtspunkte, dass sich auch nur irgendeine meiner seinerzeit (L.-V. 27, S. 212—222) zusammengefassten Erfahrungen über diese Art geändert hätte. Vielmehr bietet er in allem Bestätigungen. Ich kann daher mit einem Hinweis auf diese meine Darlegungen und die früher gepflogenen Betrachtungen über den Ausguss des vorhandenen Hirnhöhrenteiles die Besprechung der Art für diesmal schliessen.

Damit verlassen wir auch die paläozoologischen Erörterungen über Mastodonten und wenden uns dem geologisch-stratigraphischen Teile zu.

Geologisch-stratigraphischer Teil.

EINLEITUNG.

Es ist nur selbstverständlich und eine natürliche Folge der breiten Anlage meiner gesamten Mastodontenstudien, wenn ich nunmehr nach Abschluss der Materialbearbeitung der reichen Reste des österreichisch-ungarischen Tertiärs aus den Sammlungen zu Wien und Budapest das Bedürfnis fühle, Schlüsse zu ziehen, welche mit der Paläozoologie im weitesten Sinne nichts mehr zu tun haben, sondern dem zweiten Hauptgebiete der paläontologischen Forschung, der stratigraphischen Paläontologie, angehören.

Die Paläontologie hat sich in den letzten Jahrzehnten als Wissenschaft von dem Einfluss der Geologie, der sie lange Jahre als Hilfsdisziplin gedient hatte, frei gemacht und ihren natürlichen Anschluss dort gesucht und gefunden, wohin sie zufolge der Objekte ihrer Forschung und Lehre gehört. Sie ist dadurch zur Paläozoologie, bzw. Paläobotanik geworden. Diese Wandlung war zweifellos ebenso berechtigt als notwendig. Schon bald nach G. CUVIER war der Zweck der paläontologischen Forschung, die in den Händen von Geologen lag, lediglich der, brauchbare Leitfossilien und gute Anhaltspunkte zur stratigraphischen Horizontbestimmung zu erlangen. Darin war ein Moment der Verarmung dieser Disziplin gelegen. Im Gefolge dessen aber erhob sich eine Gefahr, die weniger für die Paläontologie als vielmehr für die Geologie verhängnisvoll wurde. Infolge mangelnder Berücksichtigung der zoologischen Arbeitsmethoden blieben insbesondere unter den Wirbeltieren die phylogenetischen Zusammenhänge lange verschlossen. Man suchte zwar dem aufblühenden Entwicklungsgedanken durch Stammbaumkonstruktionen entgegenzukommen, die in der Regel sehr gewagt und schwach belegt waren, bemühte sich aber trotzdem bei jedem Fund eifrig weiter, ihn bei einer der bestehenden Arten unterzubringen, oder beschrieb ihn als neue Spezies. Der grosse Fehler im Verfolge dieses Vorgehens, der besonders bei Wirbeltierresten schwer wog, war der, dass man Zwischentypen im besten Falle mit einem „cf.“ oder „aff.“ an die eine oder andere Art anlehnte, nicht aber ihren Übergangscharakter begründete. In der gleichen Weise wurden auch Formen eingeführt, die bei einem gewissen Grad von Ähnlichkeit nur in die Nähe solcher Arten fielen. Damit war weder vom paläontologisch-zoologischen, noch vom paläontologisch-stratigraphischen Standpunkt aus etwas geleistet. Der Fehler, der aus dem Mangel an zoologischer Wertung kam, wirkte schädigend auch auf die Geologie. Ein Beispiel mag die gemachte Behauptung erläutern: *Mastodon longirostris* KP. hält einen ziemlich engumgrenzten stratigraphischen Horizont ein. Man beschrieb nun als *M.* „cf.“ oder „aff.“ *longirostris* nicht nur sowohl *M.* ^{*angustidens*}/_{*longirostris*} als auch *M.* ^{*longirostris*}/_{*arvernensis*}, sondern auch Molaren

des *M. grandincisivus*. Ich brauche wohl nichts Näheres hinzuzufügen, um die grosse Unklarheit eines dieser „*M. cf. longirostris*“ in phylogenetischer Hinsicht und die Irreführung der Stratigraphie durch solche Bestimmungen zu beleuchten.

Die scharfe und tätige Agitation zur Befreiung der Paläontologie aus den Fesseln einer Hilfswissenschaft der Geologie und ihre enge Anlehnung an die biologischen Disziplinen, die an die Namen W. KOVALEWSKY, L. DOLLO und O. ABEL geknüpft ist, war also wohl begründet. Dass man dabei über das Ziel hinausgegangen ist und die stratigraphische Seite der Paläontologie mehr vernachlässigt und bloss als phylogenetisches Hilfsmoment gewertet hat, ist begreiflich und eine natürliche Begleiterscheinung temperamentvoller Bewegungen.

Ich sehe in der gleichen Wertung beider Seiten die volle Rundung des Begriffes der Palaeontologie, die sich — unbeschadet ihrer beiden Zweige, der Palaeozoologie und Palaeobotanik — aus zwei gleichwertigen Teilen der biologischen und der stratigraphischen Palaeontologie zusammensetzt. Grundlage ist auf jeden Fall die morphologische Betrachtung, für die besonders bei Wirbeltieren die rezenten Formen stetige Wegweiser sein müssen. Nur auf dieser Basis sind wirklich bindende Schlüsse über die Phylogenie und Ethologie der fossilen Tierwelt zu erlangen. Durch gemeinsame Berücksichtigung aller Momente werden sich immer klarer die Linien erkennen lassen, über welche die stammesgeschichtliche Entwicklung geschritten ist. Der Wert der ethologischen Analyse für diese Ergebnisse ist heute wohl über jeden Zweifel erhaben. Je nach dem Stande der phylogenetischen Erforschung einer Tiergruppe wird das Zurückleuchten in die geologischen Zusammenhänge der Schichten, aus denen die einzelnen Formen stammen, erfolgreich sein. Die stratigraphische Aufeinanderfolge dieser Schichtreihen wird eine besondere Beleuchtung erfahren und die auf Grund der rein geologisch-stratigraphischen Methode gemachten Feststellungen und Vermutungen entweder bestätigen oder erschüttern.

Ich halte es für die Aufgabe jedes Paläontologen, nicht nur diesen Umfang seiner Wissenschaft, sondern auch die einzig natürliche Richtung ihres Forschungsweges zu erkennen. Der Ausgangspunkt muss auf der biologischen (morphologisch-ethologisch-phylogenetischen) Seite gelegen sein. Erst auf diesem Grunde ist der stratigraphische Erfolg zuverlässig möglich. Der vorgezeichnete Weg ist kein bequemer. Wer es mit seiner Wissenschaft wirklich ehrlich meint, dem auferlegt diese Arbeitsmethode nicht bloss die Pflicht peinlichster Sorgfalt in Material- und Literaturstudien, sondern auch die Pflicht zur eingehendsten Bearbeitung des gesamten nächsten Verwandtschaftskreises der Art, die ihm gerade vorliegt. Es wird sich ein temporäres Spezialistentum herausbilden müssen, das scharf absticht von dem, was heute insbesondere auf dem Gebiete der Wirbeltierpaläontologie vielfach getan wird.

Alle Umfassungsversuche grosser Faunen, die sich aus den verschiedensten Wirbeltiergruppen zusammensetzen, werden ihr Ende nehmen müssen, sollen wir zu wirklich dauernden Erfolgen gelangen. Bindende Urteile setzen eine eingehende Beschäftigung mit der betreffenden Gruppe voraus. Diese ist bei den erwähnten Umspannungsversuchen unmöglich und mangelt auch tatsächlich allen. Mit solchen scheinbar reichen Materialstudien und einem glatten Vernachlässigen der Literatur, über das man in der Regel mit überlegener Gebärde hinwegzukommen sucht, zu arbeiten, widerstrebt den Grundsätzen einer ehrlichen und ernsten Wissenschaft.

Ich hoffe mit meiner Bearbeitung der Mastodonten ein Beispiel geben zu können, für all das im Vorstehenden Gesagte. Es ist ein Versuch; wenn er Mängel aufweist, möge man diese damit entschuldigen, dass es eben ein erster Versuch ist. Wer nach mir geht, wird aus meinen Fehlern lernen können.

I. ANLEITUNG ZUM BESTIMMEN VON MASTODONTENZÄHNEN.

Die häufigsten Reste von Mastodonten, die in unsere Hände gelangen, sind Molaren oder Teile von solchen. Ihre Wichtigkeit wird dadurch erhöht, dass sie zugleich die artlich am besten und sichersten bestimmbarsten Elemente des Mastodontenkörpers darstellen.

Vom übrigen Skelett sind bei Einzelfunden in der Regel bloss die Inzisoren, wenn sie entweder sehr gut erhalten sind oder sehr charakteristischen Arten angehören, zuverlässig der Spezies zuzuweisen, während einzelne Teile des Knochengerüsts meist nur der Gattung nach bestimmt werden können, ihre artliche Identifizierung dagegen entweder unmöglich oder so schwierig ist, dass sie praktisch ausser Betracht fällt. Möglich, dass sich dies bei den Karpal- und Tarsalelementen nach eingehenden vergleichenden Studien aller Proboscidierarten noch ändern wird.

Bevor wir uns den Molaren zuwenden, einige Worte über die Bestimmung der

Inzisoren.

Vor allem ist festzuhalten, dass auch dürftige Reste von Stosszähnen mit ziemlicher Sicherheit ihrer Stellung nach zugeteilt werden können. Obere Stosszähne sind stets im Querschnitt kreisrund oder oval, ohne Spur einer seitlichen Eindrückung. Untere dagegen zeigen bei allen Formen — abgesehen von kleinen hinfalligen Rudimenten, wie sie bei *M. arvernensis* und *M. americanus* auftreten — den sehr bezeichnenden, von mir oft hervorgehobenen verdrückt birnenförmigen Querschnitt.

Artlich zuverlässig sind — auch nach geringen Resten — an Hand oberer Inzisoren bloss zwei Spezies bestimmbar: *M. angustidens* und *M. tapiroides*. Die I^2 ersterer Art sind im Querschnitt so ziemlich kreisrund, in der Längenausdehnung stets mehr oder weniger nach abwärts gebogen und tragen ein wohlentwickeltes Schmelzband an der konkaven Seite. Dagegen trug *M. tapiroides* I^2 von ovalem Querschnitt, die in sanfter, etwa $\frac{1}{4}$ Kreisbogen einnehmender Schwingung derart nach aussen und aufwärts gebogen waren, dass die Krümmung parallel der längeren Querschnittachse erfolgte. Als sicherstes Kennzeichen tragen die I^2 dieser Art ein deutliches Schmelzband an der konvexen Seite und sind dadurch auch in kleinsten Stücken meist untrüglich von *M. angustidens* zu trennen.

Bei allen übrigen Mastodontenarten ist mit oberen Stosszähnen, auch wenn sie ziemlich gut erhalten sind, was selten zutrifft, nicht viel anzufangen. Die lyraförmig auf- und einwärts geschwungenen I^2 , wie ich sie in dieser Arbeit von *M. grandincisivus* in sehr schönen Stücken habe abbilden können, kommen in fast gleicher Ausbildung bei *M. longirostris*, *M. arvernensis* und ähnlich sogar schon bei *M. longirostris* vor. Am ehesten sind noch die I^2 dieser Spezies — falls gut erhalten — bestimmbar. Sie sind in der Regel weniger lang, mehr gerade und spitzen sich nach vorne rascher zu.

Von den Arten der zygodonten Reihe wäre *M. Borsoni* in alten erwachsenen Exemplaren und bei vollständiger Inzisorerhaltung an der schnurgeraden Form erkennbar. Doch ist dieses Merkmal an Bruchstücken meist nicht sicher erweislich und dies umso weniger, als die Inzisorkrümmung bei den heimischen Übergangsformen von *M. tapiroides americanus* und der *forma praetypica* des *M. americanus*, ja selbst bei der typischen Form dieser Art nicht besonders stark ist. Jedenfalls ist festzuhalten, dass bei zygodonten Arten auf Grund oberer Inzisoren zu sicheren Ergebnissen — und nur solche kommen vom stratigraphischen Standpunkte aus in Betracht — nicht zu gelangen ist.

Die choerodonte Reihe (*M. Pentelici*) zeigt zwar ein für die I^2 sehr bezeichnendes Merkmal, die Krümmung normal auf die grössere Querschnittachse, doch sind von dieser

Art ausgewachsene Formen zu wenig bekannt, als dass man mit Sicherheit auf die Verhältnisse der I^2 dieser schliessen könnte. Wir werden also gut tun, auch bei dieser Reihe, von welcher für unsere Gegenden bloss *M. Pentelici* in Betracht kommt, hinsichtlich der Bestimmung auf Grund von oberen Stosszahnresten sehr vorsichtig zu sein.

Noch minderwertiger bezüglich ihrer genauen Bestimmbarkeit sind die **unteren Inzisoren**.

Selbst bei *M. angustidens*, das durch seine meist eng aneinanderschliessenden und als Hälften einer Wühlschaukel oder eines Wühlpfluges entwickelten $I_{\frac{1}{2}}$ ausgezeichnet ist, sind Zweifel über die Artzugehörigkeit möglich. Flache, schaufelige $I_{\frac{1}{2}}$ gehören sicher dieser Art an. Dagegen sind die mehr drehrunden Variationen, die allerdings den oben erwähnten birnenförmigen Querschnitt nie vermissen lassen, nicht zuverlässig, da sie auch *M. tapiroides* entstammen können. Allerdings sind dessen $I_{\frac{1}{2}}$ immer erheblich schwächer. Bei isolierten Zähnen oder gar Bruchstücken von solchen ist es natürlich nicht zu unterscheiden, ob man ein schwaches *M. angustidens* oder ein erwachsenes *M. tapiroides* vor sich hat. Die Verwirrung wird noch dadurch gesteigert, dass auch bei *M. ^{angustidens} longirostris* ganz ähnliche $I_{\frac{1}{2}}$ auftreten, so dass es also besser ist, bei blossem Vorliegen von $I_{\frac{1}{2}}$ einer dieser Arten von stratigraphischen Schlüssen abzustehen.

Von den übrigen Bunodonten sind *M. longirostris* und *M. arvernensis* samt ihren Übergängen natürlich den grössten Schwankungen hinsichtlich der Form ihrer unteren Inzisoren unterworfen, so dass eine sichere Bestimmung ausgeschlossen ist.

Gut und sicher bestimmbar ist *M. grandincisivus*, dessen enorm grosse $I_{\frac{1}{2}}$ auch in kleinen Bruchstücken zuverlässig von allen anderen Inzisoren zu unterscheiden sind. Sie tragen im grossen und ganzen den Habitus eines sehr flachen *Angustidens* Zahnes, sind aber an ihren riesigen Dimensionen ohne weiteres kenntlich. Bezüglich näherer Formverhältnisse verweise ich auf S. 13—17 und Taf. II und III dieser Arbeit.

Für die jüngeren Zygodonten kommen untere Stosszähne infolge ihrer grossen Variabilität hinsichtlich Form und Vorkommen als Bestimmungsstücke nicht in Betracht, dem *M. Pentelici* fehlen sie gänzlich.

Molaren.

Ganz anders als Stosszähne oder deren Teile sind Molaren als Bestimmungsfaktoren zu werten. Sie stellen eigentlich diejenigen Elemente des Mastodontenskelettes dar, die am besten für die Artbestimmung geeignet sind und zum grössten Teil zu unzweideutigen Ergebnissen führen. Allerdings wird ein solches infolge des Vorhandenseins von Zwischenformen nicht immer erreicht. Doch kann man in diesen Fällen immerhin bei einiger Aufmerksamkeit und Sorgfalt wenigstens zu der Überzeugung gelangen, dass man eine Zwischentypen vor sich hat und sich damit zugleich gewarnt sein lassen, einen derartigen Molaren zu stratigraphischen Horizontbestimmungen heranzuziehen.

Ich halte es für praktisch, die einzelnen Zahntypen (m_{1-3}^{1-3} , $pm_{2, 8, 4}^{3, 4}$, M_{1-3}^{1-3}) der Reihe nach, stets unter Berücksichtigung der einzelnen Arten zu erörtern. In der Regel wird es leicht sein, die ungefähre Stellung eines Molaren ohne weiteres zu erkennen; dagegen bedarf es für die artliche Zuteilung einer entsprechenden Führung.

Erster oberer Milchmolar (m^1):

1. *Mastodon angustidens* Cuv.: Von dieser Art ist m^1 sehr gut bekannt und trug in allen Fällen, die ich untersuchen konnte, übereinstimmenden Bau. Die Gesamtform ist stets rechteckig, ein scharfer Unterschied gegenüber den immer ovalen pm^2 . Der Zahn besteht aus zwei Höckerpaaren mit einem vor dem ersten angesetzten Basalwulstknötchen. Der stärkste Höcker liegt

regelmässig vorne und aussen und ist der am spätesten in Abnützung geratende Teil. Die beiden hinteren Höcker sind gleichstark und der Usur rasch ausgesetzt. Auffallend ist die strenge Scheidung der einzelnen Hügel, die sich nicht zu Jochen zusammenschliessen. Ein Basalwulst umzieht den ganzen Zahn.

Zur Stütze dieser Diagnose vergleiche man L.-V. 27, Taf. II, Fig. 2.

Der m^1 von *M. angustidens* ist kaum mit einem zweiten Molaren der gleichen Art zu verwechseln; m_1 ist im ersten Joch einspitzig, pm^2 (vgl. L.-V. 27, Taf. II, Fig. 3) von Grund auf anders gebaut, pm^2 durch die bogige Anordnung der äusseren Schmelzhöcker und den gänzlichen Mangel von zwei Hügelpaaren wohl unterschieden (vgl. L.-V. 27, Taf. II, Fig. 4 und Taf. IV, Fig. 1).

Trotzdem dürfte sich m^1 als Leitfossil schlecht eignen, da er von dem entsprechenden Molaren des *M. longirostris* (vgl. L.-V. 27, Taf. XII, Fig. 1) in keinem wesentlichen Punkte abweicht. Dazu kommt noch, dass *M. tapiroides* gleichfalls einen sehr ähnlichen m^1 trägt. Es ist daher nicht möglich auf kurzem Wege zu einer sicheren Bestimmung solcher isolierter Zähne zu kommen; ja in manchem Falle wird die Entscheidung überhaupt ausbleiben. Genaue Vergleiche von seiten eines speziellen Kenners sind hier unerlässlich. Wo der Horizont auf Grund anderer Momente festgestellt ist, erleichtert sich natürlich die Bestimmung. Im Miozän bleibt beispielsweise bloss die Wahl zwischen *M. angustidens* und *M. tapiroides*, im Pliozän zwischen diesem und *M. longirostris*. Dadurch wird aber die Sache für stratigraphische Schlussfassungen auf Grund der Zähne natürlich nicht besser.

Ich glaube, dass es bei der Schwierigkeit m_1 zu bestimmen, begrüsst werden wird, wenn ich die Literatur mitteile, in der sichere m_1 abgebildet sind. Ich lasse diese Zitate den bezüglichen Besprechungen folgen und schliesse hier die für m^1 der in Rede stehenden Art an:

E. LARTET: Sur la dentition des Proboscideans fossiles. Bull. Soc. Géol. France, ser. 2, XVI, p. 489. Pl. XVI, Fig. 1. Paris, 1858/59.

G. SCHLESINGER: Die Mastodonten des naturhist. Hofmuseums. Denkschr. naturhist. Hofmuseums. I. Bd. Geol.-pal. Reihe I. Taf. II, Fig. 2; Taf. III, Fig. 1. Wien, 1917.

2. *Mastodon longirostris* KAUP: Die Charaktere des m^1 sind ähnliche, wie die des m^1 von *M. angustidens* (vgl. L.-V. 27, Taf. XII, Fig. 1); nur ist der vordere Innenhöcker ganz bedeutend zurückgedrängt und sehr schwach. Hinter dem zweiten Höckerpaar ist ein stärkerer, meist aus zwei Pfeilerchen bestehender Talon entwickelt.

Innerhalb derselben Art ist m^1 kaum mit einem anderen Zahn zu verwechseln; pm^2 ist wie bei *M. angustidens* oval, auch sind seine Höcker gleichmässig stark und aussen wie innen kräftig entfaltet.

Für stratigraphische Fragen kommt m^1 dieser Art aus den schon bei m^1 von *M. angustidens* geltend gemachten Gründen kaum in Betracht, da ja eine wirkliche Sicherheit in der Bestimmung bei vereinzelt Zählungen nicht erreichbar ist. Literatur:

J. KAUP: Descriptions des ossements fossiles de mammiferes. Pt. IV. Pl. XVI, Fig. 1, 1a. Darmstadt, 1832.

G. SCHLESINGER: Mastodonten des Hofmuseums l. c. Taf. XII, Fig. 1.

3. *Mastodon arvernensis* CROIZ. et JOB.: Der m^1 ist dem der vorhergehenden Art in allem Wesentlichen gleich. Sichere Anhaltspunkte für die Artbestimmung auf Grund des m^1 allein lassen sich nicht ohne weiteres geben. Oft wird man auch mit Detailvergleichen zu keinem befriedigenden Ergebnis kommen. Literatur:

CROIZET et JOBERT: Recherches sur les ossements fossiles du Puy-de-Dôme. Pl. I, Fig. 1, 2 und 3; Pl. II, Fig. 7. Paris, 1828.

LORTET et E. CHANTRE: Recherches sur les Mastodontes. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon II. Pl. V, Fig. 7; Pl. VII, Fig. 1, 1a. Lyon, 1878.

K. A. WEITHOFER: Die fossilen Proboszidier des Arnoteles. Beitr. Pal. Geolog. Öst.-Ung. VIII. Taf. XIV, Fig. 3, 3a.

4. *Mastodon grandincisivus* SCHLES.: m^1 unbekannt.

5. *Mastodon tapiroides* CUV.: Der m^1 steht an Ausbildung *M. angustidens* sehr nahe. Die vordere Innenspitze ist schwach, *longirostris* ähnlich, rückwärts unterscheidet er sich von *M. angustidens* in keiner Weise.

Ein stratigraphischer Schluss auf seiner Grundlage ist unmöglich, da auch die unterpliozäne Übergangsform *M. ^{tapiroides}americanus* noch denselben m^1 trägt. Literatur: ¹

6. *Mastodon americanus* PENN.: } m^1 unbekannt.

7. „ *Borsoni* HAYS.: }

8. „ *Pentelici* GDREY et LART.: Der m^1 dieser Art ist länglich oval mit starkem Basalwulst und einem sehr grossen vorderen Höcker, an den sich nach rückwärts zwei das zweite „Joch“ vertretende kleine und viel niedrigere Pfeiler anschliessen (vgl. L.-V. 27, Taf. XXIX, Abb. 3 und Taf. XXX, Abb. 1).

Der Zahn ist nicht leicht mit dem m^1 einer anderen Art zu verwechseln und innerhalb derselben Spezies überhaupt mit keinem zweiten vergleichbar, da bei dieser Form sowohl m_T wie auch alle Prämolaren fehlen. Literatur:

A. GAUDRY: Animaux foss. l. c. Pl. XXII, Fig. 2.

G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. l. c. Taf. XXIII, Abb. 1; Taf. XXVI, Abb. 1; Taf. XXIX, Abb. 3; Taf. XXX, Abb. 1.

Erster unterer Milchmolar (m_T):

1. *Mastodon angustidens* CUV.: Der m_T dieser Art ist vom m^1 scharf unterschieden durch die Einspitzigkeit des Teiles, der das vordere „Joch“ vertritt. Hinter diesem grossen Höcker erhebt sich, durch ein deutliches Tal getrennt, das aus einem Hügelpaar bestehende zweite Joch. Es ist niedriger, immerhin aber gut entfaltet.

Vom pm_3^2 derselben Art ist m_T leicht zu unterscheiden. Man vergleiche bloss die bei den betreffenden Zähnen zitierten Abbildungen. Dagegen ist m_T von *M. tapiroides* (nach der Übergangsform zu schliessen) ganz ähnlich gewesen, der stratigraphische Wert eines solchen Restes daher fraglich, umsomehr, als m_T von *M. longirostris* bisher unbekannt, vermutlich aber sehr ähnlich ist. Literatur:

E. LARTET: Sur la dentition etc. l. c. p. 489. Pl. XVI, Fig. 1.

H. v. MEYER: Studien über das Genus Mastodon. Paläontogr. XVII. Taf. III, Fig. 14, 15 (vielleicht aber doch *M. tapiroides*). Stuttgart, 1867.

2. *Mastodon longirostris* KAUP: m_T bisher unbekannt.

3. *Mastodon arvernensis* CROIZ. et JOB.: Der m_T erinnert stark an den von *M. angustidens*, doch ist der vordere, das zweite Höckerpaar bedeutend überragende Pfeiler durch eine Mittelfurche zweigeteilt. Die Innenseite ist schwächer. Ich halte diese Merkmale für zu wenig konstant und tiefgreifend, um isolierte Zähne wirklich zuverlässig bestimmen zu können. Dabei ist zu bedenken, dass wir m_T von *M. longirostris*, dem unmittelbaren Ahnen noch nicht kennen. Wahrscheinlich weichen beide voneinander kaum ab. Literatur:

¹ Von *M. tapiroides* selbst ist m^1 unbekannt. Doch ist er von *M. ^{tapiroides}americanus* veröffentlicht in A. GAUDRY: Animaux fossiles de l'Attique. Pl. XXIV. Fig. 1 und 3. Paris, 1862.

CROIZET et JOBERT: Recherches etc. l. c. Pl. I, Fig. 1.

K. A. WEITHOFER: FOSS. PROBOSZ. l. c. Taf. XIII, Fig. 1, 1a.

4. *Mastodon grandincisivus* SCHLES.: m_1 unbekannt.

5. *Mastodon tapiroides* CUV.: Die Form des Zähnnchens ist bloss aus den unten genannten Gaudry'schen Resten der Übergangsform zu erschliessen. Danach wäre ein wesentlicher Unterschied von *M. angustidens* nicht feststellbar. Literatur (nur für die Übergangstypen):

A. GAUDRY: Animaux foss. l. c. Pl. XXIV, Fig. 2 und 4.

6. *M. Borsoni* HAYS: m_1 unbekannt.

7. *M. americanus* PENN.: Der m_1 ist zweijochig, die Joche sind scharf getrennt und zygodont. Jedes besteht aus zwei in die Quere gestreckten Höckern. Das Zähnnchen ist sehr charakteristisch und stark tapiroid, eine Verwechslung mit irgend einem anderen wohl kaum möglich. Literatur:

J. C. WARREN: Description of the skeleton of *Mastodon giganteus* of N.-A. Pl. II u. VIII. Boston, 1855.

8. *M. Pentelici* GAUDRY et LARTET: Der m_1 ist bei dieser Art unterdrückt. Erster Milchzahn ist der m_2 .

Zweiter oberer Milchmolar (m^2):

1. *Mastodon angustidens* CUV.: Verlässliche Merkmale zur Bestimmung des m^2 zu geben, ist nicht ohne weiteres möglich. Gerade dieser Zahn gehört zu den schwierigsten der ganzen *Angustidens*-dentition; sowohl m_1 , wie auch pm^4 sind ihm sehr ähnlich und nur bei genauerem Studium zu unterscheiden. Im allgemeinen ist festzuhalten, dass m^2 von m_1 durch seine etwas breitere und gedrungener Gesamtförm absteht. Sonst sind beide zweijochig mit einem Basalwulst, der sich hinten oft talonartig verstärkt. Der letzte Prämolare ist meist durch bedeutendere Grösse und vor allem Höhe von den zweiten Milchzähnen unterschieden; zudem ist pm^4 meist rundlich oder wenigstens quadratisch, nicht rechteckig wie die Milchmolaren, und zeigt fast keine Talonbildung. Pm_1 dagegen ist durch die Verschmälerung der Vorjochpartien kenntlich (vgl. L.-V. 27, Taf. II, Fig. 9). Literatur für verlässliche m^2 :

LARTET et E. CHANTRE: Recherches sur les Mastod. l. c. Pl. XV, Fig. 6, 6a und 7, 7a.

G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. l. c. Taf. II, Abb. 2; Taf. III, Abb. 1 und 2.

2. *Mastodon longirostris* KAUP: Der m^2 dieser Art ist seiner speziellen Zugehörigkeit nach leicht und mit grosser Sicherheit zu bestimmen. Er trägt nämlich bei derart niedrigen Dimensionen, die eine Verwechslung mit einem intermediären Molaren einer trilophodonten Art ausschliessen, stets drei Joche, von denen das letzte etwas mehr an das mittlere herangeschoben ist als das erste.

Mit m^2 einer anderen Art ist er nicht zu verwechseln. Bei *M. angustidens* ist er zweijochig, bei *M. arvernensis* zwar dreijochig, zeigt aber zumindest deutliche Ansätze zur Wechselstellung. *M. grandincisivus* ist allerdings in diesen Zähnen noch unbekannt und dürfte dem *M. longirostris* ähnlich sein. Doch fällt sein Horizont innerhalb der stratigraphischen Grenzen des *M. longirostris*. Mit allen anderen Arten ist eine Verwechslung unmöglich.

Von m_1 derselben Art unterscheidet sich der m^2 wenig und nur durch die schmalere Gesamtförm; auch sind seine Joche zur Längsachse etwas geschrägt. Literatur:

J. KAUP: Description des ossem. etc. l. c. Pl. XVI, Fig. 1, 1a.

G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. Taf. XII, Fig. 1.

G. SCHLESINGER: Diese Arbeit: Taf. VIII, Fig. 7.

3. *Mastodon arvernensis* CROIZ. et JOB.: Der m^2 ist gleichfalls dreijochig, dem der vorbesprochenen Art ähnlich, doch sind seine Joche stets, wenn auch bisweilen mässig, wechselgestellt.

Wo diese Alternation nicht in die Erscheinung tritt, liegt entweder *M. longirostris* oder die Übergangsform vor. Stratigraphische Detailschlüsse sind in diesen Fällen zu meiden. Verwechslung mit anderen Arten ausgeschlossen. Literatur:

CROIZET et JOBERT: Recherches etc. Pl. I, Fig. 1, 2, 3 und Pl. II, Fig. 7.

LORTET et E. CHANTRE: Recherches sur les Mastod. l. c. Pl. VII, Fig. 1, 1a. (Zeichnung gut, Wechselstellung kaum betont!)

K. A. WEITHOFER: Foss. Probosz. etc. l. c. Taf. XIV, Fig. 2, 2a und Fig. 4, 4a.

4. *Mastodon grandincisivus* SCHLES.: m^2 unbekannt.

5. *Mastodon tapiroides* Cuv.: Nach Rückschluss von den Verhältnissen der Übergangsform ähnelte m^2 dieser Art weitestgehend dem von *M. angustidens*. Der tapiroide Bau der zwei Joche schwankt bei beiden Arten, so dass sich die Grenzwerte überdecken. Die Bestimmung isolierter m^2 ist daher nicht verlässlich durchzuführen. Literatur (Übergangstype!):

A. GAUDRY: Animaux foss. etc. Pl. XXIV, Fig. 1 und 3.

6. *Mastodon Borsoni* HAYS: m^2 unbekannt.

7. *Mastodon americanus* PENN.: m^2 unbekannt.

8. *Mastodon Pentelici* GAUDRY et LARTET: Der m^2 dieser Spezies ist ausserordentlich typisch und kaum zu verkennen. Er ist zweijochig, mit präriterseits stark entwickeltem Schluss-talon. Dieser drängt das Halbjoche derselben Seite (innen) mächtig nach vorne und veranlasst eine ganz eigenartige Alternation des zweiten Joches. Das erste baut sich aus zwei in einer Flucht angeordneten Höckern auf. Ein Basalwulst ist immer vorhanden. Zu verwechseln ist m^2 von *M. Pentelici* mit keinem Zahn irgendeiner anderen europäischen Art. Literatur:

A. GAUDRY: Animaux foss. etc. l. c. Pl. XXII und XXIII, Fig. 1.

G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. l. c. Taf. XXIII, Abb. 1; Taf. XXVI, Abb. 1; Taf. XXIX, Abb. 3 und 4 und Taf. XXX, Abb. 1.

G. SCHLESINGER: Diese Arbeit Taf. XX, Fig. 2.

Zweiter unterer Milchmolar (m_2):

1. *Mastodon angustidens* Cuv.: Von dieser Art ist bloss ein einziger sicherer m_2 bekannt. Es ist der bei Blainville (Ostéographie l. c. Pl. XV, Fig. 2d) abgebildete. Nach ihm gleicht m_2 weitestgehend dem m^2 und zeichnet sich vor ihm lediglich durch die schmalere Gesamtform aus.

Zu verwechseln ist er ausser mit m^2 dieser Art noch mit pm_4 , unterscheidet sich aber von diesem durch die rechteckige Gestalt (im transversalen Längsschnitt), während pm_4 stets zwei verschieden breite Joche trägt. Das vordere ist schmaler.

Von miozänen Arten kommt noch *M. tapiroides* in Betracht, dessen m_2 allerdings ausserordentlich ähnlich ist. Dagegen ist eine Verwechslung mit den jüngeren Bunodonten ausgeschlossen, da diese dreijochige m_2 trugen. Die jüngeren Zygodonten sind in den zweiten Milchzähnen schon auffallend tapiroid und daher wohlunterschieden. *M. Pentelici* fällt überhaupt gänzlich heraus.

2. *Mastodon longirostris* Kp.: Der m_2 ist wohlbekannt, sehr typisch, dreijochig, lang und schmal, im ersten Joch etwas weniger breit als in den folgenden und in den Tälern mehr gedehnt als der obere, von dem er sich schon durch seine Gesamtform leicht unterscheiden lässt. Vorne und hinten trägt er je einen talonartigen Basalwulst. Wechselstellung der Joche fehlt gänzlich, ein wesentliches Erkennungszeichen gegenüber *M. arvernensis*. Wie meist bei unteren Molaren sind die Joche zur Längsachse etwas schräg gestellt.

Der Zahn hebt sich von allen anderen Formen sicher heraus. Infolge seiner Dreijochigkeit kommen überhaupt als ähnlich nur *M. grandincisivus* und *M. arvernensis* in Betracht. Von ersterem

ist $m_{\frac{1}{2}}$ unbekannt, bei letzterem sind seine Jochhälften immer sehr deutlich alternierend; $m_{\frac{1}{2}}$ von *M. longirostris* gehört also zu den bestimmbareren Mastodontenmolaren. Literatur:

J. KAUP: Beiträge l. c. Tab. II, Fig. 8.

G. SCHLESINGER: Diese Arbeit. Taf. VIII, Fig. 5, 6.

3. *Mastodon grandincisivus* SCHLES.: $m_{\frac{1}{2}}$ unbekannt.

4. *Mastodon arvernensis* CROIZ. et JOBERT: Der $m_{\frac{1}{2}}$ gleicht im Bau dem des *M. longirostris*, doch sind seine Hälften gegeneinander deutlich verschoben. Diese Wechselstellung ist ein absolut sicheres Kennzeichen. Eine Verwechslung mit irgendeiner Art ist ausgeschlossen, die Bestimmbarkeit dieses Zahnes zuverlässig. Literatur:

CROIZET et JOBERT: Recherches etc. l. c. Pl. I. Fig. 1, 2 und 3. Pl. II, Fig. 7.

K. A. WEITHOFER: Foss. Probosc. etc. l. c. Taf. XIII, Fig. 1, 1a.

W. B. DAWKINS: On the ossiferous cavern of pliocene age at Doveholes. Quart. Journ. Geol. Soc. LIX. Pl. IX, Fig. 5. London, 1903.

5. *Mastodon tapiroides* CUV.: Der $m_{\frac{1}{2}}$ ist nur von *M. ^{tapiroides} americanus* aus Pkermi (A. GAUDRY: Anim. foss. etc. l. c. Pl. XXIV, Fig. 1, 2 und 4) bekannt. Danach war er zweijochig mit Talonen vorne und hinten und stark tapiroid. Sichere Unterscheidung von der subtapiroiden Form des *M. angustidens*, ist bei isolierten Zähnen sehr schwierig, vielleicht oft unmöglich, der stratigraphische Wert daher gering.

6. *Mastodon Borsoni* HAYS: $m_{\frac{1}{2}}$ unbekannt.

7. *Mastodon americanus* PENN.: Der $m_{\frac{1}{2}}$ ist zweijochig, ausgesprochen tapiroid, mit je einem ebensolchen kräftigen Talon vorne und hinten. Eine Verwechslung mit einer anderen Art ist, soweit bekannt, unmöglich. Literatur:

J. C. WARREN: Mast. gigant l. c. Pl. II und Pl. VIII.

8. *Mastodon Pentelici* GAUDRY et LARTET: Der $m_{\frac{1}{2}}$ dieser Art ist ganz ausserordentlich typisch und unverkennbar. Er ist der vorderste Milchzahn im Unterkiefer dieser Spezies. Eine Jochanordnung der Pfeiler ist nicht erkennbar. Der Zahn trägt hochgradig schweineähnliches (choerodontes) Gepräge. An angekauften Stücken lassen sich die beiden Joche wenigstens zusammenfinden. Das erste besteht aus zwei mächtigen, hintereinandergestellten Pfeilern, vor welchen ein schwacher Talon sitzt. Das zweite Joch ist in seinem Hauptabschnitt ziemlich gut ausgebildet, allerdings zur Hauptachse geschrägt. Hinter ihm schliesst sich ein jochartiger, aber bloss durch ein halbentwickeltes Talon getrennter Talon an; er wechselt an Stärke erheblich, ist gegen die prätrite Seite hin besonders stark entfaltet und besteht aus einer Reihe von kräftigen Schmelzhöckern. Er kann sich auch zu einer Art drittem Joch ausbilden. Der Zahn ist schmal und lang. Eine Verwechslung mit irgend einem anderen Zahn ist ganz ausgeschlossen. Der $m_{\frac{1}{2}}$ dieser Art ist der am leichtesten zu bestimmende Milchzahn eines Mastodonten überhaupt. Literatur:

A. GAUDRY: Anim. foss. etc. l. c. Pl. XXII, Fig. 3.

G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. l. c. Taf. XXV, Abb. 2; Taf. XXVII, Abb. 3; Taf. XXIX, Abb. 6; Taf. XXXII, Abb. 2.

G. SCHLESINGER: Diese Arbeit. Taf. XXI, Fig. 1.

Zweiter oberer Prämolare (pm^2):

Dieser Zahn ist bisher nur von *M. angustidens* bekannt geworden. Es ist ein winziges Zahnchen mit einer grossen Hauptspitze und hinten angereihten Nebenspitzen. Praktisch dürfte er kaum in Betracht kommen. Literatur:

G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmuseums l. c. Taf. II, Fig. 3.

$Pm_{\frac{1}{2}}$ wurde überhaupt von keinem Mastodonten nachgewiesen.

Dritter oberer Prämolare (pm^3):

1. *Mastodon angustidens* Cuv.: Der pm^3 dieser Art ist sehr typisch gebaut. Eine Jochanordnung lässt sich nur „herausfinden“, die Schmelzelemente sind gehäuft und durch Übergangshöcker verbunden. Am „Vorjoch“ dominiert der Aussenhöcker. Er besteht aus mehreren Spitzen, von denen die hinteren zum Aussenhöcker des nächsten Joches überleiten. Der Innenhöcker ist schwach. Im Nachjoch dominiert der innere Pfeiler, der äussere ist klein, mehrspitzig und etwas zurückgerückt. Ein mässiger Basalwulst ist stets vorhanden. Zu verwechseln ist der pm^3 mit keinem Zahn derselben Art. $Pm_{\frac{3}{3}}$ ist im Vorderteil durchgreifend verschieden, pm^4 zeigt sehr scharfe Jochgliederung und ist viel grösser. Auch mit pm^3 von *M. longirostris* ist er nicht zu verwechseln. Literatur:

R. H. SCHINZ: Überreste organ. Wesen a. d. Kohlen d. Kantons Zürich. Denkschr. schweiz. Ges. Nat. I, 2. Teil, Taf. I, Fig. 8. Zürich, 1833.

E. LARTET: Note sur la dentition etc. l. c. Pl. XIV, Fig. 2 B.

H. v. MEYER: Studien etc. l. c. Taf. III, Fig. 1, 8—10; Taf. V, Fig. 1 u. 2.

FR. BACH: Mastodonreste a. d. Steiermk. Beitr. Pal. u. Geol. Öst.-Ung. XXII. Taf. VIII, Fig. 2, 2a.

G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. l. c. Taf. II, Fig. 4; Taf. IV, Fig. 1.

2. *Mastodon longirostris* Kp.: Pm^3 dieser Art zeigt im Gegensatz zu dem der vorigen zwei deutliche Joche. Ihre Höcker sind allerdings einigermaßen isoliert. Die Joche sind gleich hoch, ihre prätriten Seiten sind an der reicheren Wucherung des Schmelzes kenntlich. Um den ganzen Zahn läuft ein Basalwulst, vor dem am Hinterende noch ein besonderer, aus zwei bis drei Pfeilern zusammengesetzter Talon vorfindlich ist. An Grösse entspricht das Zähnchen ungefähr dem pm^3 von *M. angustidens*. Literatur:

J. J. KAUP: Descript. etc. l. c. Tab. XVI, Fig. 3; Tab. XVII, Fig. 1.

3. *Mastodon grandincisivus* SCHLES.: pm^3 unbekannt.

4. *Mastodon arvernensis* CROIZ. et JOB.: Die Art besass keine Prämolaren.

5. *Mastodon tapiroides* Cuv.: Entgegen den Verhältnissen bei *M. angustidens* zeigt der pm^3 dieser Art zwei deutliche Joche, von denen das vordere höher ist und aus drei Höckern besteht, deren Anordnung stark tapiroid erscheint. Das Nachjoch ist zweihügelig, wenig tapiroid und dem hinteren Höckerpaar des gleichnamigen *Angustidens*zahnes ähnlich. Der rundliche Zahn ist rings von einem Basalwulst eingefasst.

Innerhalb der Art ist pm^3 kaum zu missdeuten, von anderen Formen kommt bloss *M. angustidens* in Betracht, das allerdings gelegentlich recht ähnlich werden kann, meist aber an der gehäuften Anordnung der Hügel kenntlich ist. Vorsicht ist jedenfalls geboten! Literatur:

R. H. SCHINZ: Überreste etc. l. c. Taf. I, Fig. 3.

H. v. MEYER: Studien l. c. Taf. V, Fig. 1 und 2.

G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. l. c. Taf. II, Abb. 4; Taf. IV, Abb. 1.

6., 7. und 8. Bei *Mastodon Borsoni* HAYS, *M. americanus* PENN. und *M. Pentelici* GAUDRY et LARTET kam pm^3 sicher nicht mehr zur Entwicklung.

Dritter unterer Prämolare ($pm_{\frac{3}{3}}$):

1. *Mastodon angustidens* Cuv.: $Pm_{\frac{3}{3}}$ dieser Art ist sehr typisch. Das vordere Joch ist aus zwei in der Längsachse ausgezogenen, parallelen Schmelzkämmen gebildet, dahinter sitzen zwei zum Nachjoch vereinte Knöpfe. Das Zähnchen ist klein langgestreckt und schmal und steht in seiner Form — insbesondere hinsichtlich der vorderen Jochpartie — einzig unter allen Mastodontenzähnen. Literatur:

J. J. KAUP: Beiträge l. c. Tab. I, Fig. 1—3.

H. v. MEYER: Studien l. c. Taf. V, Fig. 10 und 11.

G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. Taf. II, Abb. 8.

2. *Mastodon longirostris* KP.: Auch der $pm_{\frac{3}{3}}$ dieser Art ist sehr charakteristisch und mit keiner anderen Form zu verwechseln. Er ist zweijochig mit einem schwachen knopfartigen vorderen und einem stärkeren hinteren Talon. Das erste Joch ist schmal, das zweite bedeutend breiter, jedes aus zwei Höckern aufgebaut. Zwischen den Jochen sitzt im Tale ein kleiner warzenartiger Sperrhügel. Dieser Bau ist ausserordentlich konstant. Literatur:

J. J. KAUP: Beiträge etc. l. c. Taf. II, Fig. 2.

G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. l. c. Taf. XI, Abb. 3; Taf. XII, Abb. 5 und 6; Taf. XIII, Abb. 1.

G. SCHLESINGER: Diese Arbeit. Taf. VIII, Fig. 4.

3. *Mastodon grandincisivus* SCHLES.: $pm_{\frac{3}{3}}$ unbekannt.

4. *Mastodon arvernensis* CROIZ. et JOB.: Prämolaren fehlen überhaupt.

5. *Mastodon tapiroides* CUV.: $pm_{\frac{3}{3}}$ unbekannt, dem Befund an $pm_{\frac{4}{4}}$ nach wahrscheinlich fehlend.

6., 7. und 8. *Mastodon Borsoni* HAYS., *M. americanus* PENN. und *M. Pentelici* GAUDRY et LART. waren prämolarenlos.

Vierter oberer Prämolare (pm^4):

1. *Mastodon angustidens* CUV.: Für stratigraphische Bestimmungszwecke als isolierter Zahn kommt pm^4 dieser Art fast nicht in Betracht, da er von dem entsprechenden Prämolaren des *M. longirostris* nicht zu unterscheiden ist. Er ist zweijochig, quadratisch, aus vier Höckern aufgebaut, die mehr oder weniger isoliert sind. Ein gewisser Anhaltspunkt ist in der stärkeren Betonung des Basalwulstes gegeben, doch ist auch dieses Merkmal nicht ganz verlässlich. Bestimmung ist also nur bei sicherem Horizont möglich. Literatur:

G. CUVIER: Recherches sur les ossem. foss. II. Pl. I, Fig. 2. Paris, 1821.

H. SCHINZ: Überreste etc. l. c. Taf. I, Fig. 7.

H. DE BLAINVILLE: Ostéographie l. c. Pl. XV, Fig. 1e.

E. LARTET: Note sur la dentition etc. l. c. Pl. XIV, Fig. 2c, Fig. 3B und D

H. v. MEYER: Studien l. c. Taf. I, Fig. 6, 7; Taf. III, Fig. 2, 3, 11 und 12.

LORTET et E. CHANTRE: Recherches etc. l. c. Pl. XV, Fig. 6.

A. HOFMANN: Säugetiere aus einigen Braunkohlenablagerungen Bosniens und der Herzegovina. Wiss. Mitt. aus Bosn. u. d. Herz. XI. Taf. XLII, Fig. 6, 7. Wien, 1909.

FR. BACH: Mastod. a. d. Steiermark l. c. Taf. VIII, Fig. 4a, 4b, 6a, 6b, 7, 8a, 8b.

R. N. WEGNER: Tertiär und umgelagerte Kreide bei Oppeln. Palaeontogr. LX. Taf. XV, Fig. 5. Stuttgart, 1913.

2. *Mastodon longirostris* KAUP: Der pm^4 dieser Art ist von dem des *M. angustidens* fast nicht zu unterscheiden. Soweit heute feststellbar, fehlt bei ihm ein Basalband. Es wäre nachzuprüfen, ob dieses Kriterium zuverlässig ist. Ist der Horizont bekannt, dann wird es leicht sein, die Zuteilung zu treffen. Für stratigraphische Schlüsse dagegen ist der Zahn mit grosser Vorsicht zu gebrauchen. Literatur:

J. J. KAUP: Descriptions etc. l. c. Tab. XVII, Fig. 2, 6 und 7.

G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. l. c. Taf. XII, Abb. 8.

3. *Mastodon grandincisivus* SCHLES.: Pm^4 unbekannt.

4. *Mastodon arvernensis* CR. et JOB.: Die Art trug keinen Prämolaren.

5. *Mastodon tapiroides* Cuv.: Pm^4 ist ein zweijochiger Zahn, der sich von dem des *M. angustidens* durch seine auffallend tapiroiden Joche scharf unterscheidet. Das Tal ist offen und tief, Talone finden sich vorne und hinten in mässiger Ausbildung. Der Zahn ist zwar nur mit Abbildungsvergleich, dann aber zuverlässig zu bestimmen. Literatur:

R. SCHINZ: Überreste etc. l. c. Taf. I, Fig. 2.

H. v. MEYER: Studien l. c. Taf. II, Fig. 2; Taf. V, Fig. 1, 3, 4.

LORTET et E. CHANTRE: Recherches l. c. Pl. IX, Fig. 8 und 10.

6., 7. und 8. *Mastodon Borsoni* HAYS, *M. americanus* PENN. und *M. Pentelici* GAUDRY et LART. trugen keine Prämolaren.

Vierter unterer Prämolare (pm_4):

1. *Mastodon angustidens* Cuv.: Der zweijochige Zahn ist vom pm^4 durch die Umrissform sofort unterscheidbar. Das erste Joch ist schmal, das zweite breiter. Zudem zeigt sich eine leichte Schiefstellung zur Hauptachse, besonders am 2. Joch. Das erste zeigt prätriterseits einen hinten angelehnten Sperrhöcker. Talone vorne und hinten. Die Ähnlichkeit mit pm_4 von *M. longirostris* ist gross; in der Regel ist bei dieser Art der hintere Talon kräftiger, der Sperrpfeiler mehr ins Tal gerückt und grösser. Bei stratigraphischen Schlüssen ist also Vorsicht zu gebrauchen. Literatur:

H. DE BLAINVILLE: Ostéographie l. c. Pl. XV, Fig. 1c, d, e.

J. J. KAUP: Beiträge etc. l. c. Taf. I, Fig. 3.

E. LARTET: Note sur la dentition etc. l. c. Pl. XIV, Fig. 2c.

H. v. MEYER: Studien l. c. Taf. V, Fig. 12, 13, 17, 18.

FR. BACH: Mast. a. d. Steierm. l. c. Taf. VIII, Fig. 3a, b.

G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofm. l. c. Taf. II, Abb. 9.

2. *Mastodon longirostris* KP.: Pm_4 zweijochig, ausserordentlich ähnlich *M. angustidens*, doch mit engerem Tal und weiter in dieses gerücktem Sperrhöcker. Bestimmung ist ohne Horizont sehr schwierig, wenn ein isolierter Zahn vorliegt. Der stratigraphische Wert ist dementsprechend gering. Literatur:

J. J. KAUP: Descriptions etc. l. c. Tab. XVII, Fig. 8—11.

G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. l. c. Taf. XII, Abb. 7; Taf. XIII, Abb. 3.

3. *Mastodon grandincisivus* SCHLES.: Pm_4 unbekannt.

4. *Mastodon arvernensis* CR. et JOB.: Prämolaren fehlen.

5. *Mastodon tapiroides* Cuv.: Pm_4 zweijochig, mit tiefem, vollkommen ungesperrtem Tal, sehr hohen und ausgesprochen tapiroiden Jochen, die stark liegen. Talone sind vorne und hinten entfaltet. Der Zahn ist nicht zu verwechseln und gut bestimmbar. Literatur (einziger sicherer pm_4):

G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. Taf. XXI, Abb. 6.

6., 7. und 8. *Mastodon Borsoni* HAYS, *M. americanus* PENN. und *M. Pentelici* GAUDRY et LART. waren prämolarenlos.

Intermediäre Molaren (m_3^1 , M_1^1 , M_2^2):

Mit den dritten Milchmolaren beginnt die Sicherheit und Leichtigkeit der Bestimmung von Mastodontenmahlzähnen ganz bedeutend zuzunehmen. Wir sind stets in der Lage, bei Resten der guten Arten (nicht Übergangstypen) sicher anzugeben, welcher Spezies das Stück zugehört. Wo Übergangsformen vorliegen, ist die Tatsächlichkeit des Übergangscharakters bei einiger Aufmerksamkeit zu erkennen, wenngleich die genaue Zuteilung in diesen Fällen nicht so einfach ist. Bei derartigen Ergebnissen warne ich vor einem voreiligen Entschlusse. Man tut gut, solche Reste einem gewiegten Kenner zu übergeben und nicht selbst daran herumzubestimmen.

Die letzten Milch- und alle echten Molaren der Mastodonten sind dadurch gekennzeichnet, dass alle, mit Ausnahme des letzten, die gleiche Jochzahl aufweisen. Man hat deshalb diese Zähne als sogenannte intermediäre Molaren den letzten gegenübergestellt; dies mit umso mehr Berechtigung, als ihr Bau vollkommen gleichartig ist.

Für die Bestimmung ergibt sich aus der Tatsache eine wesentliche Erleichterung, dass sich nach der Jochzahl der intermediären Molaren die Formen in zwei (nach einzelnen Autoren und bei Einrechnung der Stegodontenahnen in drei) Gruppen scheiden, die aber kein Verwandtschaftsverhältnis, sondern nur eine auf einer gewissen Höhe erreichte Entwicklungsstufe verschiedener Reihen anzeigen. Diese künstliche Scheidung ist für Bestimmungszwecke, insbesondere für unsere europäischen Arten sehr gut brauchbar. Man unterscheidet:

1. Trilophodonten, bei welchen die intermediären Molaren stets drei Joche tragen. Zu ihnen gehören *M. angustidens* von den Bunodonten, alle Zygodonten und Choerodonten.

2. Tetralophodonten, bei welchen die intermediären Molaren stets vier Joche tragen. Zu ihnen gehören die Bunodonten *M. grandincisivus*, *M. longirostris* und *M. arvernensis*.

Die Gruppe der Pentalophodonten ist bei unseren heimischen Formen nicht vertreten. Bemerkte sei, dass bei auswärtigen — insbesondere amerikanischen Formen — diese Einteilung nicht so gut verwendbar ist.

Bevor wir die Bestimmungsanleitungen besprechen, seien noch kurz die Elemente des Molaren charakterisiert. Ein Joch baut sich aus zwei Halbjochen auf, die aus einem stärkeren randlichen Pfeiler, dem Haupthöcker oder -hügel und einem schwächeren mittleren, dem Nebenhöcker, bzw. -hügel zusammengesetzt sind. Ausserdem finden sich an die Halbjoch vorne und hinten angelehnt bei einzelnen Formen kleine Schmelzkegel, die man als Sperrhöcker bezeichnet. Bei Zygodonten sind an ihrer Stelle Sperrleisten entwickelt. Beide Schmelzelemente treten immer bei Oberkieferzähnen an den inneren, bei Unterkiefermolaren an den äusseren Hälften auf. Man nennt diese prätrite Halbjoch und bezeichnet demgemäss als prätrit die innere Seite (im Oberkiefer) und die äussere (im Unterkiefer). Die Gegenseite wird als posttrit unterschieden. Basalwulst und Talone bedürfen wohl keiner näheren Erklärung.

Im Falle der Bestimmung isolierter intermediärer Molaren schlage man folgenden Weg ein:

1. Feststellung der prä- und posttriten Seite: Bei allen Mastodontenmolaren wird eine Hälfte früher und stärker abgekaut. Sie ist dementsprechend aus zahlreicheren Schmelzelementen aufgebaut. Die Vergrösserung der Anzahl äussert sich bei Bunodonten in der Anreicherung von Sperrhöckern, bei Zygodonten in der Entfaltung von Sperrleisten. Prä- und posttrite Seiten sind bei angekauften Zähnen ohne weiteres feststellbar. Erstere sind stärker niedergekauft. Bei intakten Zähnen ist die Erkennung der betreffenden Seiten an den erwähnten Schmelzelementen leicht.

Die prätrite Seite liegt bei oberen Molaren (und auch Prämolaren) stets innen, bei unteren aussen.

2. Unterschiede zwischen oberen und unteren Zähnen:

a) Untere Molaren sind stets schmaler und relativ länger als obere, diese gedrungen und breiter.

b) Die Joche der unteren Molaren sind stärker nach vorne geneigt als die der oberen und sind

c) zur Hauptachse schief gestellt, schliessen also mit ihr einen spitzen Winkel ein, während die Jochachsen der oberen Molaren auf die Hauptachse des Zahnes immer genau normal sind.

d) Die Täler unterer Molaren sind im Verhältnis weiter.

e) Entsprechend der kreisbogenförmigen Zahnung der Mastodonten (insbesondere bei Tetralophodonten, aber auch bei Trilophodonten erkennbar) ist die Kaufläche oberer Molaren konvex, die unterer konkav. Wo dieses Merkmal nicht verwischt ist, ist es eines der verlässlichsten Kennzeichen.

Bei allen Zygodonten ist das unter c) genannte Merkzeichen besonders scharf ausgeprägt, bei diesen also Oben und Unten auf Grund dieses einen Charakters feststellbar.

3. Ermittlung von Vorne und Hinten am Zahn: Bei angekauften Molaren ist die Lösung dieser Frage am einfachsten. Die Abkautung ist bei allen intermediären und letzten Molaren vorne am stärksten.¹ Fehlt jede Nutzung, dann ist die Vorderseite intermediärer Molaren des Oberkiefers an der Ausbildung des vorderen Talons, bzw. Basalwulstes gegenüber dem rückwärtigen zu erkennen. Der vordere ist schwächer, ziemlich gerade gestreckt, die ihn mit dem prätriten Haupthügel verbindende und schräg nach oben ziehende Sperrhöckerkette (bzw. der einzelne Sperrhöcker oder die Sperrleiste) ist gegen die Mittellinie gerückt. Der hintere Talon ist stärker und gerundet. Eine verbindende Sperrhügelkette oder äquivalente Elemente fehlen in der Regel. Wenn etwas Ähnliches atypisch vorhanden ist, verbindet es die Aussenseite des prätriten Haupthügels mit der Basis.

Vorne und Hinten ist auch an der Jochneigung zu erkennen, doch entgeht dieses Merkmal dem ungeübten Auge leicht. Als Kontrolle kann übrigens die Ausbildung der Sperrhöcker herangezogen werden. Sie sind immer an oberen Molaren vorne kräftiger. Die Erscheinung verstärkt sich bei den Tetralophodonten und führt bei *M. arvernensis* zur Wechselstellung, indem obere Molaren die prätriten Hälften vorschieben.

An unteren Zähnen ist Vorne und Hinten bei mangelnder Abkautung vor allem aus der Jochneigung zu erkennen. Die Joche sind nach vorne geneigt. Ferner sind auch die Talone hinten stärker entfaltet als vorne, die Sperrhöcker sind entgegen den Verhältnissen an oberen Molaren rückwärts bedeutend mehr ausgebildet. Dies gilt wieder besonders für *M. longirostris* und bedingt bei *M. arvernensis* an den Mandibelmolaren eine Wechselstellung durch Zurücktreten der prätriten Hälften.

4. Feststellung der Ordnungszahl des Zahnes im Gebiss: Diese Zuweisung gelingt in der Regel sehr leicht aus der Grösse. Zweifel sind eigentlich nur bei $m\frac{3}{3}$ und $M\frac{1}{1}$ möglich, doch ist auch in solchen Fällen der $M\frac{1}{1}$ an dem kräftigen hinteren Talon meist kenntlich. Dagegen ist $M\frac{2}{2}$ den übrigen intermediären Molaren gegenüber stets durch seine Grösse ausgezeichnet.

Mit diesen vier Punkten ist der Zahn seiner Stellung im Gebisse nach klar. Sollte man zu keinem unzweifelhaften Ergebnis gekommen sein, so beginne man trotzdem die weitere Bestimmung, bei der dann noch immer diese Frage mitgelöst werden kann. Allerdings ist der vorgezeichnete Weg zuverlässiger.

5. Artbestimmung: Für die Speziesbestimmung ist es vorerst nötig, den Molaren der richtigen phylogenetischen Gruppe zuzuteilen.

Die Bunodonten (Subspezies *Bunolophodon* und *Dibunodon*) sind von den Zygodonten (Subspezies *Zygodontodon* und *Mammot*), mit denen sie in den ursprünglichsten Vertretern (*M. tapiroides* einer-, *M. angustidens* f. *subtapiroidea* andererseits gerne verwechselt werden, durch das folgende sichere Merkmal zu unterscheiden:

Bei den Zygodonten ist an der posttriten Seite (also im Oberkiefer aussen, im Unter-

¹ Ich mache auch in diesem Zusammenhange darauf aufmerksam, dass dies für $m\frac{1}{1}$ und die Prämolaren nicht gilt, sie sind häufig umgekehrt abgenützt. Vgl. dazu S. 47 und 48.

kiefer innen) eine über den Haupthügel ziehende Crista sichtbar, die sich bis zu einem Zustand abschwächen kann, dass das Joch bloss wie mit einem Messer aus Kitt geschnitten aussieht, die aber niemals fehlt. Diese Crista ist bei Bunodonten nie, auch nicht bei der subtapiroiden Abart des *M. angustidens* nachweisbar; die postriten Aussenhöcker sind hier meist wohlgerundet oder höchstens durch die Abkautung etwas zugeschliffen. Ebenso können bei abgenützten Zygodontenmolaren diese Leisten an Deutlichkeit verlieren. Mit Ausnahme dieser seltenen Fälle minderer Erhaltung ist die Unterscheidung der beiden phylogentischen Gruppen an Hand des genannten Merkmales stets leicht.

Die Choerodonten (*M. Pentelici* in der europäischen Fauna) sind an der Schiefstellung des prätriten Nebenhöckers und Anreihung der Sperrhügel in gleicher gerader Linie leicht kenntlich. Diese Ausbildung, die an oberen und unteren Molaren auftritt, erzeugt an der prätriten Seite stets mit den übrigen Jochelementen die Form eines „W“, dessen Striche an Oberkieferzähnen steiler, an Unterkieferzähnen flacher liegen.

Nach erfolgter Gruppenscheidung ist die weitere Bestimmung höchst einfach.¹

I. Bunodonten:

A) Trilophodonter Typus:

a) *M. angustidens* Cuv. einziger Vertreter.

α) Joche aus je zwei gerundeten Haupthügeln mit schwachen und in diese eingeschalteten Nebenhöckern, sehr selten in Spitzen zerteilt. Sperrhöcker an der prätriten Seite aller Joche vorne und hinten, meist in der Einzahl, mugelig und gross. Täler eng und stark gesperrt, Kauflächen kreisförmig und horizontal *forma typica aut.*

(Vgl. G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. I. c. Taf. II, Abb. 2; Taf. III, Abb. 1; Taf. IX, Abb. 2 und 3).

β) Joche aus je zwei tapiroid gepressten Haupthügeln mit je einem wohlunterschiedenen Nebenhöcker, erstere in der Regel mehrspitzig. Sperrhöcker prätriterseits nur an den vordersten Jochen vorne und hinten schwach entwickelt. Täler tief, weit und ziemlich offen, Kauflächen lanzettförmig oder oval und zur Horizontalebene mehr oder weniger nach vorne geneigt *forma subtapiroidea* SCHLES.

(Vgl. G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. I. c. Taf. III, Abb. 2; Taf. IV, Abb. 1; Taf. VII, Abb. 3).

B) Tetralophodonter Typus:

a) Joche nicht wechselgestellt.

α) Molaren in der Regel von mässigen Dimensionen, Sperrhöcker nur an der prätriten Seite, an oberen Zähnen vorne, an unteren hinten stärker entwickelt, Täler eng *M. longirostris* KP.

β) Molaren stets von riesigen Dimensionen, Sperrhöcker auch an der posttriten Seite entfaltet, an der prätriten vorne und hinten gleichstark, Täler mässig weit *M. grandincisivus* SCHLES.

b) Joche wechselgestellt (im Oberkiefer durch Vordrängen der prätriten, im Unterkiefer durch Zurücktretten der prätriten Hälften), Molaren stets in mässigen Dimensionen *M. arvernensis* CR. et JOB.

¹ Bei allen Arten und Formen vergleiche man bei der Bestimmung die von mir in meinen beiden Arbeiten (Mastod. d. Hofmus. I. c. und diese Arbeit) gegebenen Abbildungen der betreffenden Arten und Formen. Besondere Hinweise sind nur dort angefügt, wo die Bildvergleiche unbedingtes Erfordernis ist.

II. *Zygodonten* (durchwegs Trilophodonten):

- A) Täler weit, Joche niedrig, Sperrleisten sehr stark *M. tapiroides* Cuv.
 B) Täler ziemlich eng, Joche hoch.
 a) Sperrleisten stark, prätrite Nebenhügel sehr schwach, meist cristenartig, Jochgrate eng, Aussenhänge sehr schief *M. americanus* PENN.
 (Die Art kommt in Europa in der Regel nur in der Ahnentype, *forma praetypica* SCHLES. vor. Vgl. Seite 101 bis 116 dieser Arbeit).
 b) Sperrleisten mässig bis schwach, prätrite Nebenhügel ausserordentlich stark, breit und wohlisolirt, Jochgrate breit, Aussenhänge steil *M. Borsoni* HAYS.

III. *Choerodonten* (trilophodont):

Einzige Form (für Europa) mit den früher erwähnten Charakteren *M. Pentelici* GAUDRY et LART.

Letzte Molaren ($M^{\frac{3}{3}}$):

Die letzten Molaren schliessen sich in den Bauverhältnissen engstens den intermediären, und zwar insbesondere den vorletzten an. Bloss die Jochzahlen sind andere; auch diese folgen dem Einteilungsprinzip in Tri- und Tetralophodonten. Erstere tragen am letzten Molaren stets 3x—4x, letztere 5—5x, in seltenen Fällen 6 Joche.

Bezüglich der Gruppeneinteilung (*Buno-*, *Zygo-*, und *Choerodonten*) gelten die schon bei den intermediären Molaren genannten Merkmale auch für $M^{\frac{5}{3}}$, da ja der Jochbau dieser beiden Zahntypen ziemlich übereinstimmt. Im übrigen gebe ich im folgenden kurze Hinweise:

I. *Bunodonten*.

1. Trilophodonter Typus:

- A) Jochzahl an $M^{\frac{2}{3}}$ 3x—4, an $M^{\frac{3}{3}}$ 4—4x. Die Jochhälften stehen in einer Flucht und bestehen aus je einem Haupt- und einem Nebenhügel. Vor und hinter letzterem an jeder Seite je ein Sperrhöcker *M. angustidens* Cuv.
 a) Sperrpfeiler entweder in der Einzahl, dann aber sehr kräftig und mugelig oder in der Mehrzahl, Haupthügel stets gerundet, Kaumarken kreisförmig und horizontal . *f. typica* aut.
 (Vgl. G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofm. I. c. Taf. VIII, Abb. 3 und 4).
 b) Sperrpfeiler schwach und wenig zahlreich, an den Hinterseiten der letzten Joche entweder fast oder gänzlich fehlend, Haupthügel länglich, mit tapiroidem Gepräge, nie aber mit „geschnittenen“ Cristen an den posttriten Hälften; Kaufiguren oval oder lanzettlich, zur Horizontalen mehr oder weniger geneigt *f. subtapiroidea* SCHLES.
 (Vgl. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. I. c. Taf. VII, Abb. 3; Taf. VIII, Abb. 1 u. 2.)

2. Tetralophodonter Typus:

- A) Joche nicht wechselgestellt:
 a) Molaren meist mässig gross, $M^{\frac{2}{3}}$ mit 5x (selten 5), $M^{\frac{3}{3}}$ mit 5x Jochen; Täler derselben eng; Halbjoche aus je einem Haupt- und einem Nebenhöcker. Sperrpfeiler nur prätriterseits vorhanden, sehr mächtig, reichlich; an den beiden ersten Jochen vorne und hinten, vom dritten an verschwindet der rückwärtige allmählich *M. longirostris* KP.
 α) Die Charaktere der Art, doch meist mit $M^{\frac{3}{3}}$ mit 6 Jochen, Sperrhügelbildung besonders reichlich und gelegentlich auf die posttriten Seiten übergreifend, Täler mit Zement erfüllt *f. attica* WAGNER.

β) Die Charaktere der Art, $M_{\frac{2}{3}}$ mit normaler Jochzahl. Die hinteren Joche (vom 3. an) nicht nur sperrhöckerlos, sondern bloss aus einer bogig angeordneten Reihe von 4—5 gleichgrossen Mamillen zusammengesetzt; in den steilwandigen, etwas weiten Tälern Zement *f. sublatidens* SCHLES.

b) Molaren von ausserordentlichen Dimensionen, mit 5x—6 Jochen; Täler weiter als bei *M. longirostris*, Halbtteile pfeilförmig gegeneinanderstrebend (insbesondere vom 3. Joch an). Sperrhöckerbildung sowohl prä- wie posttriterseits stark (namentlich an den hinteren Jochen) und kräftiger an den Rück- als Vorderseiten (entgegen *M. longirostris*). Zement in den Taltiefen reichlich, die Joche oft zum Teil verhüllend *M. grandincisivus* SCHLES.

B) Joche wechselgestellt:

Jochzahl der $M_{\frac{2}{3}}$ 5x, die Joche aus je zwei Hauptschmelzelementen, zu welchen prätriterseits noch ein drittes, äquivalent einem Nebenhügel, kommt. Der prätrite Sperrhöcker ausserordentlich mächtig und am M^3 nach vorne, am $M_{\frac{2}{3}}$ samt dem Nebenhügel nach hinten gedrückt. Dadurch entsteht die ausserordentlich charakteristische Wechselstellung, die umso stärker hervortritt, je mehr der Zahn abgenützt ist . . . *M. arvernensis* CR. et JOB.

II. *Zygodonten* (durchwegs trilophodonte Typen).

A) Jochzahl an M^3 3x—4, an $M_{\frac{2}{3}}$ 4—4x; obere Molaren mit normal, untere mit schräg zur Zahnachse gestellten Jochen, diese ausserordentlich tapiroid, wie zugeschnitten; die beiden Hälften aus Haupt- und Nebenhügel; Jochelemente eine Linie einhaltend, die nur durch die Medianfurche unterbrochen wird. Prätriterseits vorne und hinten an den Nebenhöckern Sperrleisten, die sich soweit verstärken können, dass sie im abgekauten Zustande fast die Kaufiguren eines Pfeilers bilden, doch bei genauer Analyse stets als Leisten kenntlich bleiben. Posttrite Haupthügel immer mit der typischen „Zygodontencrista“; Täler weit und offen *M. tapiroides* CUV.

B) Jochzahl an M^3 4—4x, an $M_{\frac{2}{3}}$ 4x; Bauverhältnisse wie bei *M. tapiroides*, nur übertrieben tapiroid, Sperrleisten schwächer, nie höckerähnlich. An den Jochen fällt prätriterseits die ganz ausserordentlich schwache Entfaltung des Nebenhügels auf, der meist gar nicht isoliert ist *M. americanus* PENN.

a) Nebenhügel noch als solche kenntlich, Jochgratbreite mässig . . . *f. praetypica* SCHLES.

b) Nebenhügel meist fehlend, zu einer „Nebenleiste“ verkümmert, Jochgrate übermässig eng *f. typica autorum*.

C) Charaktere wie bei *M. americanus*, die Nebenhügel der prätriten Hälften aber aussergewöhnlich stark, breit und wohlisoliert, Jochgrate demgemäss sehr breit, Neigung der prätriten Aussenhänge der Joche steil *M. Borsoni* HAYS.

III. *Choerodonten* (trilophodont):

Bloss $M_{\frac{2}{3}}$ in einem einzigen, stark abgekauten Exemplar bisher bekannt. Jochzahl 4x, Talon kleeblattförmig, Jochhälften pfeilförmig gegeneinanderlaufend, Schmelz stark gekräuselt *M. Pentelici* GDY et LART.

(Vgl. G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. I. c. Taf. XXXIII, Abb. 1).

*

Ich hoffe, mit diesen Ausführungen eine praktische Anleitung gegeben zu haben, um sich in allen Fällen rasch zurechtzufinden. Dass Bild- und Materialvergleiche das Verfahren der Bestimmung erleichtern, ist klar. Nie aber verabsäume man trotzdem diese Anleitungen vorzunehmen. Sie werden vor allem sicher leiten, wenn es gilt den Grad des Typischen eines Zahnes zu ermitteln und werden Zwischenformen als atypisch bald zu erkennen geben. Gerade in ihnen aber liegt die Hauptgefahr für den Stratigraphen.

II. DIE STRATIGRAPHISCHE VERBREITUNG DER EUROPÄISCHEN MASTODONTEN UND IHR WERT FÜR DIE HORIZONTBESTIMMUNG.

Bevor ich in dieses Kapitel eintrete, ist es nötig eine ganz bestimmte Erklärung meines Standpunktes vorzuschicken. Ich bin mir darüber klar, dass nichts heikler ist, als auf Grund von vereinzelten Säugetierfunden stratigraphische Rückschlüsse zu ziehen und habe wiederholt betont, dass vereinzelte Säugetierfunde schlechte Leitfossilien sind. Dies gilt besonders von schwer bestimmbaren Formen, die in den Händen von Nichtspezialisten zu ausserordentlich gefährlichen „Belegstücken“ werden.

Trotzdem ist nicht zu verkennen, dass der Wert einer bestimmten Säugetiergruppe für die Horizonte oder Schichten, in welchen ihre Vertreter vorkommen, umso grösser ist, je besser diese Gruppe hinsichtlich seiner Phylogenie erforscht ist. Hand in Hand mit der Sicherheit der Stammeslinien geht ja — wenigstens dort, wo gewissenhaft gearbeitet wird — die Möglichkeit einer eingehenden Formenkenntnis und demgemäss einer leidlich leichten Bestimmbarkeit. Auf diese kommt es zum grossen Teil an und diese Erwägung war auch der Grund, dass ich das vorhergehende Kapitel allen weiteren stratigraphischen Erörterungen vorausschickte.

Die Mastodonten sind nun nicht nur eine Gruppe, die heute zu den bestbekanntesten unserer fossilen Fauna überhaupt gehört — eine Tatsache, die natürlich auch auf die Bestimmbarkeit und die Feststellung von Übergangstypen von nachhaltigem Einfluss war —, sie sind auch die häufigsten Reste von Säugetieren, die wir in jungtertiären Horizonten überhaupt finden, und werden erst im Diluvium und der diesem unmittelbar vorangehenden Periode dem Oberpliozän, hierin von den Elefanten abgelöst. Allem zuvor sind die Mastodonten — und zwar vornehmlich die gut bestimmbaren Molaren — diejenigen Reste, welche allein den groben Puffen der Schotter sedimentierung in fluviatilen Ablagerungen am ehesten Widerstand boten und in diesen Horizonten auf uns gekommen sind. Sie sind demgemäss die einzigen sich häufiger im Schotter findenden Fossilien und für die Horizontierung der Schotter natürlich von grösstem Werte, wenn sich überhaupt sichere vertikale Grenzen für die Arten feststellen lassen. Wie wir sehen werden, ist dies für einzelne — und zwar gerade sehr erwünschte — Arten der Fall.

Die vertikale Verbreitung der Mastodontenspezies ist sehr verschieden; verschieden nicht nur hinsichtlich der Höhenlage ihres Horizontes innerhalb des Tertiärs, sondern auch hinsichtlich der Ausdehnung des ihnen zukommenden Zeitraumes. Während die miozänen Formen lange Perioden hindurch anhalten, ohne sich zu verändern, sind die pliozänen auf kurze Zeitspannen beschränkt. Es ist klar, dass der stratigraphische Wert mit der Kürze der Existenz der Art steigt und am grössten dann ist, wenn das Erlöschen der Spezies mit einschneidenderen geologischen Wandlungen zusammenfällt. Dieser Fall ist am glücklichsten gegeben, wenn das Verschwinden der Art durch Abwanderung oder Aussterben, das Erscheinen einer neuen durch Zuwanderung erfolgt. Das trifft bei Mastodonten nur in wenigen Fällen zu. Meist gehen die Arten allmählich auseinander hervor. Doch sind wir heute in der Lage — und ich glaube dies in meinen beiden Arbeiten gezeigt zu haben — diesen Übergang schrittweise zu verfolgen. Der sichere Kenner wird also auch aus diesen Zwischentypen zuverlässige geologische Schlüsse ableiten können. Dagegen sind diese Formen für den, der nur über ephemere Kenntnisse verfügt, ein gefährliches Gebiet. Allerdings kann das Zurateziehen eines Spezialisten Hilfe schaffen.

Alle diese Fälle stelle ich für den Verlauf der vorliegenden Erörterungen an zweite Stelle;

ich habe auf ihre Gefährlichkeit für den Nichtspezialisten schon in den Bestimmungsanleitungen hingewiesen.

Womit hingegen jeder nicht vollständige Laie zuverlässig arbeiten kann, sind die „guten Arten“. Sie sind mit Hilfe der gegebenen Anleitungen in der Regel entweder sicher bestimmbar, oder es führt die Bestimmungsarbeit doch wenigstens zu dem Ergebnis, dass man es mit einem zwischen diese „guten Arten“ fallenden atypischen Tier zu tun habe. Nach dieser Erkenntnis ist ein Spezialist ebenso zu Rate zu ziehen, wie es jeder Arzt in einem schwierigen Krankheitsfalle tut.

Noch ein weiteres Moment kommt in Betracht. Die einzelnen Arten sind auch innerhalb verschiedener geographischer Gebiete bis zu einem gewissen Grade verschieden zu werten. Von einem Gebiete, aus dem wir viele gut horizontierte Reste kennen, werden wir mit grösster Bestimmtheit die Grenzen der betreffenden Art ziehen können; dagegen wird sich der Grad der Zuverlässigkeit in einem geographisch fernen Lande verringern. Ein und dieselbe Art kann ja in diesem länger angehalten haben, als in jenem. Doch sind natürlich ebenso Zweifel in entgegengesetzter Richtung berechtigt, zumal wenn das Anhalten der Art auf Grund unstichhaltiger Momente behauptet wird, wie es beispielweise in der Frage der Biostratigraphie des *M. arvernensis* der Fall ist.

Immer aber müssen meiner Meinung nach solche Einzelfunde von Säugerresten in engstem Anschluss an andere, die Stratigraphie einer Schichte beleuchtende Momente benützt werden. Die Mastodonten werden für uns in vielen Fragen, insbesondere für unsere Tertiärbecken, aus deren Horizonten mein Material vornehmlich stammt, das Zünglein an der Wage sein, seltener aber die einzige Entscheidung.

Meiner dargelegten Auffassung wird die Behandlung des Themas entsprechen. Ich erörtere zuerst eingehend die Fundpunkte unserer Gegenden, nenne dann kurz die gut horizontierten des Auslandes und prüfe zum Schlusse eventuelle widersprechende Feststellungen früherer Autoren auf ihre Stichhaltigkeit. Diese Darlegungen werden sich zum Teil recht ungleich verhalten. Es wäre müssig, über stratigraphisch allgemein bekannte Lokalitäten viele Worte zu verlieren. Einige kurze Hinweise und eventuelle Literaturzitate werden genügen. Dagegen müssen wenig oder nicht bekannte Lokalitäten eine eingehende Besprechung erfahren. In der Anordnung der Arten halte ich die schon früher gepflogene Reihenfolge ein.

Mastodon angustidens Cuv.

Die Art wurde von einer Reihe von Fundpunkten aus Österreich-Ungarn bekannt gemacht, die ich im folgenden in alphabetischer Ordnung ohne besondere Rücksicht auf die nähere Formen-zugehörigkeit (*f. typica* autor., *f. subtapiroidea* SCHLES.) zur Besprechung bringe. Ich habe schon in meiner Monographie der Wiener Mastodonten (L.-V. 27, S. 54/55) dargelegt, dass die beiden genannten Typen keine grundlegende stratigraphische Trennung gestatten. Trotzdem will ich aber bei jedem Fundort die näheren Angaben der Mastodontenreste nicht verabsäumen. Die Spezies wurde an folgenden Örtlichkeiten gefunden:

Bruck a/L. (Niederösterreich):

Der Rest, eine Mandibel, ist in meiner Wiener Arbeit (L.-V. 27, S. 30) charakterisiert. Er gehörte der *f. subtapiroidea*, und zwar einem dem nachfolgend genannten Individuum ähnlichen, vorgeschrittenen Typus an. Die Mandibel entstammt einer Leithakalkbildung. Der Lithotamnienkalk haftet noch an vielen Stellen an. Der Horizont ist dadurch vollkommen sicher gekennzeichnet. Er ist II. Mediterran (Tortonische Stufe des Miozäns).

Dornbach (Wien, XVII.):

Die schönen Reste dieses Fundpunktes sind in meiner Wiener Arbeit (L.-V. 27, S. 25—30, Taf. IV, Abb. 2; Taf. V, Taf. VI und Taf. VII, Abb. 1 und 2) eingehend behandelt. Sie gehörten einem Individuum der *f. subtapiroidea* an, das schon erheblich gegen die obere Grenze der Art vorgeschritten war. Über die Fundstelle ist bloss angegeben, dass die Reste der II. Mediterranstufe entstammen.

Der Fund wird von F. X. SCHAFFER¹ erwähnt, die Stelle selbst aber nicht. Dagegen bespricht der Autor (l. c. S. 68/69) den Aufschluss, der als einziger die sogenannte Dornbacher Fauna geliefert hat und dem vermutlich der Rest entstammen dürfte. Es sind sehr feine, hellgelbe bis bräunlichgelbe, feingeschichtete und durch Färbungswechsel bandartige Sande, die ihrem Fauneneinschluss nach (l. c. S. 69) der II. Mediterranstufe angehört haben dürften. Es war mir nicht möglich, mehr über den Fundpunkt in Erfahrung zu bringen. Ich kann daher bloss abschliessend sagen, dass sich der Horizont sicher unter der Grenze des Sarmatikums bewegt, da dieses in Dornbach meines Wissens nie aufgeschlossen war und sonst die Fundetikette auch nicht ausdrücklich den Vermerk „II. Med.-Stufe“ trüge. Doch wäre immerhin auch an ein etwas höheres Alter (etwa „Gründer Schichten“) zu denken, da ein zweiter Aufschluss, der allerdings schon weiter stadtwärts gelegen ist (Bahnhof Hernals der Vorortelinie l. c. S. 69) „rein marine Schichten, Sande, Schotter und Tegel“ geliefert hat, in denen sich neben einem Molaren von *Palaeomeryx* oder *Dicrocerus* eine Conchylienfauna fand, die *Ostrea crassissima* führte. Diese Tatsache im Verein mit dem Vorkommen von *Pyrula condita* BRONG., *Bythinia stagnalis* BAST., *Psammobia Labordei* BAST., *Tapes vetulus* BAST. u. a. in den Dornbacher Sanden stützt das vorgeäusserte Bedenken. Jedenfalls kann von einer Sicherstellung des Horizontes keine Rede sein.

Eichkogel bei Mödling (Niederösterreich):

Die Belege, ein $m_{\frac{3}{5}}$ dext. und ein $M_{\frac{3}{5}}$ sin., wurden von M. VACEK² unter dem irrtümlichen Namen *M. Pentelici* GDY et LART. mitgeteilt. Sie gehören zweifellos *M. angustidens*, u. zw. einer gegen *M. longirostris* hin kaum merklich spezialisierten *f. subtapiroidea* an.

Der Horizont ist von VACEK (l. c. S. 171) sehr eingehend geschildert. Die gesamten Reste, die VACEK infolge irrtümlicher Bestimmung der „Pikermifauna“ zugezählt hatte, fanden sich in einem „lockeren Grus, der sich als ein Zerfall- und Verwaschungsprodukt der sarmatischen Sandsteinunterlage darstellt und nach oben rasch ausklingt in den unreinen grünlichen Letten der Congerienstufe“ (l. c. S. 171). Aus diesem Grus, in dem nach VACEK stellenweise auch ockergelber grober Schotter auftritt, wurden die Säugerreste gehoben. VACEK (l. c. 171) schliesst daraus, dass sie demnach „von der Basis der übergreifenden Congerienbildung“ stammen und weist noch auf die Tatsache als Stütze seiner Ansicht hin, dass „einzelne Bruchstücke eine weitgehende Abrollung zeigen“. Ich kann mich dieser Schlussfolgerung umsoweniger anschliessen, als kein einziger Säugerrest tatsächlich verlässlich auf Pontikum hinweist und überdies der „hangende Tegel“ seinem Horizont nach wie F. X. SCHAFFER³ eigens betonte, nicht beweisbar ist. Ich habe mich durch mehrmaligen Besuch der für diese Schichten in Betracht kommenden Aufschlüsse davon überzeugt, dass die Verhältnisse wesentlich anders liegen, als sie VACEK seinerzeit gedeutet und SCHAFFER, ihnen folgend, besprochen hat. Zu diesen Beweisen führten mich zwar neue in unmittelbarer Nähe der Säugerfundstelle geschaffene Aufschlüsse, doch konnte ich auch in dem in Rede stehenden Bruch rechts

¹ F. X. SCHAFFER: Geologie von Wien. II. Teil. S. 94. Wien, 1906.

² M. VACEK: Über Säugetiere der Pikermifauna vom Eichkogel bei Mödling. Jahrb. geol. R.-A. L. Bd. S.172—174. Taf. VII, Fig. 1, 2. Wien, 1900.

³ F. X. SCHAFFER: Geologischer Führer für Exkursionen im inneralpinen Becken der nächsten Umgebung von Wien. S. 106—108, Berlin, 1907. (Sammlung geologischer Führer XII. Gebr. BORNTÄGER.)

der Strasse Mödling-Gumpoldskirchen unmittelbar vor dem Sattel Fossilien sammeln, welche einen klaren Fingerzeug für die Deutung des Horizontes bieten.

Von den zwei neuen Aufschlüssen ist der auffälligste der tiefst gelegene. Beide sind am besten zu finden, wenn man von dem Bruch, in dem die Säugerfauna gehoben wurde, gegen die Mödlinger Militärakademie den Hang abwärts geht. In diesem tiefsten Aufschluss sind in erheblicher Ausdehnung und etwa 6—7 m hoch durcheinanderliegend Schotter, fast durchwegs aus Flyschgeröllen bestehend und mit Lithotamniengrus vermischt, ferner Konglomerate aus ebensolchen Geröllen und einem kalkigsandigen, mit Lithotamnierreißel durchsetzten Bindemittel, ferner Linsen von fettem Tegel und weisliche Grusschichten aufgeschlossen. Diese Sedimente liegen unter dem Humus und Gehängeschutt nicht etwa in irgend einer bestimmten Ordnung, sondern regellos durcheinander. Die Ostwand des Bruches ist vornehmlich von einem grossen Konglomeratblock, die Mitte (Südwestwand) von Schotter, in welchem zwei Tegellinsen von ca. 1 m Länge und $\frac{3}{4}$ m Höhe eingeschlossen sind und stellenweise der weisse, sandige Grus in allen Höhenlagen auftritt, eingenommen. In der Westwand herrschen wieder Schotter und Konglomeratblöcke vor, daneben tritt eine ausgedehnte Linse von Tegel und Grus auf.

Zuerst fand ich in dem Konglomerat Konchylienreste. Es waren Schalen von *Ostrea*, darunter vornehmlich *O. digitalina* DUB. und Scherben einer grösseren Art, ferner *Pecten elegans* ANDR. und Bruchstücke von mehreren Arten und einen schönen Abdruck von *Venus multilamella* LAM. Dann suchte ich den Schotter ab und fand in der einen Tegellinse, welche, wie erwähnt, rundum von Schotter umgrenzt ist und ungefähr 2 m unter der oberen Sedimentgrenze des Schotters gegen den Gehängeschutt liegt, geradezu massenhaft wohlerhaltene Schalen von *Ostrea digitalina* und Scherben von Ostreen, ferner Stücke von *Pecten* und einen sehr schön erhaltenen, aber beim Heben zerbröckelnden, kleinen *Pecten*.

Schliesslich fand ich im Grus das sehr wohlerhaltene Schloss einer *Venus* sp.

Nach diesen Befunden war es mir klar, dass ich einen marinen Aufschluss des II. Mediterrans vor mir hatte. Die vollkommen unregelmässige Lagerung beweist, dass wir es mit den Sedimenten einer Strandbildung aus der obersten Zone zu tun haben. Jedenfalls gehören die Schotter, Konglomerate und grusigen Sande samt den Lithotamnieneresten im wesentlichen einer Fazies an. Ich halte es auch für wahrscheinlich, dass die Tegellinsen unter dem Einfluss lokaler Verhältnisse in der gleichen Strandablagerung mitbedingt waren. Ich denke bei ihrer Bildung insbesondere an die Wirkungen von Fliesswässern der Küste (Regenwässer) und die durch sie in das Grobsediment geführten Feinschlammteile. Das massenhafte Vorkommen von Austern würde mit dieser Deutung gut stimmen, da diese Strömungen bei ihrer aussüssenden Wirkung die rein marinen Formen vernichteten. Abgesehen von dieser Deutung aber kann nach den Fossilfunden bezüglich der Gleichaltrigkeit der Sedimente dieses marinen Horizontes kein Zweifel herrschen.

Weiter hangaufwärts, zwischen diesem Aufschluss und dem obersten, der die Fundstelle der Säugerfauna birgt, findet sich ein kleiner Aufriss, welcher derzeit auf Sand ausgebeutet wird. Er schliesst in etwa 1 m Tiefe lediglich grobsandigen Grus mit Flyschgeröllen auf, welcher im wesentlichen den Konglomeratlagen des erstgenannten Bruches entspricht, doch weniger kalkig und nicht oder nur streckenweise verfestigt ist. Auch in diesem Sediment fand ich zahlreiche Reste von *Ostrea* sp. (darunter ein gutes Stück vom Typus der *O. plicata*) und einen Steinkern von *Turritella* sp. Wir sehen also Reste der gleichen Strandbildung vor uns, die etwas tiefer zur Entstehung der Konglomerate geführt hat. Bemerkenswert ist das viel spärlichere Vorkommen von Flyschgeröllen.

Einige Schritte höher liegt der schon VACEK und SCHAFER bekannte Aufschluss. Er ist von

SCHAFFER (l. c. S. 107) gut beschrieben worden, doch wurden die liegenden Konglomerate, die erheblich gegen Osten fallen, irrigerweise mit den Kalksandsteinen im Bruch jenseits des Sattels der Strasse identifiziert und als sarmatisch angesprochen.

Sie sind das gleiche, nur an Flyschgeröllen ziemlich arme Konglomerat, das wir im untersten Aufschluss kennen gelernt haben. Die Abnahme des Geröllgehaltes ist an den drei Brüchen schrittweise zu verfolgen. Dass diese Deutung richtig ist, bewiesen mir auch die Fossilfunde. Ich sah in dem Gestein in ziemlicher Anzahl Scherbenstücke von Austern, dann eine *lutraria*-ähnliche Form und einige *Pectenschalen*, ferner viele Lithotamnienästchen.

Im „Hangenden“ dieses konglomeratischen Sandsteines findet sich nun in der Südwand des Bruches jenes Gemisch von tegeligen und schotterigen Sedimenten, das VACEK als Säugerfundstelle bezeichnet und sehr wohl beschrieben hat. Es unterscheidet sich in gar nichts von den Schottern mit Tegellinsen des untersten Aufschlusses, ist nicht gegen unten scharf abgegrenzt und zweifellos ein Rest der gleichen mediterranen Strandbildung, die wir im tiefsten Aufschluss kennen gelernt haben.

Und nun passt auch die Säugerfauna, die VACEK irrtümlich als Pikermifauna beschrieben hat, sehr gut in das Sediment, in dem sie gefunden worden ist. Das *Mastodon* ist nicht *M. Pentelici*, sondern, wie ich schon an anderem Orte (L.-V. 27, S. 45, 70 und 215) hervorgehoben habe, *M. angustidens*, das *Dinotherium laevius* JOURD., wie das *Rhinoceros Goldfussi* KP. waren schon seinerzeit für VACEK selbst störende Elemente in jener Tiergesellschaft, die er glaubte vorgefunden zu haben. Der Molar des als *Hipparion gracile* KP. bestimmten Tieres ist nur im dem Teile vorhanden, der für diese Gattung am wenigsten kennzeichnend ist; ihm fehlt die Partie, welche die so typische isolierte Schmelzinsel enthält. Zudem stimmen auch die Kaufiguren des vorhandenen Teiles durchaus nicht mit *Hipparion* und ermangeln der starken Schmelzknitterung. *Hystrix primigenia* GDY. ist bloss auf einen schlechten Rest eines Inzisoren basiert; ebenso zweifelhaft ist die von VACEK selbst mit „?“ versehene Bestimmung *Tragocerus*. Der Zahn von „*Helladotherium?*“ wurde von G. H. STEBLIN¹ als *Listriodon*, einem ausgesprochen mediterranen Tier, zugehörig erkannt.

Ich glaube, es kann keinem Zweifel unterliegen, dass uns die neuen Aufschlüsse und Forschungen hier einen alten, aus der damals herrschenden Auffassung des „Eichkogelproblems“ begreiflichen und verzeihlichen Irrtum aufgedeckt haben und rein marine Bildungen irrigerweise als sarmatisch und pontisch gedeutet worden waren.

Es ist hier nicht der Ort, das Problem des Eichkogels und der mit ihm in Zusammenhang stehenden Auffassungen bezüglich des Wandels der letzten Meeresbedeckung des Wiener Beckens zu erörtern. Doch möchte ich schon heute betonen, dass mich gute Gründe abhalten, mich den noch immer herrschenden Meinungen anzuschliessen. Ich möchte vielmehr warnen, die hier „festgestellten“ Verhältnisse zu verallgemeinern. Wie in dem vorliegenden Fall dürfte es sich in manchem anderen um Irrtümer und etwas voreilige Schlüsse handeln. Selbst der oft — und auch in dem weiter oben zitierten Führer von F. X. SCHAFFER (l. S. 106/107) — genannte Aufschluss jenseits des Sattels der Gumpoldskirchner Hochstrasse scheint mir nicht in allem klar zu sein. Ich fand zwar das von SCHAFFER beschriebene Profil vor, musste aber den liegenden „feinbreccienartigen, gelbgrauen“ Kalk nicht nur nicht „voll von Fossilien“, sondern geradezu fossilieer finden und bin nach den in den früher erörterten Aufschlüssen vorgefundenen Verhältnissen nicht überzeugt, dass wir es in beiden Schichten mit sarmatischen Sedimenten zu tun haben. Der obere „lichtgelbbraune,

¹ G. H. STEBLIN: Geschichte des Suidengebisses. II. Teil. Abh. schweiz. paläont. Ges. XXVII. S. 483. Fussnote Zürich, 1900.

dünbankige, mergelige Kalk“, der ganz aus Steinkernen kleiner Bivalven“ besteht, sieht allerdings dem Atzgersdorfer Kalksandstein recht ähnlich.

Ich hoffe auf all diese Fragen in einer Sonderstudie zurückkommen zu können. Unserem heutigen Bedürfnis ist mit dem Beweis des mediterranen Alters¹ des säugetierführenden Horizontes Genüge getan.

Etes (Kom. Nógrád), Ungarn:

Belegstück ist der in dieser Arbeit S. 39, Taf. VII, Fig. 6 mitgeteilte Molar. Er nimmt bis zu einem gewissen Grade eine Mittelstellung zwischen der typischen und subtapiroiden Form ein, neigt aber mehr der letzteren zu.

Über den Horizont konnte ich in der Literatur nichts finden. Einer brieflichen Mitteilung Prof. LÖRENTHEYS nach sind auch diese Braunkohlen untermediterranen Alters, doch gab mir Prof. LÖRENTHEY kein näheres Profil an. Der Fundort kann daher nicht als gesichert betrachtet werden. Viel Wahrscheinlichkeit hat ja diese Altersannahme für sich. Erstlich ist Etes nicht besonders weit von Salgótarján entfernt und dürfte den gleichen Lignitzügen angehören, dann aber trägt der Molar Charaktere, die ihn dem *M. angustidens* aus den Braunkohlen von Konjica² sehr nahe stellen und auch für diesen Horizont ist ein zumindest unterhelvetisches Alter sehr wahrscheinlich. Vielleicht gelingt es auf Grund dieser Mutmassungen dem stratigraphischen Horizont von Etes und auch Sajókaza von anderer Seite her nahezukommen.

Fischau-Wöllersdorf (Niederösterreich):

Die Belegstücke, ein m^2 und ein pm_3 , sind in meiner Arbeit (L.-V. 27, S. 24/25, Taf. II, Abb. 7 und 8) mitgeteilt. Der Fundpunkt ist nicht sicher zu ermitteln, das anhaftende Gestein dagegen zuverlässig Lithotamnienkalk. Das Alter des Horizontes, dem diese Reste, die *M. angustidens* ohne nähere Formenzuteilung angehören, ist sicher II. Mediterran (tortonische Stufe des Miozäns).

Guntersdorf bei Grund (Niederösterreich):

Der Beleg ist durch einen prachtvollen Oberkiefer der *f. typica* (L.-V. 27, S. 11—15, Taf. II, Abb. 2, 3, und 4, Taf. III, Abb. 1) mit m^{1-3} , M^1 , ferner pm^2 , pm^3 und der Höhlung für pm^4 gegeben. Die sehr verlässliche Fundortsetikette betont ausdrücklich als Horizont die Grunder Sande.

Als Beweis für die Richtigkeit dieser Angabe dient die Tatsache, dass sich in der Sammlung des Hofmuseums eine fünf grosse Laden umfassende Fauna aus diesen Sanden befindet, die weit über 100 Arten enthält. Ich halte es für unnötig, in diesem Zusammenhange eine vollständige Faunenliste mitzuteilen und beschränke mich nur auf eine Reihe von typischen „Grunder Formen“, die in Guntersdorf gefunden wurden: *Turritella gradata* MENKE, *Pyrula cornuta* AG., *P. rusticula* BAST., *P. condita* BRONG., *P. cingulata* BRONN., *Fasciolaria Tarbelliana* GRAT., *Fusus burdigalensis* BAST., *Calyptraea ornata* BAST., *Capulus sulcosus* BROCC., *Melanopsis tabulata* HOERN., *Mel. clava* SDBG., *Cerithium lignitarum* EICHW., *Helix Larteti* SDBG., *Venus plicata* GMEL., *Tapes vetulus* BAST., *Avicula phalaenacea* LAM., *Ostrea crassissima* LAM.

Daneben treten eine Unmasse von Formen auf, die in allen Ablagerungen der II. Mediterranstufe gefunden wurden. Wir sehen aus dieser Vergesellschaftung, dass wir jene Fauna vor uns haben, die durch ihren Mischcharakter aus umgelagerten Arten der I. Mediterranstufe, Land- und Süsswassertypen und Formen der II. Mediterranstufe gekennzeichnet und unter dem

¹ Meine unter dem Einfluss der Literatur seinerzeit (L.-V. 27, S. 45 und 70) gemachten Angaben dieses Horizontes als „sarmatisch“ sind demnach zu berichtigen.

² G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. (L.-V. 27.) S. 34—35. Taf. IX, Fig. 2 und 3. — A. HOFMANN: Säugetierreste aus einigen Braunkohlen Bosniens u. d. Herzegowina. Wiss. Mitt. aus Bosn. u. d. Herz. XI. S. 564 ff. Taf. XLI und XLII. Wien, 1909.

Namen der Grunder Fauna bekannt ist. Der Horizont von Guntersdorf ist demnach zuverlässig an die Basis der II. Mediterrane, ins obere Helvetien zu stellen.

Mit dieser Feststellung stimmt der Mastodonfund recht gut überein. Das Guntersdorfer Tier gehört zufolge des noch vorhandenen pm^2 zu den ursprünglichsten Typen der Art und gibt sich als solche auch durch die geringe Grösse zu erkennen. Dieses Merkmal, wie auch die Zugehörigkeit zur *forma typica* treffen wir in gleicher Weise bei dem Tier von Poysdorf, dessen Grunder Horizont gleichfalls sichergestellt ist.

Jauling bei St. Veit a. Tr. (Niederösterreich):

Von dieser Fundstelle wurden von mir (L.-V. 27, S. 7/9, Taf. I, Abb. 3) zwei I^2 mitgeteilt, über deren Artzugehörigkeit kein Zweifel besteht. Die Zähne wurden unmittelbar in der Braunkohle gefunden. Diese Lignite gehören demselben Zuge an, der auch in Hart bei Gloggnitz und Schauerleiten angefahren wurde.

Der Horizont wurde schon im Jahre 1863 von E. SUSS¹ besprochen. SUSS berichtet über den Fund eines Schädelrestes mit Backenzähnen des Ober- und Unterkiefers von *Hyotherium Meissneri* H. v. M. aus Hart, knüpft an die Erörterungen über den Fund und die Lagerungsverhältnisse die Behauptung von der Altersgleichheit der vorgenannten Fundpunkte und stellt sie in den Horizont des „Neogens“ des Wienerbeckens. Besonders eingehend hat sich F. TOULA² mit den Schichten von St. Veit beschäftigt. Er kommt nach sehr sorgfältigen Vergleichen auf Grund des Vorkommens von *Cerithium lignitarum* EICHW. zu dem Schluss, dass es die Grunder Schichten sind, und speziell diejenige Fazies, welche durch das Kohlenvorkommen charakterisiert ist“, die uns hier vorliegen. Der Folgerung TOULAS ist umsomehr beizustimmen, als auch noch andere bezeichnende Grunder Arten (l. c. S. 4) so *Murex cf. Vindobonensis* M. HOERN., *Murex cf. craticulatus* HOERN., und vor allem *Ostrea crassissima* LAM. gefunden wurden.

Diese Ergebnisse decken sich mit denen A. WINKLERS.³ Er kam nach eingehenden Terrainstudien im Gebiete der steirischen Miozänbildungen zu dem Resultat, dass die mächtigen kohlenführenden Ablagerungen Steiermarks, die seinen Erfahrungen nach (l. c. S. 533) unter anderen mit dem Zuge identisch sind, der über Krumbach und die Passkapelle bei Aspang in das Becken von Kirchberg am Wechsel, dann in die Lignite von Pitten, Schauerleiten und Hart führt, nichts anderes darstellen, als die „brackisch-lakustre Lagunärfazies des mittelsteirischen Foraminiferenmergelmeeres“. Diese Schichtfolge, deren Auftreten im Liegenden des Leithakalkes schon F. ROLLE⁴ und neuerlich wieder A. WINKLER (l. c. S. 526/527) betont haben, wird von diesem Autor (l. c. S. 536) dem unteren Helvetien, also einem Horizont unter den Grunder Schichten zugerechnet. Wir kommen auf diese stratigraphischen Fragen bei Erörterung des Alters der steirischen Braunkohlenfundorte (Eibiswald, Wies, Köflach usw.) noch zurück. Doch möchte ich schon jetzt betonen, dass ich die Nachweise Winklers für geglückt halte. Wir werden sehen, dass seine Schlussfolgerungen durch die Befunde von den Mastodonten her durchaus gestützt werden.

Von den bisher in den in Rede stehenden Ligniten gemachten Säugerfunden entsprechen alle dem miozänen und sogar tiefer miozänen Alter der Schichten. Es fanden sich ausser *M. angustidens* und dem erwähnten *Hyotherium* noch *Anchitherium aurelianense* Cuv., *Palaeomeryx medius* H. v. M.,

¹ E. SUSS: Jahrb. geol. R.-A., XIII. Verh., S. 13. Wien, 1863.

² F. TOULA: Über die Tertiärablagerungen bei St. Veit a. Tr. etc. Verh. geol. R.-A. 1884. Nr. 12. Wien, 1884.

³ A. WINKLER: Untersuchungen zur Geologie und Paläontologie des steirischen Tertiärs. Jahrb. geol. R.-A. LXIII, Heft 3, S. 503ff. Wien, 1913.

⁴ F. ROLLE: Nach A. WINKLER l. c. S. 526.

Dorcatherium und ein Rhinoceros, welches nach SUESS¹ mit dem von SCHINZ aus der Kohle von Elgg bekanntgemachten nächst verwandt war.

Ganz ausser aller Frage steht nach all dem Gesagten das miozäne Alter der Kohlen des Pittener Horizontes. Die höchst mögliche Grenze wäre überhaupt das Tortonien. Jüngere Bildungen fallen gänzlich ausser Betracht.

K á p o s z t á s m e g y e r (Pusztá, Ungarn):

Das Belegstück ist in dieser Arbeit (S. 39/40) beschrieben. Es wurde in einem der Tunnel gefunden, die unter dem Donautale zum Zweck der Überleitung des aus den Brunnen der Wasserwerke der Donauinsel gewonnenen Trinkwassers gebohrt wurden. Die sämtlichen dabei durchfahrenen Sedimente gehören nach der Fossilliste, die FR. SCHAFARZIK² gibt, der II. Mediterranstufe an. Es wurden gefunden: *Ostrea digitalina*, *Anomia costata*, *Corbula carinata*, *Lucina multilamella*, *Arca diluvii*, *Cardium turonicum*, *Cancellaria gradata*, *Buccinum Dujardini*, *Natica millepunctata*, *Chenopus pes pelecani*, *Turritella turris*, *Turr. Archimedis*, *Cerithium nodosoplicatum* und ein Mandibelteil von *Palaeomeryx*.

Über den Ober- (II.) mediterranen Horizont der Fundstelle kann mithin kein Zweifel herrschen.

K ó b á n y a (Steinbruch) bei Budapest (Ungarn):

Die Reste von *M. angustidens*, welche hier gefunden wurden, gehören der *f. subtapiroidea* an und sind in dieser Arbeit auf Seite 41/42 (Taf. VII, Fig. 7, 9 und Taf. VIII, Fig. 10) veröffentlicht. Es sind die gleichen Zähne, die schon M. VACEK (Österr. Mastod. I. c. S. 23) erwähnt hat.

Die Fundstelle der Reste ist ein sarmatischer Kalk, wie aus der anhaftenden Matrix, die noch Steinkerne und Abdrücke von typischen sarmatischen Fossilien enthält, unzweideutig zu erkennen ist. Der Horizont wird von GY. v. HALAVÁTS³ näher geschildert und auch der Fund von *M. angustidens* angegeben. Die sarmatischen „Grobkalke“, wie sie in Ungarn bezeichnet werden, bilden bei Kóbánya nicht nur den grössten Teil des Hügellandes, sondern kommen auch im Grunde der Tongruben als Liegendes des pontischen Tones zutage. Die doppelte Stütze lässt keinen Zweifel, dass in Kóbánya *M. angustidens* und zwar in seiner *f. subtapiroidea* — schon VACEK hatte auf die Übereinstimmung mit den Eibiswalder Molaren hingewiesen — im Sarmatikum gefunden wurde.

K o n j i c a bei Repovica (Herzegowina):

Die Belegstücke sind in meiner Wiener Arbeit (L.-V. 27, Taf. IX, Fig. 2 und 3) und bei A. HOFFMANN⁴ publiziert. Es ist eine reiche Folge von Molaren und Prämolaren einer *f. typica* mit gewissen Anklängen an die Schwesterform, wie wir ähnliche Zähne an einzelnen ungarischen Fundpunkten (bes. Etes) kennen gelernt haben.

Der Horizont, in welchen die Reste gefunden wurden, ist zwar genau bekannt und von KATZER in der Arbeit A. HOFFMANN'S (I. c. S. 5—8) sorgfältig beschrieben, doch reichen die Belege aus Lagerung und Avertebratenfunden bloss zu einem Wahrscheinlichkeitsschluss. Wie aus den Ausführungen

¹ E. SUESS: Über die Verschiedenheit und Aufeinanderfolge der tert. Landfaunen etc. S. Ber. Akad. Wiss. XLVII. Wien, 1863.

² FR. SCHAFARZIK: Die Umgebung von Budapest und Szentendre. Erläuterungen z. geol. Spezialkarte d. Länder d. ung. Krone. Sekt.-Bl. Z. 15. Col. XX. S. 58—59. Budapest, 1904.

³ GY. v. HALAVÁTS: Die neogenen Sedimente d. Umgbg. v. Budapest. Mitt. a. d. Jahrb. ung. geol. R. A. XVII. S. 303/304. Budapest, 1911.

⁴ A. HOFFMANN: Säugetiere aus einigen Braunkohlenablagerungen Bosn. u. d. Herz. Wiss. Mitt. a. Bosn. u. d. Herz. XI. S. 358 ff. Taf. XL—XLII. Wien, 1909.

KATZERS (l. c. und an anderem Orte¹ hervorgeht, gehören die braunkohlenführenden Sedimente von Konjica dem Zuge der Konjica-Ostrožacer jungtertiären Ablagerungen an, die wieder durch Übergänge mit der grossen Sedimentgruppe von Prozor-Sëit im Zusammenhang stehen. In den Mergeln und tonigen Südwasserkalken im Liegenden der Flöze wurden Südwasserkonchylien gefunden, die aber heute noch keine Horizontierung ermöglichen.

KATZER² schliesst aus den Verhältnissen in anderen bosnischen Lignitlagern, die von einem marinen Horizont der Grunder Stufe überlagert werden, auf tiefmiozänes (burdigalisches) Alter. Dabei ist allerdings festzuhalten, dass sich diese Lagerungsverhältnisse in Konjica selbst nicht erweisen liessen, dass ferner die Säugetierreste aus dem unmittelbaren Hangenden der Kohle gehoben wurden. Ich habe in meiner Wiener Arbeit (l. c. S. 35) der Meinung zugeneigt, dass es sich um altersgleiche Bildungen der steirischen Kohlen, also unteres Helvetien, handelt. Die Mastodonten weisen in diese Richtung; doch bin ich weit davon entfernt zu glauben, dass ich damit mehr als eine Vermutung bieten kann. Es werden auch hier, wie bei Etes, die Reste von *M. angustidens* bloss unterstützend, nicht aber beweisend wirken können.³

Poysdorf, (Niederösterreich):

Belegstück ist der von mir (L.-V. 27, S. 34, Taf. VIII, Abb. 3) mitgeteilte *M₃ sin.* der *f. typica* aus einer Sandgrube nächst der Station Kl.-Hadersdorf bei Poysdorf (Besitzer: Heinrich Schödl).

In der Literatur ist über die Fundstellen dieses Gebietes nichts bekannt. Ich hatte Gelegenheit genommen, in zwei ausgiebigen Begehungen sämtliche Aufschlüsse sorgfältig durchzunehmen und teile hier die Ergebnisse mit. Dabei möchte ich bemerken, dass ich unter einem auch die unter dem Fundortszeichen Kl.-Hadersdorf in Betracht kommenden Sandgruben erörtere, da sie durchwegs demselben Zuge von Aufschlüssen angehören.

Unmittelbar vor dem Stationsgebäude Kl.-Hadersdorf der Staatseisenbahn bietet sich in der „Kiesgrube der Gebrüder Steingassner“ folgendes Profil:

Zu unterst liegt eine Schichte von feinschotterigem Sand, der vielleicht besser als sandiger Schotter zu bezeichnen ist. Die Korngrösse geht kaum über die Dimensionen kleiner Nüsse hinaus. Die Lage zeigt starkes Fallen. von NW nach SO. Über ihr folgt ein Horizont feinen, reschen, glimmerreichen Sandes, von grauer Farbe. Er schliesst sich dem Schotter in jeder Hinsicht an und liegt ihm offenbar vollkommen konkordant auf. Im obersten Teile — besonders in der Südwand — ist Diagonalschichtung zu erkennen. Hier sind auch Züge von dem gleichen Schotter, wie er im Liegenden auftritt, vorfindlich. Der Sand wird stellenweise lettig und wird über diesen Stellen stark feucht.

Neben diesem Aufschluss — gegen Poysdorf hin — liegt die sogenannte Dennersche Grube. Sie zeigt das gleiche Profil wie die in derselben Richtung noch weiter entfernte Mattnersche Sandgrube unweit der Kirche „Maria Bründl“ zwischen Poysdorf und Klein-Hadersdorf. Alle diese Aufrisse begleiten die Schienenführung der Bahn. Sie zeigen klar, dass es sich in den beiden in der Steingassnergrube vorliegenden Schichten nicht um altersverschiedene Horizonte handelt. Sowohl in der Denner-, wie in der Mattnergrube und noch in einigen kleineren zwischen diesen gelegenen wechsellagern Schotter und reine Sande streckenweise und geben klar zu

¹ F. KATZER: Geologischer Führer durch Bosnien. S. 216 ff. Fig. 51 und Karte. Sarajevo, 1903.

² F. KATZER: Zur näheren Altersbestimmung des „Süswasserneogen“ in Bosn. Zentrbl. f. Min. etc. 1901. Nr. 8. S. 229. Stuttgart, 1901.

³ Zur Altersfrage vergleiche auch M. NEUMAYR: Tert. Binnenmollusken etc. Jahrb. geol. R.-A. XXX. H. 2. S. 466. Wien, 1880.

erkennen, dass wir es hier lediglich mit faziellen Unterschieden untergeordneter Art zu tun haben.

Die höchste Lage innerhalb des Hügels, in welchem alle diese Aufschlüsse gelegen sind, hat eine Grube, die sich ungefähr in der Mitte zwischen ihnen, am weitesten von der Bahnstrecke entfernt befindet. Sie ist schlechter aufgeschlossen, lässt aber trotzdem hinlänglich deutlich erkennen, dass über dem aus Schotter und Sand zusammengesetzten Horizont, der im Steingassnerschen Bruch gut geteilt war, in den übrigen aber einheitlich, noch eine weitere Hangendpartie liegt. Es ist ein heller, in den obersten Lagen mergelreicher, bisweilen geradezu weisser Sand. Er stellt das höchste Schichtglied in dem ganzen den Hügel zusammensetzenden Komplex dar und ist in den übrigen Aufschlüssen, die hangwärts gelegen sind, offenbar zum grössten Teil durch Erosion entfernt. Es wäre aber immerhin möglich, dass er sich auch in den bahnwärts gelegenen Gruben an einzelnen Stellen — in Vertiefungen — erhalten hat. Damit wäre es zu erklären, dass Säugerfunde dieses Horizontes, den ich für bedeutend jünger halte, aus den Dennerschen, Mattnerschen und Steingassnerschen Gruben gemeldet wurden.

Die Mammalienfunde dieser Lokalität deuten nämlich, wie ich schon in meiner Wiener Arbeit (L.-V. 27, S. 55) betont habe, auf zwei sehr verschiedene Horizonte. Da es nicht mehr möglich ist, die ganz genauen Schichten festzustellen, in welchen die einzelnen Reste gehoben wurden, und wir lediglich auf die allerdings verlässlichen Angaben über die Herkunft aus den Gruben der betreffenden Besitzer angewiesen sind, ist es nicht leicht, den geologischen Lagerungsverhältnissen auf den Grund zu kommen. Zudem können, wie ich oben bemerkt habe, Reste des höheren Horizontes ganz leicht auch in Sedimentüberbleibseln, in den Aufschlüssen gefunden worden sein, in welchen dieses Sediment heute nicht mehr nachweisbar ist.

Aus dem jüngeren Schichtglied dieses Hügels kamen wohlbestimmbare Teile von nachfolgenden Säugern zu tage: *Mastodon* ^{*angustidens*}/_{*longirostris*}, *Ceratorhinus Schleiermachers* Kr. und *Aceratherium incisivum* Kr.

Ich vermute, dass diese Reste dem hellen, bis weisslichen mergelreichen Sande entstammen, den wir als höchstes Schichtglied kennen gelernt haben. Dazu berechtigt mich die Tatsache, dass sich unmittelbar hinter dem Orte Poysdorf gegen Kl.-Hadersdorf hin im Weingarten des ANTON HEGGER (Poysdorf Nr. 22) der von mir (L. V. 27, Taf. IX, Abb. 1) mitgeteilte schöne *M.* ₃ *dext.* von *M.* ^{*angustidens*}/_{*longirostris*} in einem weissen Sande fand, welcher dem hier zu oberst liegenden völlig gleicht.

Unabhängig von dieser doch nur mit Wahrscheinlichkeitswert gemachten Feststellung gelang es mir den unteren Horizont, aus dem zweifellos die Reste von *M. angustidens f. typica* (ferner auch Reste von *M. tapiroides* und *Dicrocerus* sp.) stammen, zu datieren. Rechts der Strasse Poysdorf-Klein-Hadersdorf, zwischen erstgenanntem Orte und der Kirche Maria Bründl, schon ziemlich gegen diese Stelle, befindet sich nächst der „Pillermühle“ ein Aufschluss in demselben Horizont, der in den Sandgruben nächst dem Klein-Hadersdorfer Stationsgebäude so schön erschlossen ist. Hier wie dort, wechseln über sandigen Schottern, Sande und tegelige Schichten, welche letztere hier bloss etwas reicher entfaltet sind. Der Sedimentcharakter ist der gleiche und es kann kein Zweifel sein, dass wir dieselbe Schichte vor uns haben. Dieser Aufschluss zeichnet sich durch einen ausserordentlichen Fossilreichtum aus. Ich konnte in kurzer Zeit folgende sehr bezeichnende Fauna sammeln:

Ancillaria glandiformis LAM. (1 Stück), *Columbella curta* BELL. (1 St.), *Buccinum mutabile* L. (4 St.), *Cerithium pictum* BAST. (4 St.), *Cerith. lignitarum* EICHW. (3 St.), *Turritella Archimedis* BRONG. (3 St.), *Pleurotoma* sp. (ähnlich der *Pl. Suessi* HOERN., doch mit Querstreifen), *Nerita Grateloupiana* FER. (1 St.), *Melanopsis clava* SANDBG. (7 St.) und *Helix* sp. (Bruchstücke, wahrscheinlich von *H. Larteti* = *turonensis* HOERN.).

Diese kleine Fauna, deren Wert noch durch die seinerzeit (L.-V. 27, S. 55, Fussnote) von mir aus Poysdorf bekannt gemachte Fossiliste gehoben wird, lässt keinen Zweifel, dass wir es mit Grunder Schichten in ihrer typischsten Ausbildung zu tun haben.

Ihnen gehören auch noch die Schotter und Sande an, die wir bei der Besprechung der Fundpunkte des *M. tapiroides* in dem Aufschluss der sogenannten „landesfürstlichen Sandgrube“ kennen lernen werden.

Zwischen den beiden Horizonten mit Säugetieren klappte eine weite Lücke. Die Sedimente der II. Mediterranstufe und vielleicht auch des Sarmatikums — wenn es sich nicht in den weissen mergelreichen Sanden um sarmatische Bildungen handelt — fehlen hier. Dass sie in dieser Gegend nicht etwa überhaupt fehlen und damit eine Stütze der Auffassung von dem stellvertretenden, rein faziellen Wert der Grunder Schichten darstellen, beweisen die Aufschlüsse im Orte Poysdorf selbst und in Wetzelsdorf, 2 km südlich von Poysdorf. Im erstgenannten Orte liegen an einer Stelle (Gasthof M. Kruder „Zur Linde“) über fetten Tonnen, grobe Strand-schotter, stellenweise konglomeratisch verfestigt und stark gebankt mit reichen Einschlüssen einer teilweise sehr schön erhaltenen zweiten Mediterranfauna (*Pectunculus pilosus*, *Venus*, *Turritella* u. a. m.). Über Wetzelsdorf siehe die Ausführungen auf Seite 180.

Für die Beurteilung der Frage nach der vertikalen Verbreitung des *M. angustidens* gibt uns Poysdorf mithin eine vollkommen eindeutige Antwort.

Sajókaza (Kom. Borsod), Ungarn:

Belegstück siehe diese Arbeit S. 40, Taf. VII, Fig. 5, ein *M.* *sin.* der *forma typica*.

Über den Horizont dieser Braunkohlen konnte ich nichts erkunden. Er ist nach der Etikette II., nach einer brieflichen Mitteilung Prof. LÖRENTHEYS I. Mediterran. Der Fund vermag diesen Zwiespalt nicht zu entscheiden.

Salgótárján (Kom. Nógrád), Ungarn:

Belegstücke sind die von mir in dieser Arbeit (S. 36—39, Taf. VII, Fig. 1—4) mitgeteilten, und ferner die uns nicht verfügbaren, in der Sammlung des paläontologischen Institutes der Budapester Universität befindlichen Molaren- und Tarsusreste. Sie gehören durchwegs der *f. typica* an.

Mit dem Horizont hatte sich schon TH. FUCHS¹ beschäftigt, ohne mehr als seine abschliessende Ansicht allerdings mit grosser Bestimmtheit zu äussern. Er rechnet ausdrücklich „die Miozänschichten im Liegenden der Kohle von Salgótárján“ zu den Horner Schichten, also dem I. Mediterran. Auch L. v. LÓCZY² ist der gleichen Ansicht.

Trotzdem konnte ich nähere Belege in der Literatur nicht finden. Doch war es mir durch das Entgegenkommen des zu früh verstorbenen Palaeontologen Prof. J. LÖRENTHEY gegönnt, in den Besitz eines sehr genauen Profils der Horizonte von Salgótárján zu gelangen. Ich habe dieses schon weiter oben (s. Seite 36/37) mitgeteilt und fühle mich mit dem Hinweis auf diese Stelle einer Wiederholung enthoben.

Aus dem Profil geht unzweideutig hervor, dass wir es in dem *Mastodon angustidens* führenden Horizont von Salgótárján mit echtem I. Mediterran (Burdigalien) zu tun haben.

Es ist dies der erste sichere Nachweis von *M. angustidens* in burdigalischen Schichten Osteuropas. In Frankreich war ja die Art schon längst im Burdigalien (Sande des Orleanais und altersgleiche Ablagerungen) festgestellt worden. Von besonderem Interesse ist die Tatsache, dass

¹ TH. FUCHS: Geologische Übersicht der jüng. Tertiärbildungen d. Wiener Beckens und des ungarisch-steinischen Tieflandes. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. XXIX. S. 659. Berlin 1877.

² L. v. LÓCZY: Die geologischen Formationen der Balatongegend und ihre regionale Tektonik. Resultate d. wiss. Erforschg. d. Balaton. I. Bd. I. Teil. I. Skt. S. 349. Wien, 1916.

es die *f. typica* vom Charakter der Sansanschichten, der Sande von Poysdorf usw. ist, welche in diesen heimischen tiefen Horizont hinabreicht.

Steirische Braunkohlen (Brunn bei Wies, Eibiswald, Feisternitz, Lankowitz, Leoben, Parschlug, Schönegg, Steieregg, Vordersdorf und Wies):

Es wäre müßig die Belegstücke für diese Fundpunkte zu zitieren. Die bekanntesten Mastodontenarbeiten enthalten reichlich Materialbearbeitungen dieser Funde. Ich habe seinerzeit (L.-V. 27, S. 30ff.) ausser den an anderen Stellen der zitierten Arbeit beschriebenen Resten aus den steirischen Kohlen zusammenfassend dargetan, dass wir es in allen *Angustidens*-funden dieser Lokalitäten mit der *f. subtapiroidea* dieser Art zu tun haben.

Es kann nicht meine Aufgabe sein und würde zuviel Raum beanspruchen, wollte ich die vielen Arbeiten, die in der Frage des Alters der steirischen Braunkohlen geschrieben wurden und die ich alle einsehen konnte, einer Besprechung unterziehen. Es stünde dies umso weniger dafür, als J. DREGER¹ im Jahre 1887 alle Ergebnisse aus früheren Jahren sehr gut und mit genauen Literaturzitate referiert hat. Ich fasse daher bis zu dieser Zeit nur ganz kurz mit Angabe der Autoren und Jahreszahlen die einzelnen Auffassungen zusammen:

F. ROLLE (1856) hielt die Kohlen allgemein für miozän, C. VON ETTINGHAUSEN (1866) parallelisierte sie mit den Sedimenten des Mainzer Beckens, E. SUSS (1867) schloss sich der Auffassung ROLLES auf Grund der Säugerfunde an; C. PETERS (1868) gelangte über diese allgemeine Horizontbestimmung gleichfalls nicht hinaus. O. HEER (1869) erklärt die Kohlen für mittelmiozän. Die Parallelisierung der Schichten von Eibiswald, Schönegg, Steieregg, Wies usw. mit den oligozänen Sotzkakohlen vonseiten D. STURS (1871) war wohl ein nach dem bisher Dargelegten kaum begreiflicher Missgriff. Die Forschungen R. HOERNES' (1877) bedeuten insofern einen Fortschritt als er die süd- und mittelsteirischen Braunkohlen, die man bisher zusammengefasst hatte, scharf trennte, das oligozäne Alter der ersteren, *Anthracoherium magnum* führenden Schichten nachwies und die mittelsteirischen Kohlen, allerdings mit vorläufiger Beschränkung auf Eibiswald, Steieregg, Wies nach den geologischen Lagerungsverhältnissen mit dem Grunder Horizont identifizierte. V. HILBER (1877) wies dann im Hangenden der Kohlenbildungen des Labitschberges Grunder Fossilien nach, machte also ein noch höheres Alter der Kohlen wahrscheinlich. Im gleichen Jahre schloss sich auch Th. FUCHS² dieser Auffassung an. V. HILBER kam 1893³ nochmals eingehend auf die Frage zurück. Er teilte das von ihm für gleichalterig erklärte Kohlenrevier in drei Gebiete [Voitsberg-Köflach-Lankowitz, Gebiet zwischen Voitsberg und Graz (einschliessend das Becken von Rein), Gebiet zwischen Graz und Kulm] und schloss aus den Lagerungsverhältnissen und Fossilfunden (Säugerfauna) auf untermediterranes (untermiozänes) Alter. Er bezieht auch die östlich der Mur auftretenden Süßwasserschichten von Oberdorf bei Weiz, welche die Conchylienfauna von Rein führen und einen Molaren von *M. angustidens*⁴ geliefert haben, in diese Altersbestimmung ein. J. DREGER⁵ enthält sich eines Endurteils. Seine Aufnahmen lassen aber klar erkennen, dass die Eibiswalder Schichten unter einem Horizont von Grunder Schichten (brackischen Schichten im Liegenden des II. Mediterrans) auftreten.

Den Schluss aus dieser Lagerung hat nach ihrer neuerlichen, an vielen Stellen erfolgten Kon-

¹ J. DREGER: Die geologische Aufnahme der NW.-Sektion des Kartenblattes Marburg und die Schichten von Eibiswald in Steiermark. Verh. geol. R.-A. S. 87. Wien, 1902.

² Th. FUCHS: Geolog. Übersicht d. jüng. Tertiärbildungen d. Wiener Beckens etc. Ztschr. deutsch. geol. Ges. S. 664 u. 667. Berlin, 1877.

³ V. HILBER: Das Tertiärgebiet um Graz, Köflach und Gleisdorf. Jahrb. geol. R.-A. XLIII. S. 281 ff. Wien, 1893.

⁴ R. HOERNES: *M. angustidens* von Oberdorf b. Weiz. Verh. geol. R.-A. S. 159. Wien, 1880.

⁵ J. DREGER: Die geol. Aufnahme d. NW.-Sektion etc. l. c. S. 87 ff.

statierung, A. WINKLER¹ gezogen. Seine sorgfältigen Studien führten ihn zu dem Ergebnis, dass die Kohlenbildungen Mittelsteiermarks eine einheitliche, gleichalte Schichtfolge darstellen, an mehreren Stellen von der gleichen konglomeratischen Hangendecke (Äquivalent der Grunder Schichten) überlagert werden, wie die sogenannten mittelsteirischen Foraminiferenmergel (l. c. S. 531) und demgemäss nichts anderes darstellen, als die „brackisch-lakustre Lagunärfazies“ des Foraminiferenmergelmeeres (vgl. l. c. S. 530—534). WINKLER reiht die Kohlen derart in die allgemeine Einteilung des Miozäns (l. c. S. 536), dass er unter Annahme eines grösseren Umfanges des Helvetien die Süsswasserschichten samt den marinen Äquivalenten dem unteren, die Konglomerate und äquivalenten Grunder Schichten (= Florianer Tegel) dem oberen Helvetien zuteilt.

Ich halte die Beweisführung WINKLERS für geglückt. Unbedingt verbindliche Stützpunkte bieten die Mastodonreste zwar nicht, doch beleuchten sie die Altersfrage durch ihren einheitlich tiefen Spezialisationsgrad durchaus im Sinne der WINKLERSchen Begründungen. Die grosse Ursprünglichkeit des *M. angustidens* aus den steirischen Kohlen, die sowohl aus der geringen Grösse der Molaren, wie auch aus den vorkommenden niedrigen Jochzahlen für M^3 (3 x Joche) hervorgeht, weist klar auf ein höheres als tortonisches Alter (II. Mediterranstufe). Alle *Angustidens*-Molaren dieses Horizontes sind grösser und vor allem höher spezialisiert. Die M^3 tragen stets 4 wohlentfaltete Joche, meist sogar auch einen kleinen Talon.

Für die Altersbeurteilung der steirischen Braunkohlen stellt diese Tatsache natürlich lediglich eine Illustration von ganz anderer Seite her dar. Wichtiger ist die vollkommene Einheitlichkeit der *Angustidens*-Typen aus sämtlichen in Frage kommenden Braunkohlen. Daraus geht hervor, dass wir es tatsächlich mit gleichzeitigen Ablagerungen zu tun haben. Ich halte es bei dem grossen individuellen Schwanken der Molarencharaktere des *M. angustidens* zwar denkbar, dass in gleichalterigen und räumlich getrennten Gebieten Unterschiede auftreten, nicht aber dass in altersverschiedenen Schichten eine derart weitgehende Identität der Formen herrscht, wie dies bei den Resten der steirischen Kohlen der Fall ist.

Die dargelegte, wie ich glaube einwandfreie Heranziehung des *M. angustidens* in einer ganz bestimmten Prägung zur Stütze der Auffassung der in Rede stehenden Schichten als einheitlicher Komplex von bestimmter stratigraphischer Stellung hat mehr als spezielle Bedeutung. Sie zeigt, dass vereinzelt Säugerreste in besonderen Fällen bei genauer Kenntnis der Variationsbreite der Art auch unmittelbar als Hilfsbeleg für die Horizontbestimmung herangezogen werden können. Es ist ja klar, dass bei so weitgehender Identität der Formen von mehreren Fundorten für den Spezialisten Zweifel hinsichtlich gleichen Alters ausgeschlossen sind. Dann aber ist die nähere Altersbestimmung bedeutend erleichtert, da mit einem einzigen Nachweis konkordanter Lagerungsverhältnisse der ganze Komplex horizontalisiert erscheint.

Dieser Nachweis ist für die steirischen Kohlen erbracht. Ich stehe daher nicht an auf Grund der dargelegten Beschaffenheit der Funde von *M. angustidens* diese Lagerungsverhältnisse auch auf die übrigen diese Reste führenden Braunkohlen des Gebietes auszudehnen und ihr unterhelvetisches Alter für gesichert zu erklären.

Wetzelsdorf bei Poysdorf (Niederösterreich):

Beleg ist der von mir (L.-V. 27, S. 10, Taf. II, Abb. 1) mitgeteilte $I_{\overline{7}}$, der sicher der Art nach als *M. angustidens* ohne nähere Formzugehörigkeit bestimmbar ist.

Der Zahn wurde, wie ich an Ort und Stelle von einem Manne, der bei dem Funde zugegen

¹ A. WINKLER: Untersuchungen zur Geologie und Palaeontologie d. steir. Tertiärs. Jahrb. geol. R.-A. LXVII. 3. A. S. 504 ff. Wien 1913.

war, erfahren konnte, beim schachtmässigen Abbau im Tegel der einzigen in Wetzelsdorf bestehenden Ziegelei gefunden. Ich fand dort folgendes Profil:

Humus (sehr schwache Schicht),

Löss (von wechselnder Mächtigkeit),

Gelber, feiner Sand (1—1½ m),

Letten sand (15 cm, mit massenhaften Schalen der typischen *Melanopsis impressa* KRAUS.),¹

Gelber Sand (2—3 m),

Tegel (von unerschlossener Mächtigkeit).

Der Tegel ist derzeit nur stellenweise schwach aufgeschlossen, wurde aber in Schächten (Stufen) ausgehoben und lieferte, wie oben erwähnt, den Zahn.

Es ist nicht einfach, sich aus den wenigen Anhaltspunkten ein klares Bild zu machen. Der obere gelbe Sand dürfte zufolge des massenhaften Vorkommens von *Mel. impressa*, die ich in ausserordentlich typischen Exemplaren von durchwegs einheitlichem Gepräge sammeln konnte, in seinem Liegenden, samt dem Lettenband einem sehr tiefen pontischen Horizont, am ehesten einer Übergangsstufe vom Sarmatikum her zugehören. Es wäre aber nicht ausgeschlossen, dass er und der untere Sand, die beide das fossilführende Lettenband einschliessen und einander petrographisch sehr ähnlich sehen, sarmatisch sind. Allerdings wäre bei dieser Annahme das Fehlen von anderen bezeichnenden Conchylien sehr merkwürdig.²

Eher vermute ich das ersterwähnte Alter. Der liegende Sand wäre dann möglicherweise sarmatisch, der Tegel sarmatisch oder marin. Sichereres lässt sich nicht sagen; auch der Mastodonfund vermag uns hier nicht Aufschluss zu geben, da wie wir aus der Zusammenfassung ersehen werden, *M. angustidens* vertikal derart weit verbreitet war, dass innerhalb der Grenzen des Gesagten jede Deutung denkbar ist. Allerdings erhält die Frage noch von anderer Seite eine Beleuchtung. Ich habe bei Erörterung des Fundortes Poyzdorf (s. S. 176) dargetan, dass unmittelbar hinter dem Orte (Weingarten A. HEGGER) weissliche Sande aufgeschlossen sind, in denen *M. angustidens longirostris* gefunden worden war und habe mit diesen die weissen Sande im Hangenden der Grunder Schichten nächst der Station Kl. Hadersdorf parallelisiert. Es ist nicht zu verkennen, dass gerade dieser Horizont, der durch das Vorkommen der Übergangsformen von ursprünglichem Typus als Grenzschiebt wahrscheinlich ist, ein entsprechendes Licht auf den Sandhorizont über dem Lettenband mit *Mel. impressa* in der kaum 2 km entfernten Wetzelsdorfer Grube wirft.

Trotz alledem, kann ich mich nicht entschliessen, mehr als die Möglichkeit dieser Parallelisierung zu behaupten. Bessere Belege müssen hier zur Bestätigung abgewartet werden.

Von sicher horizontierten und allgemein bekannten Fundpunkten des Auslandes haben etliche *M. angustidens* geliefert. In Deutschland sind es insbesondere Georgensmünd und die Fundstellen des „Flinz“ der bayrisch-schwäbischen Hochebene, deren miozänes Alter aus den reichen Fossilfunden klar hervorgeht. Ebendasselbe gilt von Steinheim in Württemberg, wie auch von Neudorf bei Oppeln in Preussisch-Schlesien. Alle diese Fundorte fallen hinsichtlich ihrer Horizonte durchaus in die Grenzen, die wir aus Österreich-Ungarn für die Art werden feststellen können. Ebenso steht es mit den Schweizer Funden von Käpfnach und Winterthur. Die französischen Sables de l'Orleanais sind unbezweifeltes Burdigalien,

¹ Solche Übergangsschichten mit Vorherrschen einheitlicher Gehäuse von *Mel. impressa* wurden insbesondere in Wien (s. F. X. SCHAFFER: Geologie in Wien. S. 147 ff.) öfters beobachtet. Im Landesmuseum liegt eine reiche Folge solcher Gehäuse aus der Grenzschiebt zwischen Sarmatikum und Pontikum, welche gelegentlich des Schleisenbaues in Nussdorf (Wien, XIX) durchsunken wurde.

² Während des Druckes wurde das tiefpontische Alter durch eine Aufsammlung, deren Ergebnis Herr H. CHLUPAC dem n.-ö. Landesmuseum in dankenswerter Weise zur Verfügung stellte, erwiesen.

Sansan, Simorre, die Faluns de la Tourraine entsprechen zeitlich dem Helvetien vielleicht auch zum Teil dem Tortonien, sind aber keinesfalls jünger. Es wäre müssig, wollte ich mich näher mit diesen Lokalitäten stratigraphisch beschäftigen. Es kann und darf im Rahmen dieser Arbeit nicht meine Sache sein, mich auf diese Örtlichkeiten irgendwie zu stützen. Infolge des Mangels jeglicher Kenntnis der betreffenden Gegenden steht mir ein Urteil nicht zu, die Darlegung der verschiedenen, in der Literatur geäußerten Ansichten wäre in diesem Falle bloss eine kritiklose Aneinanderreihung und wertlose Belastung. Wer sich mit diesen Fundstellen näher beschäftigen will, findet die Literatur zum Teil in meiner früheren Arbeit¹ und dort auch eine ziemlich vollständige Liste aller Fundpunkte der Art, soweit sie bis zum Jahre 1917 bekannt waren.

Unter allen ist mir kein einziger bekannt geworden, der älter als das Burdigalien und jünger als das Sarmatien wäre.

Nach diesem kurzen Seitenblick über die Grenzen unseres Arbeitsgebietes hinaus, wenden wir uns der Zusammenfassung der Ergebnisse der heimischen stratigraphischen Studien über *M. angustidens* zu. Eine Reihe von den Fundorten der Art, die ich im Vorstehenden eingehend erörtert habe, steht ihrem Horizont nach unzweifelhaft fest, und dies, wie wir gesehen haben, auf Grund ganz einwandfreier, rein geologisch-stratigraphischer Schlüsse. Es gehören sicher an:

1. dem Burdigalien: Salgótarján,
2. dem Helvetien: Gunterdsdorf b. Grund, Jauling b. St. Veit a/Tr., Poysdorf und die Lokalitäten der steirischen Braunkohlen,
3. dem Tortonien: Bruck a/L., Eichkogel bei Mödling, Fischau-Wöllersdorf und Káposztásmegyer,
4. dem Sarmatien: Kőbánya bei Budapest.

Aus dieser Zusammenstellung erhellt, dass die Art *M. angustidens* in unseren Gegenden vom Burdigalien bis zum Sarmatien anhielt. Jenseits dieses jüngsten Miozänhorizontes ist kein einziger Fund der Art bekannt geworden.

Betrachten wir nun die Ausbildungsform der Spezies in den einzelnen Miozänabschnitten. Das *M. angustidens* unseres Burdigalien gehört ausgesprochen der *forma typica* an und unterscheidet sich in keiner Weise von dem Typ der in unseren Grunder Schichten (Gunterdsdorf, Poysdorf) gefunden wird. Es gleicht aber auch vollkommen der Form von Sansan, Simorre und anderen südfranzösischen Lokalitäten und hat die nächsten Beziehungen zu der *f. typica* der Sande des Orleanais. Dieser enge Zusammenhang zwischen Burdigalien und oberem Helvetien hinsichtlich seiner *Angustidens*-formen ist umso überraschender, als schon vom unteren Helvetien an die typische Abart von der *f. subtapiroidea* begleitet wird. Leider waren die Kohlen, in welchen Merkmale beider Formen vereinigende Zähne gefunden wurden (Etes, Konjica), ihrem Horizont nach nicht ins Einzelne ermittelbar. Doch spricht bei beiden Punkten manches für ein untermiozänes Alter. Wir verstünden daraus die Tatsache des Auftretens der subtapiroiden Abart schon zu so früher Zeit.

Während wir bis zum Helvetien beide Typen zeitlich nebeneinander auftreten sehen, ändert sich wenigstens für unsere Gegenden dieses Verhältnis mit dem Tortonien. Es hat den Anschein, als wäre zu Beginn dieses Zeitabschnittes die *f. typica* von der *f. subtapiroidea* verdrängt worden. Bloss den Zahn von Káposztásmegyer könnte man möglicherweise auf erstere beziehen. Alle anderen Fundpunkte (Bruck, Eichkogel, Dornbach) haben diesubtapiroide Abart geliefert und zwar in einer Ausbildung, die entweder von der der steirischen Braunkohlen nur wenig abweicht, oder aber mit ausgesprochenen Übergangsmerkmalen zur nächstjüngeren Art ausgestattet ist. Auch im Sarmatien

¹ G. SCHLESINGER: Mastod. d. Hofmus. L.-V. 27. S. 45, 46.

tikum (Kőbánya) begegnet uns die *f. subtapiroidea* noch in reiner Prägung. Es müssen mithin neben Herden mit Übergangscharakteren auch rein züchtende fortbestanden haben und schliesslich ausgestorben sein. Dieses Artende ist mit dem Sarmatikum erreicht.

Es ist jedenfalls auffallend und spricht für eine allgemeinere Bedeutung der bei uns feststellbaren Verhältnisse, dass die unserem Tortonien und Sarmatien entsprechenden Bildungen Deutschlands (Flinz, Steinheim, Neudorf bei Oppeln) ganz die gleichen Verhältnisse hinsichtlich seiner *Angustidens*-formen aufweisen. Auch hier begegnet uns durchwegs die *f. subtapiroidea*, zum Teil mit transitorischem Charakter, während die *f. typica* fehlt.

Andererseits ist die ganz ausserordentliche Übereinstimmung unserer *typica*-Molaren der Grunder Stufe (Guntersdorf und besonders Poysdorf) mit denen des Burdigalien (Salgótarján) nicht zu übersehen. Es scheint mir dies — ohne damit mehr als eine Vermutung aussprechen zu wollen — darauf hinzuweisen, dass sich die geologischen Phasen unseres Helvetien viel enger an das Burdigalien anschliessen und viel schroffer den jüngeren Zeitabschnitten gegenüberstehen, als man dies gemeinhin anzunehmen pflegt. Es wäre von Wert, dieser Vermutung, die sich aus dem eingehenden Studium dieser zwar bloss einen, aber wichtigsten Säugergruppe aufdrängt, von anderen Seiten her nachzugehen.

Ziehen wir nunmehr die praktischen Schlüsse aus unseren Erfahrungen über die Stratigraphie des *M. angustidens*. Jeder sichere Rest der Art gestaltet den zuverlässigen Schluss, dass der ihn bergende Horizont nicht älter ist als Burdigalien, also unteres Miozän, und nicht jünger als Sarmatien, oberstes Miozän. Die Reichweite dieser Schlussmöglichkeit erstreckt sich zu mindest auf ganz Mitteleuropa. Für unser Gebiet (Österreich-Ungarn und wahrscheinlich auch Deutschland) ist der stratigraphische Wert der Art noch grösser. Sichere Reste der *f. typica* in der Ausbildung, wie sie in unseren und den südfranzösischen Burdigalien- und Helvetien-Horizonten auftritt, sprechen mit grosser Wahrscheinlichkeit für ein vortortonisches Alter der betreffenden Schicht. Dagegen vermögen Teile der *f. subtapiroidea* dem Nichtspezialisten keine Anhaltspunkte für genauere Horizontbestimmungen zu geben. Die Form ist vom unteren Helvetien bis zum Ende des Miozäns nachgewiesen und dürfte schon im Burdigalien entstanden sein. Dem speziellen Kenner vermag allerdings auch diese Type Näheres zu erschliessen. Ausserordentliche Ursprünglichkeit, wie sie beispielsweise bei den Individuen der steirischen Kohlen durchgehends nachweisbar ist, deutet ebenso auf tiefen Horizont, wie das Vorhandensein von Übergangsmerkmalen in entgegengesetzter Richtung weist.

Wenn wir unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte die Fundorte durchnehmen, bezüglich deren wir auf Grund rein geologischer Schlüsse zu keinem zuverlässigen Ergebnis kommen konnten, eröffnen sich folgende Tatsachen bzw. Wahrscheinlichkeiten bezüglich ihres Alters:

Das *M. angustidens* von Dornbach ist in derart hervorragenden und eindeutig namhafte Übergangsmomente aufweisenden Resten erhalten, dass ich nicht anstehe, den Horizont für unbedingt jünger als Helvetien zu erklären. Die geologischen Nachforschungen (s. S. 170) haben uns bloss die Wahl gelassen zwischen einem Horizont der Grunder Stufe und dem II. Mediterran. Der *Angustidens*-fund entscheidet in diesem Falle für II. Mediterran. Es kann daher nur der von mir zuerst besprochene Aufschluss als Fundstelle in Frage kommen.

Der Molar von Etes (Kom. Nógrád) nimmt ebenso wie der von Sajókaza (Kom. Borsod) eine Zwischenstellung zwischen beiden Abarten ein. Die Zähne schliessen sich vollauf denen von Konjiéa (Herzegowina) an. Derartig primitive Formen deuten auf erhebliches Alter und würden mit den früher geäusserten Auffassungen dieser Fundstellen vonseiten anderer Autoren als burdigalisch durchaus im Einklang stehen. Der erhebliche Einschlag vonseiten der *f. typica* lässt mit

ziemlicher Zuverlässigkeit erkennen, dass wir es mit Formen zu tun haben, welche die Schwelle des oberen Helvetien nicht überschritten haben. Unterhalb dieser Grenze lässt sich allerdings Sicheres nicht sagen.

Über Wetzelsdorf erlangen wir leider auch durch den *Angustidens*-rest keinen näheren Aufschluss. Als Inzisor ist der Zahn bloss allgemein als der Art zugehörig bestimmbar.

Mastodon angustidens CUVIER. longirostris KAUP.

Ich habe schon bei Eintritt in diese stratigraphischen Darlegungen betont, dass Übergangsformen für die Horizontbestimmung nicht herangezogen werden können. Wenn ich sie im Rahmen dieser Einzelbesprechung der Fundorte vornehme, so geschieht dies lediglich zur Beleuchtung der Tatsächlichkeit dieser Behauptung. Zu den Fundorten, die ich in meiner Wiener Arbeit (L.-V. 27, S. 73) nennen konnte, ist bloss ein einziger gekommen, Abauj-Szolnok, leider ist er ohne Horizontangabe und fällt daher ausser Betracht. Über die anderen Lokalitäten waren nur teilweise nähere Daten zu erlangen:

Eggersdorf bei Gleisdorf (Steiermark):

Belegstücke sind die von F. BACH¹ irrtümlich als *M. longirostris* bestimmten und von mir (L.-V. 27, S. 71) berichtigten, für die Übergangsform ausserordentlich typischen Mandibel- und Molarenreste (Mandibel mit $pm_{\frac{1}{4}} + M_{\frac{1}{4}}$). Die Mischung der Charaktere beider Arten ist auffallend.

Über den Horizont ist leider weder vom Autor selbst Näheres angegeben, noch war es mir möglich nähere Daten zu erlangen. Prof. V. HILBER gab mir auf meine Anfrage, für die ich ihm an dieser Stelle bestens danke, die Auskunft, dass aus den Fundetiketten leider nichts zu ersehen ist, was über seine und BACHS Mitteilungen hinausginge. Durch HILBER, erfahren wir wenigstens, dass der Unterkieferrest aus einem groben Sande von brauner Farbe, der dem Stück noch anhaftet, zutage kam. HILBER (l. c.) rechnet ihn zum Thrazikum, was aber sicher irrig ist, wenn er die thrazischen Bildungen als eine über dem Pontischen gelegene stratigraphische Stufe auffasst. Mitgefunden wurde *Aceratherium incisivum* (l. c. S. 347/348). Ob der $M_{\frac{1}{3}}$ von *M. longirostris*, der von hier stammt, dem gleichen Horizont angehört hat, ist zwar wahrscheinlich, aber fraglich, da seine Herkunft aus sandigen Mergeln von HILBER ausdrücklich betont wird.

Wenn es nach alledem auch den Anschein hat, dass wir es in Eggersdorf mit pontischen Schichten zu tun haben, so halte ich doch die Frage für viel zu wenig beantwortet, als dass sich weitere Schlüsse aus diesem Vorkommen ableiten liessen.

Klein-Hadersdorf bei Poysdorf (Nied.-Österr.):

Belegstück ist der von mir (L.-V. 27, Taf. X, Abb. 2) mitgeteilte $M_{\frac{1}{3}}$ dext. aus der Dennerischen Schottergrube. Der Horizont ist nicht mehr aufgeschlossen. Ich habe weiter oben (S. 176) mit der Erörterung des Grunder Horizontes in der Umgebung von Poysdorf auch diese jüngere Stufe besprochen und vermutet, dass die Reste aus Sedimentrückständen kamen. Ich kann mich auf diese Auseinandersetzungen hier berufen. Ganz Zuverlässiges ergibt sich daraus für das Alter der Schicht nicht. Die begleitenden Säugerreste (*Ceratorhinus Schleiermachersi* und *Aceratherium incisivum*) sprechen für Pontikum. Ich halte es aber nicht für ausgeschlossen, dass diese Formen schon an der Wende zwischen Miozän und Pliozän bei uns lebten und demgemäss die Schichte höchst-sarmatisch ist. Jedenfalls kommen bloss diese beiden Möglichkeiten in Betracht.

¹ F. BACH: Mastodonreste a. d. Steiermark. Beitr. Pal. Öst.-Ung. XXII. S. 102—103. Wien, 1910.

² V. HILBER: Das Tertiärgebiet um Graz, Köflach und Gleisdorf. Jahrb. Geol. R.-A. Bd. XLIII. S. 341. Wien, 1893.

Obertiefenbach bei Fehring (Steiermark):

Beleg sind die schönen Reste, die BACH (l. c. S. 64, ff. Taf. VII, Fig. 1—14) bekannt gemacht hat. Das Individuum stand hinsichtlich seines Überganges in der Mitte zwischen beiden Arten. Die Stücke wurden in der Schottergrube des ANTON VORAUER und zwar mitten im Schotter gehoben. BACH hält den Horizont zufolge eines mitgefundenen Molaren und eines Atlas von *Dinotherium* für pontisch. Belege für diese Ansicht fehlen, da weder die Lagerungsverhältnisse des Schotters, noch sonstige Fossilfunde bekannt gemacht worden sind.

Poysdorf (Nied.-Österr.):

Von hier stammt der vorzüglich erhaltene und stark an *M. angustidens* erinnernde *M.*₃ *dext.*, den ich (L.-V. 27, S. 65, Taf. IX, Abb. 1) mitgeteilt habe. Das Stück kam aus einem weissen kalkreichen Sande im Weingarten des ANTON HEGGER, Poysdorf No. 22 zutage. Leider fehlen Begleitfossilien, auch ist der Aufschluss zu wenig tief, als dass das Liegende festgestellt werden könnte. Ich habe früher (s. S. 184) die Wahrscheinlichkeit einer Parallele dieses Sandes mit dem oberen, *Acerath. incisivum* und *Ceratorh. Schleiermachersi* neben *M.*^{*angustidens*}_{*longirostris*} führenden Horizont bei Kl. Hadersdorf dargetan und verweise auf diese meine Ausführungen.

St. Peter bei Graz (Steiermark):

Belegstück ist die von BACH (l. c. S. 102—103, Taf. IX, Fig. 9 a, b) publizierte Mandibel, welche nicht, wie er meinte, *M. longirostris*, sondern wie ich (L.-V. 27, S. 72) dargelegt habe, einer sehr tiefen Übergangsform zugehörte.

Über die Fundschicht gibt BACH bloss an, dass der Rest aus dem unter dem Schotter gelegenen Sand zutage kam. Diese Mitteilung wird durch eine Arbeit von C. PETERS¹ erhärtet. Er gibt vor allem eine Profilangabe. Über dem Sarmatikum liegt eine Schichtenfolge von Lehm, Sand und Schotter. Trotz „vielfachen Wechsels“, meint PETERS, lasse sich doch eine gewisse Gesetzmässigkeit insoferne erkennen, als immer zuunterst der Lehm, darüber der Sand und zuoberst der Schotter liegt. Nach Funden von *M. longirostris* (*M.*³, den ich nicht kenne), *Aceratherium* und *Dinotherium* glaubt PETERS auf ein pontisches Alter der ganzen Folge schliessen zu können.

BACH² glaubte nachweisen zu können, dass der Schotter jünger ist und stützte diese Ansicht auf vereinzelt Funde von *M. arvernensis*. Allerdings kann nur der Zahn von Luttenberg (s. S. 212.) als solches gelten, während die Molaren von Oberlassnitz der Übergangsform *M.*^{*longirostris*}_{*arvernensis*} zugehören (s. S. 197.). Die ganze Frage des Alters der Schotter ist also nicht so leicht hin zu lösen. Ich kann nach meinen Erfahrungen vor Verallgemeinerungen, wie sie BACH liebt, nur dringend warnen.

Im grossen und ganzen hat es bezüglich des Sandhorizontes von St. Peter zweifellos mehr als den Anschein, dass wir es mit Pontikum zu tun haben. Doch halte ich die Belege auch hier für zu schwach, als dass man weitgehende Schlüsse verantworten könnte.

Wien—Laaberberg. (Nied.-Österr.).

Der von hier stammende Rest, eine prachtvolle Mandibel (vgl. L.-V. 27, S. 65—69, Taf. IX, Abb. 4 und Taf. X, Abb. 1 und 3), steht der endgiltigen Art schon sehr nahe und wurde auch zusammen mit Resten des *M. longirostris* gefunden.

Die Stratigraphie der Fundstelle lässt an Klarheit nichts zu wünschen übrig. Ihr Profil wurde von SCHAFFER³ eingehend besprochen. Die Reste kamen von der Basis der mächtigen Sandablagerung,

¹ C. PETERS: Über Reste v. *Dinotherium* a. d. obersten Miozänstufe d. südl. Steiermark. Mitt. d. ntw. Ver. d. Stmk. II. Heft 3. Graz 1871.

² FR. BACH: Das Alter d. Belvedereschotters Zentralbl. f. Min. S. 386. Stuttgart 1908.

³ F. X. SCHAFFER: Geologie von Wien. II. Teil, S. 135—136. Wien, 1906. — Geolog. Führer für Exkursionen im inneralpinen Becken d. nächsten Umgebung von Wien. Sammlg. geol. Führer XII. (Gebr. BORNTRÄGER.) S. 73—77. Berlin, 1907.

die unter einer Decke von diskordant auflagerndem Laaerbergsschotter nach unten in Tegel übergeht und mit diesem zuverlässig dem unteren Pontikum (Lyrcaehorizont) angehört, der durch das Vorkommen von Melanopsiden (und zwar *Lyrcaea*-Arten), ferner Cardien und *Congeria spathulata* gekennzeichnet ist. Es ist von Interesse, dass die Reste an der Grenze zwischen Sand und Tegel, also keineswegs an der Schwelle unseres Unterpontikums, sondern mitten darinnen gefunden wurden. Ausser den typischen Konchylienresten kamen auch Skeletteile von *Aceratherium incisivum* Kp. zutage

Die stratigraphischen Daten über *M. ^{angustidens} longirostris* sind bei uns leider etwas sehr spärlich. Vollkommen sichergestellt ist das Vorkommen der Übergangsform im Pontikum und zwar in dessen unterem Abschnitt. Am Laaerberg fanden sich ihre Reste zusammen mit der typischen Endform. Durch andere Fundorte ist diese obere vertikale Grenze insofern nicht bestätigt, als eben die Horizonte dieser Lokalitäten nicht sicherzustellen waren. Allerdings ist das pontische Alter etlicher wahrscheinlich. Dies gilt vornehmlich von Eggersdorf und St. Peter, während Poysdorf und Kl. Hadersdorf trotz seiner pontischen Säugerformen möglicherweise etwas älter sind und einem Übergangshorizont vom Sarmatikum her angehören könnten. Sicher ist auch das natürlich nicht. Auf den ursprünglichen Zustand der Molaren ist nichts zu geben, wie ich aus den sehr guten Belegen bei anderen Übergangsformen erhärten werde. Oft finden sich gerade Molaren primitiven Baues in verhältnismässig tiefen Horizonten.

Eine gewisse Stütze für die Beurteilung der Stratigraphie des *M. ^{angustidens} longirostris* bieten einzelne auswärtige Fundpunkte. Neudorf b. Oppeln in Preussisch-Schlesien, woher diese Form bekannt ist (vgl. L.-V. 27, S. 72/73), gehört seiner ganzen umfänglichen Säugerfauna nach sicher einem noch obermiozänen (wahrscheinlich sarmatischen) Horizont an. Auch der Flinz der bayrisch-schwäbischen Hochebene ist wohl noch miozän. Diese Tatsachen und die starken Ansätze, die wir schon bei einzelnen Vertretern mediterraner *Angustidens*-Reste in der Richtung gegen *M. ^{angustidens} longirostris* hin ausgebildet finden, lassen vermuten, dass diese Übergangsform schon im Sarmatikum vorhanden war.

Jedenfalls ergibt sich aus alledem, dass der Wert der Form als Leitfossil fast Null ist und wir nicht imstande sind, eine der unklaren heimischen Schichten mit ihrer Hilfe zu horizontieren. Was wir noch klarer an *M. ^{longirostris} arvernensis* sehen werden, ist schon hier kenntlich, dass entgegen der bisherigen Auffassung von einer Beschränkung der Übergangstypen auf die Schichten zwischen den Horizonten der Ausgangs- und Endform keine Rede sein kann. Die Abänderung des *M. angustidens* gegen die jüngere Art hin hat offenbar bei verschiedenen Herden zu verschiedenen — wenn auch nicht allzuweit voneinander getrennten — Zeiten begonnen und ihren Fortschritt genommen.

Mastodon longirostris KAUP.

Die vielen ihrem Horizont nach wohlbekannten Reste dieser Art, die mir aus Österreich und Ungarn zur Verfügung waren, gaben ein sehr klares Bild der stratigraphischen Verbreitung. Ich gehe wieder vorerst die Fundpunkte in alphabetischer Reihenfolge durch:

Altmanndorf (Wien XII.).

Der Rest, ein oberer Stosszahn (L.-V. 27, Taf. XII, Abb. 4) wurde aus jenem Horizont pontischer Strandbildungen gehoben, die zwischen Altmanndorf und Meidling in mehreren Aufschlüssen (Gatterhölzl, Springergarten, Meidlinger Bahnhof u. a.) angeführt und in

der Literatur eingehend beschrieben wurden. Ich erörtere die Stratigraphie aller dieser unter der Fundortangabe Meidling, da von dort die grössere Zahl von *Longirostris*-Überresten stammt.

Baltavár (Kom. Vas):

Der Fundort, von dem ich in dieser Arbeit mehrere sehr typische Reste der Art (Taf. VIII, Fig. 2, 6 und 9) mitgeteilt habe, wurde von mehreren Seiten besprochen und auch zu horizontieren versucht. Nach PETHÓ¹ und STOLICKA² trat erst v. LÓCZY³ der Frage ernstlich näher. Während die erstgenannten Autoren sich auf die blosse Schilderung beschränkten, gab v. LÓCZY sorgfältige Profile und sprach auf Grund dieser die Ansicht aus, dass es sich in dem Knochenlager um einen oberpontischen Horizont handle. Die neuerlichen Grabungen TH. KORMOS'⁴ haben dies vollauf bestätigt. KORMOS fand das Profil etwas anders vor. Im wesentlichen lag die knochenführende Schicht unter einem sterilen gelben Sand, der von Löss überlagert wurde. Unter der eigentlichen Knöchenschicht folgte reiner, oben grauer, unten brauner Sand, in dem sich noch einzelne Reste von *Hipparion* fanden. Er zeigte fluviatile Schichtung. Das Liegende bildete kompakter blauer Ton.

Der bedeutende Fortschritt, den KORMOS' Grabungen erreichten, lag neben der reichen Ausbeute in der Tatsache, dass KORMOS im unteren Drittel des Aufschlusses (vgl. l. c. S. 573) eine linsenförmige gelbe Sandschicht fand, die in die Knöchenschicht eingebettet war und folgende reiche Konchylienfauna enthielt:

Unio Wetzleri DUNK. (sehr zahlreiche Exemplare), *Unio baltavarensis* HAL., *U. atavus* PARTSCH, *Neritina radmanesti* FUCHS, *Valvata piscinalis* MÜLL., *V. naticina* MÜLL., *Vivipara Semseyi* HAL., *Melanopsis Entzi* BRUS., *Mel. praemorsa* L., *Limnaea cf. kenesensis* HAL., *Planorbis cornu* BRONG., *Helix (Tacheocampylaea) Doderleini* BRUS., *Helix (Tachea) Etelkae* HAL., *Helix (Campilaea) pontica* HAL., *Zonites (Archaeozonites) Kormosi* HAL., *Triptychia hungarica* HAL.

Die Bestimmung wurde von Gy. v. HALAVÁTS durchgeführt und schon von ihm die absolut auf oberstes Pontikum hinweisende Zusammensetzung dieser Tiergesellschaft betont. Der Horizont ist besonders durch das massenhafte Auftreten des *Unio Wetzleri*, das in Ungarn immer die Grenze zwischen Pontikum und Levantin verrät, gekennzeichnet. Es kann nach diesen Tatsachen wohl kein Zweifel sein, dass die knochenführende Schicht tatsächlich im jüngsten Pontikum abgelagert wurde. Von einer Umlagerung kann bei den mehr als 1000 wohl erhaltenen Skelettresten, die KORMOS sammeln konnte und deren vorzüglichen Erhaltungszustand ich festzustellen Gelegenheit hatte, keine Rede sein. *M. longirostris* hatte mithin samt der übrigen Fauna (es wurden im ganzen 17 Arten festgestellt) noch zu Ende des Pontikums in typischer Ausbildung in Ungarn gelebt.

Belvederegruben (Wien III.):

Belege sind folgende von mir (L.-V. 27) publizierten Reste:

1. I^2 (Spitzenrest) l. c. S. 83. 2. $I_{\frac{1}{2}}$ sin. l. c. S. 83, Taf. XIII, Abb. 2. 3. Mandibel l. c. S. 95, Taf. XIV, Abb. 1. 4. $M_{\frac{1}{2}}$ sin. l. c. S. 97, Taf. XVI, Abb. 3. 5. $M_{\frac{1}{2}}$ sin. l. c. S. 98.
6. Oberkiefer mit M^{2+3} dext. et sin. l. c. S. 99. 7. M^2 sin. l. c. S. 100. 8. M^2 dext. l. c. S. 100.
9. M^3 dext. et sin. (*f. attica* WAGN.) l. c. S. 102, Taf. XVII, Abb. 3.

Über die Lagerungsverhältnisse der Knochen- und besonders der Mastodontenreste in den

¹ J. PETHÓ: Über die tertiären Säugetierüberreste von Baltavár. Jahresber. kgl. ungar. geol. R.-A. f. 1884, S. 63—73. Budapest, 1884.

² F. STOLICKA: Jahrb. geol. R.-A. XIII. S. 13 Wien, 1862.

³ L. v. LÓCZY: Die geolog. Formationen der Balatongegend. (L.-V. 15, S. 406—409.

⁴ TH. KORMOS: Üb. die Resultate meiner Ausgrabungen im Jahre 1913. L.-V. 12, S. 568—586.

Belvederegruben sind wir durch eine Reihe von alten Arbeiten orientiert, die F. X. SCHAFFER¹ sehr gewissenhaft ausgezogen und mitgeteilt hat. Ich habe alle diese Arbeiten nachgeprüft, um ganz sicher zu gehen, konnte aber nirgends etwas finden, was SCHAFFER nicht schon berücksichtigt hätte. Ich erspare mir daher die Zitate und verweise bloss unter Angabe der Namen und Jahreszahlen auf das Literaturverzeichnis bei SCHAFFER. Es kommen vornehmlich in Betracht die Arbeiten von L. J. FITZINGER (1827), F. v. HAUER (1847), M. HOERNES (1848, 2 Arbeiten und 1851). Die Reste wurden durchwegs an der Grenze zwischen Sand und Tegel, also an der Basis des Sandes gefunden, genau wie in der Stirlinggrube am Laaerberg. Das Profil, das SCHAFFER nach CZIŽEK mitteilt (l. c. S. 138), zeigt den bis zu 10 m mächtigen Sand unter einer Decke von Arsenalschotter, der ihm diskordant auflagert. Auf S. 139 gibt SCHAFFER auch eine alte Planskizze über die Lagerung der Knochenfunde bekannt. Sie zeigt die Gleichheit der als Belvedere- und St. Marxer-Linie-Gruben bezeichneten Aufschlüsse. Die östlichsten waren die von „St. Marx“, die westlichsten die vom „Belvedere“. Die Knochen fanden sich an allen Stellen stets gleich gelagert an der Basis des Sandes. Über diese Tatsache, die ja schon SCHAFFER (l. c. S. 157—163) gebührend hervorgehoben hat, kann nicht der geringste Zweifel obwalten. Es käme ja auch bloss derselbe Sand in verschiedener Höhenlage in Betracht, was hinsichtlich des Alters natürlich gar nichts ausmacht. Die diskordant überlagernden Schotter sind Arsenalschotter und wie ich an Hand eines *Hippopotamus*-Molaren² nachgewiesen habe, Oberpliozän, also für Mastodonten überhaupt ein unmöglicher Horizont.

Neben den Mastodonresten lieferten die gleichen Sandschichten noch *Dinotherium giganteum* KP., *Aceratherium incisivum* KP., *Hipparion gracile* KP., *Sus palaeochoerus* KP. und *Cervus* sp. Diese Funde und die Schichtenfolge lassen keinen Zweifel, dass wir es im grauen Sandhorizont der Gruben zwischen dem Belvedere und St. Marx mit dem Äquivalent der Sande am Geiereck (Stirlinggrube am Laaerberg) zu tun haben. Das unterpontische Alter steht also ausser Frage.

Edelsbach bei Feldbach (Steiermark):

Über diesen Ort, von dem BACH³ einen *M*² *sin.* mit starken überleitenden Charakteren zu der von mir bekanntgemachten *f. sublatidens* des *M. longirostris* publizierte, konnte ich leider keinerlei stratigraphische Daten finden.

Eggersdorf bei Gleisdorf (Steiermark):

Der *M*³ *sin.*, den gleichfalls BACH (l. c. Taf. X, Fig. 5 a, b) von hier abbildet, stammt nach HILBER⁴ aus einem sandigen Mergel, mithin aus einem anderen Sediment, als die Mandibel des *M. angustidens longirostris* (s. S. 184) vom gleichen Fundort:

Leider fehlen mir auch hier stratigraphische Daten gänzlich.

Gubacs (Kom. Pest):

Belegstücke sind die von mir in dieser Arbeit (S. 53, Taf. IX, Fig. 3 und 7, Taf. X, Fig. 1) mitgeteilten Mandibelreste, welche zu dem typischsten Materiale gehören, das mir von *Mastodon longirostris* bekannt ist. Sie wurden in einem Tegel der sog. Gubacs (nach LÖRENTHEY Erzsébetfalvaer) Ziegelei gefunden. Der Horizont ist ganz zuverlässig festgestellt und sowohl von

¹ F. X. SCHAFFER: Geologie von Wien. II. Teil. S. 137—139 und S. 157—163. (Beweise für die Lagerung der Knochen unter dem Schotter.)

² G. SCHLESINGER: Ein neuerlicher Fund von *Elephas planifrons* FALC. in N.-Ö. Jahrb. geol. R.-A. LXIII. S. 722—724. Wien, 1913.

³ FR. BACH: Mastodonreste a. d. Steiermk. Beitr. Geol.-Pal. Öst.-Ung. XXII. S. 105, Taf. X, Fig. 7. Wien, 1910.

⁴ V. HILBER: Das Tertiärgebiet von Graz, Köflach und Gleisdorf. Jahrb. geol. R.-A. XLIII. S. 341. Wien, 1893.

Gy. v. HALAVÁTS,¹ wie von I. v. LÖRENTHEY² gleich angegeben. Nach v. HALAVÁTS liegt der Ton auf sarmatischem Kalk.

Der Aufschluss wurde durch I. v. LÖRENTHEY eingehend erforscht. Das Profil ist folgendes: Unter dem Humus folgt Schotter (4—5 m). Er zeigt Einsackungen und ähnelt petrographisch völlig dem von Szentlőrincz und Rákos. Unter diesem Schotter folgt 12—13 m mächtig, blauer, später schwärzlicher, mit dünnen Sandlagen wechselnder Ton mit folgender Fauna: *Dreissensiomya* sp., *Limnocardium Penslii* FUCHS, *L. sp. cf. Rogenhoferi* BRUS., *Planorbis tenuis* FUCHS, *Micromelania? laevis* FUCHS, *M. Bielzi* BRUS., *Valvata variabilis* FUCHS, *V. balatonica* ROLLE. Die Fauna weist auf den Horizont, der sonst in Ungarn durch das Vorkommen der (echten) *Congeria triangularis* charakterisiert ist und dem unteren Horizont des Oberpontikums (nach LÖRENTHEY, Mittelpontikum nach HALAVÁTS) angehört.

Die Mastodonreste kamen aus dem noch tiefer unter dieser Schicht gelegenen Tegelabschnitt, der folgende Arten lieferte: *Congeria ungula-caprae* MÜNST. (sehr zahlreich), *Dreissensiomya* sp., *Phyllicardium complanatum* FUCHS, *Limnocardium Penslii* FUCHS, *L. Steindachneri* BRUS. Die Fauna kennzeichnet den Horizont als die tiefste Schicht des Mittel- bzw. Oberpontikums, je nachdem man mit HALAVÁTS das Pontikum in drei, oder mit LÖRENTHEY in zwei Teile zerlegt. Die Schicht ist demnach vollkommen unzweideutiges und klares basales Jungpontikum, hat mithin mit dem Lyrcaeenhorizont oder dem Unterpontikum nichts mehr zu tun.

Kapellen bei Radkersburg (Steiermark):

Beleg ist der von BACH (l. c. Taf. X, Fig. 2 a, b) abgebildete *M³ sin.* Über den Fundort gibt der Autor nichts an, auch über die Art des Sedimentes nicht.

Aus der sonstigen Literatur war es mir nicht möglich, irgend welche Anhaltspunkte zu erlangen, die zu einem nur einigermassen verlässlichen Schluss berechtigen.

Kőbánya (Steinbruch) bei Budapest:

Der Zahn der in Rede stehenden Art, ein *M³* von ausserordentlich typischem Gepräge, ist in dieser Arbeit (S. 54, Taf. IX, Fig. 2) beschrieben. Ich mache vor Eintritt in die stratigraphischen Verhältnisse seines Fundortes darauf aufmerksam, dass in Kőbánya verschiedenste Horizonte aufgeschlossen sind. Es ist auf diese Tatsache besonders zu achten. Die drei von hier bekannt gemachten Arten (*M. angustidens* aus dem Sarmatikum, *M. longirostris* aus dem Pontikum und *M. arvernensis* aus dem Levantin) haben keine andere Beziehung zueinander, als dass sie innerhalb eines und desselben Gemeindegebietes gefunden wurden.

Der *Longirostris*-Molar kam aus der sog. VIRAVASCHEN Ziegelei in Kőbánya, wie aus einer Mitteilung I. v. LÖRENTHEYS³ klar hervorgeht. Das Profil zeigt unter dem Humus ungefähr 4 m Schotter mit Einsackungen, darunter 10—12 m mit Sand wechsellagernden pontischen Tegel; das Liegende bildet sarmatischer Sand. Aus einer Sandschicht des Pontikums kam der Zahn zutage und mit ihm folgende Fauna:

Congeria ungula-caprae MÜNST., *Congeria* sp., *Limnocardium* sp., *L. subdesertum* LÖR., *Planorbis tenuis* FUCHS, *Pyrgula incisa* FUCHS, *Micromelania? fuchsiana* BRUS., *Valvata varians* LÖR., Otolithen und Zähne von *Sciaena*.

¹ Gy. v. HALAVÁTS: Die neogenen Sedimente d. Umgbg. v. Budapest. Mitt. a. d. Jahrb. kgl. ung. geol. R.-A. XVII. S. 308. Budapest, 1911.

² I. v. LÖRENTHEY: Üb. d. pannon. u. levant. Schichten v. Budapest u. deren Fauna. Mathem. u. naturw. Ber. a. Ungarn. XXIV. S. 292—293. Leipzig, 1907.

³ I. v. LÖRENTHEY: Üb. d. pann. und levant. Schichten von Budapest etc. Mathem. u. naturw. Ber. a. Ungarn. XXIV. S. 278—279. Leipzig, 1907.

Nicht ferne liegt die sog. SEIFERTSche Ziegelei, deren Profil in allem Wesentlichen mit dem der VIRAVASchen übereinstimmt. Hier wurden in der entsprechenden Schicht von LÖRENTHEY (l. c.) noch folgende Konchylien gesammelt:

Limnocardium Penslii FUCHS, *L. Steindachneri* BRUS., *Planorbis porcellanea* LÖR., *Micromelania laevis* FUCHS, *Hydrobia scalaris* FUCHS, *Bythinia? proxima* FUCHS, *Valvata minima* FUCHS und *V. kupensis* FUCHS.

Die reiche Fauna spricht eine ganz unzweideutige Sprache. Wir haben es mit demselben Horizont zu tun, der auch zu Gubacs das typische *M. longirostris* geführt hat, den *Congeria ungula caprae*-Schichten des basalen Mittel- bzw. Oberpontikums (wenn wir uns der LÖRENTHEYschen Zweiteilung anschliessen).¹

Laaerberg (Wien X.):

Die schönsten und meisten Reste dieses Fundortes stammen aus der Stirlinggrube am Geiereck, u. zw. aus derselben Schicht, die auch die Übergangsform *M. ^{angustidens} longirostris* geliefert hat. Ich fasse die von mir (L.-V. 27) publizierten Skeletteile zusammen: 1. Ein juveniler Oberkiefer mit m_{1-3} , l. c. S. 83, Taf. XII, Abb. 1. 2. Ein Unterkiefer mit pm_{3-} , l. c. S. 88; Taf. XI, Abb. 3 und Taf. XIII, Abb. 1. 3. Ein m_{3-} *sin.* l. c. S. 89 und Bruchstücke eines m_{3-} *dext.* l. c. S. 90. 4. Ein pm_{3-} *dext.* l. c. S. 90, Taf. XII, Abb. 6. 5. Ein pm_{4-} *sin.* l. c. S. 91. 6. Zwei M^1 (*dext. et sin.*) l. c. S. 97, Taf. XIV, Abb. 3. 7. Ein M_{2-} *sin.* l. c. S. 98, Taf. XIV, Abb. 2. 8. Bruchstücke von M^2 l. c. S. 100.

Diese reiche Folge von Resten ermöglicht den klaren Beweis, dass das typische *M. longirostris* gleichfalls in der Stirlinggrube, u. zwar wie immer wieder betont ist und auch ich (l. c.) hervorgehoben habe „an der Grenze zwischen Sand und Letten“ gefunden wurde. Dazu kommt noch der schöne jugendliche Unterkiefer, den VACEK² als „aus einer Sandgrube am Laaerberg“ stammend beschrieben hat. Auch er kam aus dem Congeriensande. Ich habe schon früher (s. S. 186) dargetan, dass wir in diesen Sanden den Lyrcaeenhorizont oder das Unterpontikum vor uns haben, das in Ungarn stets die ganze pontische Phase einleitet.

Meidling (Wien XII.):

In Betracht kommen für diesen Fundort mehrere Stellen, zunächst die Sandgruben nächst der Remise (auch Sandgrube beim Springergarten oder „Gatterhölzl“). Hier wurden gefunden die von mir (L.-V. 27) publizierten Zähne: l. c. S. 91, Taf. XII, Abb. 7 ein pm_{4-} *sin.* und l. c. S. 101, Taf. XVI, Abb. 2 ein M^2 *dext.*

Der Aufschluss wird von F. KARRER³ unter Beigabe zweier Profilskizzen von TH. FUCHS besprochen. Die Grube ist lediglich in pontischen Sedimenten aufgeschlossen. Ihr Profil zeigt eine Folge von Sanden, Schottern und konglomeratischen Blöcken. In letzteren wurden die Säugerreste, neben *M. longirostris* noch *Dinotherium giganteum*, *Aceratherium incisivum* und *Palaeomeryx* sp. zutage gefördert. Vereinzelt kamen Gehäuse von *Congeria triangularis* (wahrscheinlich richtig *Cong. ornithopsis*), *Melania cf. Escheri* und *Helix* vor. Die Profile und die Verfolgung weiterer, in grösserer oder geringerer Nähe gelegener Gruben und Einschnitte, die KARRER (l. c. 351 ff.) anführt, haben ergeben, dass diese wechsellagernden Sande, Schotter und Konglomerate gegen die Beckenmitte zu auf Tegel mit den typischen pontischen Konchylien unserer Gegend lagernd auskeilen. Diese Auf-

¹ Dieser *Ungula-caprae*-Horizont stellt nur die Basis des ganzen Komplexes dar, der z. B. in der Ziegelei der Vereinigten Ziegel- und Zementfabriks-A.-G. in Kőbánya sehr fossilreich (37 Mollusken-, 3 Fisch- und Ostrakodenarten) aufgeschlossen und durch das massenhafte Vorkommen von *Congeria triangularis* PARTSCH und *C. balatonica* PARTSCH gekennzeichnet ist (vgl. I. v. LÖRENTHEY l. c. S. 284).

² M. VACEK: Österr. Mastod. Abh. geol. R. A. VII. Wien, 1877.

³ F. KARRER: Geologie der K. F. J. Hochquellenwasserleitung. Abh. geol. R.-A. IX S. 350, Fig. 87. Wien, 1877.

lagerung (s. KARRER l. c. S. 352, Fig. 89) wurde im Eisenbahneinschnitt der Pottendorfer Bahn klar festgestellt. Die Sand einer-, Konglomerate und Schotter anderseits führenden Lagen wechseln hier viel regelmässiger, als in den Aufschlüssen am „Gatterhölzl“.

Es kann also kein Zweifel sein, dass wir hier die Küstenbildungen des höheren Niveaus der in Wien allein vorhandenen unteren pontischen Stufe vor uns haben. Diese Strandsedimente, in welchen sich wieder die gleichen Mastodonreste finden, wie in den unteren Congeriensandpartien vom Belvedere und Laaerberg, waren zweifellos ein zeitliches Äquivalent der letzterwähnten Sande und von ihnen bloss faziell verschieden.

Die weite Ausbreitung der stets gleichen Sedimentfolge der Congerienschichten (Tegel im Liegenden, Sande oder Strandablagerungen im Hangenden) lässt es begreiflich erscheinen, dass auch die zweite Fundstelle, welche ich unter der Fundortbezeichnung „Meidling“ bespreche, demselben pontischen Horizont angehört. Es ist dies die Stelle, die als Meidling (oder auch Altmannsdorf) Oswaldgasse ausgeschieden erscheint. Von hier stammt der schon S. 186. (unter Altmannsdorf) zitierte I^2 , ausserdem fand sich ein prächtiger $I_{\frac{1}{2}}$ sin.,¹ den ich gelegentlich meiner Publikation (L.-V. 27) übersehen habe, ferner ein $pm_{\frac{1}{4}}$ sin. (l. c. S. 91, Taf. XIII, Abb. 3) und zwei M^2 (l. c. S. 100, Taf. XVI, Abb. 1).

Die Stücke stammen insgesamt aus einem eigens als solchem bezeichneten Congeriensande. Es war mir zwar nicht möglich, über den Aufschluss selbst näheres zu erfahren, da ja alle diese Stellen längst verbaut sind; doch sind die Funde, welche dort gemacht wurden, im Hofmuseum noch alle beisammen und geben, wie die folgende Zusammenstellung zeigt, ein völlig eindeutiges Ergebnis hinsichtlich des stratigraphischen Alters. Die gemachten Funde sind:

Mastodon longirostris KP., *Dinotherium giganteum* KP., *Aceratherium incisivum* KP., *Hipparion gracile* KP., ferner eine Mandibelhälfte eines grösseren Raubtieres und Schalen von *Congeria subglobosa* PARTSCH und *Melanopsis Martiniana* FÉR.

Das unterpontische Alter (Lyrcaeenhorizont) steht also ausser Zweifel.

Polgárdi (Kom. Fejér):

Belegstück ist der m^2 , den ich in dieser Arbeit (S. 46, Taf. VIII, Fig. 8) mitteile.

Von einer sicheren Horizontierung, die ins Einzelne geht, kann keine Rede sein, da die Reste in Kluftausfüllungen liegen. Die reiche Wirbeltierfauna stellt Polgárdi dem griechischen Pikermi dem es auch hinsichtlich seiner Fazies bis zu einem gewissen Grade ähnelt, zeitlich an die Seite. Die Liste der Fauna lautet samt den Berichtigungen:² *Mesopithecus Pentelici* WAGN., *Sorex* sp., *Galemys hungaricus* KORM., *Talpa* sp., *Erinaccus* sp., *Hyaena erimia* ROTH et WAGN., *Ictitherium hipparionum* GERV., *Mustela* sp., *Machairodus cultridens* CUV., *M. hungaricus* KORM., *Felis* sp., *Spermophilus* sp., *Steneofiber* sp., *Mus* sp., *Cricetus* sp., *Spalax* sp., *Hystrix primigenia* WAGN., *Myolagus* sp., *Lepus* sp., *Dinotherium giganteum* sp., *Mastodon longirostris* KP., *Aceratherium incisivum* KP., *Ceratorhinus Schleiermachersi* KP., *Hipparion gracile* KP., *Sus erymanthius* ROTH et WAGN., *Capreolus Lóczyi* POHL., *Helladotherium Duvernoyi* GDRY., *Gazella brevicornis* WAGN., *Tragoceros amaltheus* ROTH et WAGN., ferner verschiedene Vögel, Reptilien und Amphibien.

Die Liste zeigt die nächste Verwandtschaft mit Pikermi und auch mit unseren Wiener pontischen Bildungen.

¹ Der Zahn weicht von meinem Rekonstruktionsbild (L.-V. 27, S. 106, Fig. 7) in gar keinem Punkte ab. Seine Spitze schliesst sich völlig der von mir (l. c. Taf. XIII, Abb. 2) abgebildeten an. Der $I_{\frac{1}{2}}$ misst etwa 40 cm Länge und ist bis ans Alveolenende tadellos erhalten.

² TH. KORMOS: Der pliozäne Knochenfund von Polgárdi. Földt. Közl. XLI. S. 171. Budapest, 1911. — Über die Resultate meiner Ausgrabungen im Jahre 1913. Jahresber. kgl. ung. geol. Reichsanstalt f. 1913, S. 590/592. Budapest, 1914.

Türkenschanze (Wien XIX).

Der *pm*¹ der hier gefunden wurde (L.-V. 27, S. 90, Taf. XII. Abb. 8), könnte leicht die Vermutung aufkommen lassen, dass *M. longirostris* schon in den sarmatischen Bildungen vorhanden war, da die Lokalität „Türkenschanze“ in der Regel mit diesem Horizont in Verbindung genannt wird.

Glücklicherweise ist die Fundetikette mit einer sehr genauen Legende¹ von der Hand Th. FUCHS' versehen. Sie besagt, dass der Zahn in den roten reschen Formsanden gefunden wurde, welche etwa 1 Fuss mächtig das oberste Schichtglied der sarmatischen Stufe überlagern und offenbar dem Pontikum zugehören. Diese Ansicht drückt auch FUCHS in der zitierten handschriftlichen Legende aus. Es wäre natürlich übereilt mit voller Sicherheit auf Grund dieser etwas dürftigen Belege zu schliessen. Es besteht lediglich grosse Warscheinlichkeit, dass diese Sande schon pontisch sind. Aber selbst, wenn diese Warscheinlichkeit nicht bestünde, könnte der Zahn überhaupt nicht als Beleg herangezogen werden, da er als Praemolar ja nicht so zuverlässig bestimmbar ist. Er könnte möglicherweise einem *M. angustidens longirostris* angehört haben und ist, wie ich (l. c. S. 90) dargetan habe, selbst von dem miozänen *Bunolophodon* nicht derart unterscheidbar, dass man auf ihm weittragende Schlüsse aufbauen könnte.

Wir werden daher gut tun, den Fundort als Beleg nicht näher in Erwägung zu ziehen.

Waltendorf, Steiermark.

Dieser Fundort, von dem BACH (Mastodonreste d. Steiermk. l. c. S. 107) einen Oberschenkel mitteilt, fällt ausser Betracht. Knochenreste sind für die örtliche Bestimmung viel zu unsicher, als dass man aus ihnen schliessen könnte.

Von sicheren auswärtigen Fundorten kommt eigentlich keiner in Betracht, der hinsichtlich der genauen Feststellung der Horizontunterteilung so zuverlässig wäre, wie es die meisten der von mir erörterten österreichisch-ungarischen Fundpunkte sind. Von Eppelsheim dem locus classicus des *M. longirostris*, können wir bloss sagen, dass es zeitlich unserem Pontikum im allgemeinen entspricht, da seine Säugerfauna eine derart weitgehende Übereinstimmung in allen ihren Gliedern aufweist. Interessant ist die Tatsache, dass wir hier ganz ebenso wie in unseren unterpontischen Fundstellen in der Nähe Wiens neben der typischen Art nicht nur Ansätze zum Übergang gegen *M. arvernensis* nachweisen können, sondern auch die *forma attica* vorfinden und zwar in ganz ähnlicher Ausbildung, wie sie die beiden *M*² der Belvederegruben (L.-V. 27, Taf. XVII, Abb. 3.) zeigen. Ich habe bei meinem jüngsten Besuche in Berlin einen derartigen Zahn von Eppelsheim in der Studiensammlung der Universität gesehen. Ansätze zu Übergängen zu *M. arvernensis* sind schon an den Bildern J. J. KAUPS² (l. c. Tab. XVII, Fig. 13, Tab. XVIII, Fig. 8) derart deutlich, dass man die Zähne besser dem *M. longirostris arvernensis* zuteilen würde. Diese Tatsachen mögen auch KAUP veranlasst haben in seinen „Beiträgen“ die Reste von Eppelsheim einfach als *M. arvernensis* zu bezeichnen, ein Vorgang, dem natürlich jede wirkliche Berechtigung mangelt.

Wir wissen aus der gleichen Erscheinung im Unterpontikum von Wien, dass wir aus dieser Variabilität nicht etwa auf eine grössere vertikale Erstreckung des Eppelsheimer Horizontes schliessen können.

Von P i k e r m i, das *M. longirostris* in seiner *f. attica* geliefert hat, ist nicht mehr und nicht weniger zu sagen. Auch dieser Fundort lässt nach seiner Säugerfauna keinen Zweifel, dass er im grossen

¹ Die Legende lautet: „Türkenschanze, Sandgrube bei der Restauration „zum Türken“ (obere Restauration) aus dem dunkelbraunen Formsand, welcher ca. 1 Fuss mächtig die Cerithiensande überlagert (Belvederesand) Derselbe enthält hier meist Wiener Sandsteingeschiebe.

Vom Inhaber der Grube, Herrn S. Starzinger erhalten; 17. Oktober 1870. Th. FUCHS m. p.“

² J. J. KAUP: Descriptions des ossements fossiles des mammifères. Pt. IV. Darmstadt, 1882.

Ganzen unserem Pontikum entspricht, doch fehlen leider in den roten Tonen Avertebraten gänzlich und auch die Lagerungsverhältnisse ergeben, wie ich mich im Frühjahr 1911 selbst habe überzeugen können, keine Anhaltspunkte zu einer näheren, ins Einzelne gehenden Altersbestimmung.

Demgemäss hat sich auch keiner der Autoren, die in Piker mi längere Zeit gearbeitet haben (A. GAUDRY, A. SMITH-WOODWARD, TH. SKOUPHOS, O. ABEL), über den Horizont näher ausgesprochen.

Ähnliches gilt von Maragha in Persien, das sich gleichfalls nach seiner reichen Säugerfauna dem Horizont, den wir als Unterpliozän bezeichnen, einfügt.

Umso begrüssenswerter ist es, dass wir auf Grund der österreichisch-ungarischen Fundpunkte eine sehr klare und eindeutige Antwort über die vertikale Verbreitung der Art erhalten. Von den fünf Fundorten in der Nähe Wiens sind vier vollkommen sicher, die Türkenschanze mit grösster Wahrscheinlichkeit unterpontisch. Besonders klar liegen die Verhältnisse in Altmanndorf und Meidling, ferner in den Belvederegruben und am Laaerberg. In den meisten Horizonten, welche die Reste von *M. longirostris* geliefert haben, wurden die für das Unterpontikum bezeichnenden Konchylien gefunden. Es sind durchgehends die Formen, welche in Ungarn, wo das Pontikum in viel reicherer Entfaltung auftritt, den sogenannten Lyrcaeenhorizont kennzeichnen. Er bildet überall die tiefste Schicht der pontischen Bildungen und steht den höheren etwas schroff gegenüber. In ersterem sind die *Melanopsis*-Arten der Untergattung *Lyrcaea* (*Mel. impressa*, *Martimiana*, *vindobonensis* u. ä.) vorherrschend, daneben kommen *Mel. pygmaea* und *Bouei* vor, die Congerien sind durch die schmale *Cong. ornithopsis*, ferner durch *Cong. spathulata* und die grossen geblähten Arten, *Cong. Partschi* und *Cong. subglobosa* (letztere fehlt in Ungarn) vertreten. Im Oberpontikum nach I. v. LÖRENTHEY, (Mittel- und Oberpontikum nach Gy. v. HALAVÁTS) fehlen die Lyrcaeen als häufige Erscheinung, desgleichen sind die für das Unterpontikum bezeichnenden kleinen stachligen Cardien, *Didacna*-Arten, selten. Unter den Congerien spielen andere Species eine hervorragende, meist leitende Rolle. Es sind dies im tieferen Niveau *Cong. ungula-caprae*, dann *Cong. triangularis* und *Cong. balatonica*, schliesslich in den höchsten Schichten *Cong. rhomboidea*.

Es ist im letzten Grunde eine Sache des Übereinkommens, ob man aus diesem tatsächlich vorhandenen Gegensatz zwischen den beiden Horizonten, die Konsequenz zieht, dass man den oberen als Einheit lässt, oder ihn mit Gy. v. HALAVÁTS zwei- bzw. dreiteilt und ein Niveau mit *Cong. ungula-caprae*, *triangularis* und *balatonica*, ein zweites mit *Cong. rhomboidea* und die Abschlusschichten mit *Unio Wetzleri* in Massenvorkommen unterscheidet. Jedenfalls muss man sich dabei klar sein, dass ein grösserer Gegensatz zwischen den beiden Hauptgruppen besteht, ein Gegensatz, der sich auch darin ausprägt, dass wir bei Wien (und anscheinend im grössten Teil des Wiener Beckens überhaupt) nur die untere pontische Stufe¹ entwickelt sehen.

Ich habe diesen kleinen Exkurs eingeschaltet, um das Wiener Pontikum entsprechend zu charakterisieren und zugleich zu betonen, dass es mangelhaft wäre, das Wesen der pontischen Stufe aus den Verhältnissen im Wiener Becken verstehen zu wollen. In dieser Frage muss Ungarn den Ausgangspunkt und die Orientierung geben.

Es ist sicherlich nichts anderes als ein merkwürdiges Zusammentreffen, dass keiner der ungarischen Fundpunkte des Lyrcaeenhorizontes bis heute *Mastodon longirostris* geliefert hat. Dagegen kennen wir aus dem diese Schicht unmittelbar überlagernden

¹ Ich mache in diesem Zusammenhange ausdrücklich darauf aufmerksam, dass von seiten vieler älterer Autoren, worauf schon F. X. SCHAFER (Geologie von Wien I. c. S. 148) hingewiesen hat, zwischen *Cong. ornithopsis* und *Cong. triangularis* nicht unterschieden wurde. Ältere Meldungen über das Vorkommen letzterer bei Wien sind daher stets nachzuprüfen.

Niveau mit *Cong. ungula-caprae*, welches das Liegende der oberpontischen Serie darstellt, die typischsten Reste. Es sind dies die Fundpunkte Gubacs und Kőbánya, bezüglich deren ich auf die spezielle Erörterung weiter oben (S. 188 und S. 189) verweisen kann. Aus dem *Rhomboidea*-Niveau fehlen uns Belegstücke der Art; dagegen kam sie in überraschend typischer Prägung aus einem klar höchstpontischen Grenzhorizont, nämlich Baltavár. Ich kann auch bezüglich dieses Fundortes auf meine früheren Ausführungen (s. S. 187) verweisen. Über seine Altersbestimmung kann kein Zweifel bestehen.

Das Überraschende an den Resten von Baltavár liegt darin, dass sie keine Spur von Übergängen zu *M. arvernensis* aufweisen. Diese Tatsache verblüfft unsomehr, als wir schon im Unterpontikum von Wien (Meidling, Belvederegruben) nicht nur solche Ansätze sehr häufig ausgeprägt fanden, sondern geradezu die Übergangsform *M. ^{longirostris} _{arvernensis}* in den gleichen Schichten wie die Ausgangsart konstatieren konnten. Ja mehr noch. Wir sahen in den Stirlinggruben am Laaerberg, diese Art vergesellschaftet mit einer Type, die wir zufolge seiner Unterkieferausbildung sogar noch zu *M. ^{angustidens} _{longirostris}* hatten zählen müssen.

Diese Tatsache des Zusammenvorkommens mehrerer Steigerungsstufen einer heute über allen Zweifel erhabenen genetischen Reihe innerhalb eines kurzen Zeitabschnittes aus gleicher Lokalität und gleichem Sediment im Verein mit dem Nochvorhandensein der typischen Art in viel höherem, einer weit späteren Zeit entsprechendem Horizonte beansprucht meines Erachtens die allergrösste Beachtung von seiten des Phylogenetikers und auch des Stratigraphen.

Ersterem zeigt sie, dass die Erscheinung des progressiven Variierens einer Art keine allgemeine ist, sondern nur an einzelnen Stellen, hier aber mit einer sprunghaften Geschwindigkeit, vor sich geht. Innerhalb des ganz eng umgrenzten vertikalen Verbreitungsgebietes der unteren pontischen Stufe erfolgt die Umwandlung von drei phylogenetischen Etappen, die sich zusammen ebensoweit unter wie über die Art *M. longirostris* entfernen. Demgegenüber hält diese Species an anderen Stellen noch lange, wie wir gesehen haben bis an die obere Grenze des Pontikums, in typischer Entfaltung an. Die Art hatte also dort keine Variabilität gezeigt.

Dem Stratigraphen bringt der Fall sehr eindringlich zum Bewusstsein, was ich schon wiederholt betont habe, dass Übergangsformen — entgegen der Auffassung früherer Autoren — keineswegs auf den Grenzhorizont zwischen den beiden typischen Arten beschränkt sind, sondern schon viel früher zum Ansatz gelangen und neben der Ausgangsart längere Zeit anhalten können, um erst zu einem späteren Zeitpunkt endgiltig die nächstjüngere Form hervorzubringen. Es ist ganz selbstverständlich, dass mit der Konstatierung dieser Tatsachen der stratigraphische Wert solcher Zwischentypen, selbst wenn ihr phylogenetischer Übergangscharakter ausser allem Zweifel steht, auf Null herabsinkt.

Entgegen diesen Verhältnissen bei den transitorischen Formen sehen wir auch bei *M. longirostris* wieder, dass die typische Art ganz verlässlich einen bestimmten, scharf umgrenzten Horizont einhält. Wir kennen keinen einzigen Rest eines typischen *M. longirostris* aus einem tieferen und keinen einzigen aus einem höheren Horizont, als Pontikum. Die Art ist innerhalb dieses Formationsgliedes vom unteren bis zum obersten Pontikum, den Schichten mit *Unio Wetzleri*, die zugleich die Grenze gegen das Levantin bilden, in gleicher Ausbildung vertreten. Ihr Vorkommen gestattet den sicheren Schluss, dass

die sie bergende Schicht einem pontischen Horizont angehört. Über sein spezielles Stufenalter vermag es keinen Aufschluss zu geben.

Die wenigen Fundpunkte, bezüglich deren Alter wir keinen Aufschluss von geologischer Seite her erhalten konnten (Edelsbach, die Mergel von Eggersdorf bei Gleisdorf, Kapellen bei Radkersburg und sämtliche in Steiermark), sind durch die Funde von *M. longirostris* bezüglich ihres Horizontes wenigstens insofern präzisiert, als sie alle sicher pontisch sind.

Mastodon longirostris KAUP. arvernensis CROIZET et JOBERT.

Der Umstand, dass diese Übergangsform an einzelnen Stellen zusammen mit der Ausgangsart gefunden wurde, hat es mit sich gebracht, dass ich ihrer schon bei Besprechung dieser gedenken musste. Wir wollen nunmehr die Stratigraphie der Fundorte des *M. ^{longirostris} arvernensis* der Reihe nach durchgehen.

Angern (Mannersdorf bei Angern) in Niederösterreich:

Die geologischen Verhältnisse dieser Lokalität, von welcher die von mir (L.-V. 27, S. 124/127, Taf. XVIII) mitgeteilten Reste einer im Mandibelbau sehr vorgeschrittenen, im Molarenbau dagegen auffällig konservativen Übergangsform stammen, wurden von E. KITTL¹ und Th. FUCHS² näher erörtert.

Die Fundstelle liegt an einem alten Steilufer der March in der Ziegelei, die damals im Besitze der Herren GUTMANN, BOSCHAN & Co. war. Für die tertiären Säugerreste gibt KITTL (l. c. S. 1) sehr genau den Horizont an. Sie fanden sich in den dünnen Sand- und Schotterschmitzen, die in den oberen „Tegel“, wie ihn KITTL nennt (zutreffender ist die Bezeichnung „Mergel“) eingeschaltet sind. Dass diese Lagerung im Schotter nicht so ganz allgemein zutrifft, beweisen mehrere, stark mit tegeligem Material erfüllte Stücke in der Sammlung des Hofmuseums, wo alle diese Reste aufbewahrt werden. Für die Altersfrage ist dieses Vorkommen im Mergel selbst, das KITTL übrigens auch vermutete, belanglos, da ja die Schotterlinsen durchaus in letzterem Sediment eingeschlossen erscheinen. Nebenbei erwähnt KITTL, dass sich in zwei Horizonten Landschnecken fanden.

FUCHS (l. c.) teilte ein genaues Profil des Aufschlusses mit. Es zeigt, dass eigentlich drei Aufrisse in Betracht kommen, die aber im wesentlichen das gleiche Bild bieten.

Zuoberst liegt Löss in schwankender Mächtigkeit, darunter transversal geschichteter Sand, den FUCHS auf Grund eines Fundes von quartären Säugern (*Cervus elaphus*, *Equus*, *Rhinoceros antiquitatis*), ferner von zahlreichen Gehäusen von *Succinea oblonga* und *Helix hispida* für diluvial erklärt. KITTL erwähnt von diesen Funden vorsichtigerweise bloss, dass sie „im Gebiete der Ziegelei“ gefunden wurden. Ich für mein Teil halte diese Horizontierung vonseiten Th. FUCHS' für problematisch. Gelegentlich meiner Begehung der Aufschlüsse habe ich gesehen, dass unausgesetzt aus den mit bronzzeitlichen Säugerresten vollgepfropften Kulturschichten im Löss und über diesem Stücke herabrutschen und im Sande eingebettet werden, Verwechslungen also leicht möglich sind. Von *Rhinoceros* aber erwähnt KITTL nichts. Es wäre also nicht ausgeschlossen, dass spätere Funde, die besser belegt sind, bezüglich des Sandes die Zugehörigkeit zur Tertiärserie erweisen. Unter diesem Sande folgt gelblichgrauer glimmerreicher Sand, dessen Unterscheidung vom

¹ E. KITTL: Die jungtertiären Säugetierfunde in der Mannersdorfer Ziegelei bei Angern. Ann. naturh. Hofmus. VI. Notizen. Wien, 1891.

² Th. FUCHS: Über eine neuartige Ausbildungsweise pontischer Ablagerungen in N.-Ö. S. Ber. Akad. Wiss. Math. ntw. Cl. CXI. Abt. 1. Wien, 1902.

oberen meist schwierig ist, zumal sie in der Farbe einander sehr ähneln. In ihm eingeschaltet treten Mergellinsen auf. FUCHS rechnet ihn bereits zum Tertiär. Darunter liegt in bedeutender Mächtigkeit gelbgrauer, magerer und plattig sich absondernder Mergel, in welchem die Schotterlinsen eingeschaltet sind. Das Liegende bildet ein mergeliger Sand, der sich engstens an sein Hangendes anschliesst.

Ich selbst konnte die Profilverhältnisse noch im Jahre 1917 ähnlich feststellen, wie sie FUCHS dargelegt hat, wenngleich die Übersichtlichkeit infolge der Einstellung des Betriebes während des Krieges stark gelitten hatte. Doch liessen sich insbesondere an der nördlichsten Stelle (gegen Stillfried hin) die einzelnen Sedimentfolgen gut erkennen. Von den Schotterlinsen, in welchen vornehmlich die Säugerreste gefunden wurden, konnte ich eine links vom Wege, der von der Ziegelei gegen das Plateau, auf welchem die alte Wuzelburger Kirche steht, hinaufführt, genau studieren. Ihre Schotter sind nuss- bis faustgross, mit starker Sandeinlagerung und mässiger, bloss strichweiser Rotfärbung. Die Mächtigkeit beträgt etwa 2 m. In ihr fanden sich an mehreren Stellen die stark kreidigen und halb zerfallenen Schalen einer grossen *Unio*.

Ausser Unionen wurden im Bereiche der tertiären Sedimente des Aufschlusses von KITTL verschiedene Gehäuse einer grossen *Helix* sp. gefunden.

In jüngerer Zeit hat I. v. LÖRENTHEY,¹ angeregt durch die grosse Ähnlichkeit der Angerner pontischen Schichten — und nur um solche kann es sich nach der Säugerfauna handeln — mit dem bei Szentlőrincz nächst Budapest erschlossenen oberpontischen *Rhomboidea*-Horizont, eine Deutung versucht. In Szentlőrincz (Ziegelei der Allgemeinen Kreditbank oder der Budapest—Szentlőrinczer A.-G.) fanden sich (teilweise sandige) Tone, aus welchen eine Fauna mit *Helix* cf. *robusta* ROSS., *Melanopsis Entzi* BRUS., (nach B. v. INKEY *M. Bouëi* FÉR.), *Neritina radmanesti* FUCHS, *Planorbis* sp. und *Unio* sp. zutage kam. Später fand man sechs Meter tiefer ausschliesslich *Helix (Tacheocampylaea) Doderleini* BRUS. Ausserdem wurden an dieser Stelle *Hipparion gracile* KP., *Tragoceros Lóczyi* LÖR., *Capreolus Lóczyi* POHLIG, *Rhinoceros* cf. *Schleiermacheri* KP., *Mastodon* sp. und *Hyaena* sp. ausgegraben.

I. v. LÖRENTHEY parallelisiert diesen Horizont auf Grund der grossen Übereinstimmung in der Fauna mit Angern. Auch hier wurde eine ähnliche Säugerfauna (*Mastodon longirostris* KP., *M. grandincisivus* SCHLES., *Dinotherium giganteum* KP., *Rhinoceros* cf. *Schleiermacheri* KP., *Hipparion gracile* KP. und *Amphicyon Gutmanni* KITTL) gefunden, auch hier fehlen wie in Szentlőrincz Congerien, Cardien und Viviparen.

Dazu kann ich noch zwei weitere, die Auffassung LÖRENTHEY'S stützende Momente fügen:

1. Zweifellos schliessen sich an die limnischen Tone von Angern im Liegenden Schichten an, welche dem in der Souheitel-Grube in Szentlőrincz fossilführenden *Triangularis-balatonica*-Niveau entsprechen. In diesem aber lagen die von mir eingangs beschriebenen prachtvollen Skelettreste des *M. grandincisivus*, das anderseits auch in Angern in schönen Zähnen zum Vorschein kam.

2. In der Sammlung des N.-Ö. Landesmuseums in Wien liegt ein schönes Stück einer *Helix (Tacheocampylaea) Doderleini* BRUS. aus „einer Sandablagerung in den Lösswänden nächst Stillfried“.

Es hat nach alledem mehr als den Anschein, dass wir es in beiden Ablagerungen mit zeitlichen Äquivalenten zu tun haben. Da nun die Szentlőrinczer entsprechenden Tone von dem Horizont mit *Congeria triangularis* und *C. balatonica* unterteuft, von den *Unio Wetzleri*-Schichten

¹ I. v. LÖRENTHEY: Neuere Beiträge zur Stratigraphie der Tertiärbildungen in der Umgebung von Budapest. Mathem. natw. Ber. a. Ungarn. XXVII. S. 360—363. Leipzig, 1913.

aber überlagert werden, können sie nur dem *Rhomboides*-Niveau angehören was schon LÖRENTHEY (l. c. S. 362)¹ ausgedrückt hat.

Es wird Sache späterer Forschungen sein, das Zugehören der Angerner *Mastodon* führenden Schichten zu diesem oberpontischen Horizont, oder wenigstens zum Oberpontikum überhaupt weiter zu erhärten und zu vertiefen. Von ganz besonderem Interesse ist die Sache deshalb, weil Angern die erste pontische Sedimentfolge im Wiener Becken darstellt, für die ein oberpontisches Alter mehr als wahrscheinlich ist.

Belvederegruben (Wien III).

Belege sind die von mir publizierten Reste (L.-V. 27, S. 127—128, Taf. XIX. Die Fundschichten sind die gleichen, wie die für *M. longirostris*. Bezüglich der stratigraphischen Belege verweise ich auf meine früheren Erörterungen (s. S. 187).

Der Horizont ist zuverlässig unterpontisch.

Jászberény (Kom. Pest):

Beleg ist der von mir (S. 59, Taf. IX, Fig. 6) bekanntgemachte $M_{\frac{3}{3}}$. Er wurde in einem Schotterhorizonte gefunden, über dessen Alter ich allerdings nichts Näheres in Erfahrung bringen konnte.

Kühberg bei Söchau (Steiermark):

Beleg ist der von F. BACH (Mastod. d. Steiermk l. c. S. 108, Taf. X, Fig. 8) beschriebene und abgebildete $M_{\frac{3}{3}}$ dext.

BACH gibt leider auch hier nicht an, aus welcher Schicht der Zahn gekommen war, so dass mir die Erörterung der Stratigraphie unmöglich ist.

Meidling (Wien XII):

Beleg siehe L.-V. 27, S. 128. Der Horizont ist auf Seite 190 dieser Arbeit eingehend besprochen. Er ist unterpontisch.

Oberlassnitz (Graz Ost):

Von diesem Fundort erwähnt Fr. BACH² (l. c. S. 108) einen Unterkieferrest, der in einem — von ihm als pontisch bezeichneten — grauen Sande gelegentlich des Eisenbahnbaues gefunden wurde. Ausserdem nennt er vom gleichen Fundorte unter der Artbezeichnung *M. longirostris* einen sehr schön erhaltenen M^1 sin. (l. c. S. 106) und einen als *M. arvernensis* bestimmten M^1 sin. (l. c. S. 112, Taf. X, Fig 3 a, b). Die beiden letztgenannten sind ihrem Horizont nach — ob aus dem Sand oder dem darüberliegenden Schotter stammend — unsicher. Dass der erstgenannte Rest der Übergangsform angehört, ist bei den flüchtigen Bestimmungen BACHS nicht ohneweiteres verlässlich; ebensowenig, dass der M^1 sin. *M. longirostris* ist. Ich kenne die Stücke nicht und enthalte mich daher eines Urteils, halte es aber für meine Pflicht meine Bedenken zu äussern.

Der M^1 sin. dagegen gehört zuverlässig dem *M. ^{longirostris} arvernensis* an und nicht *M. arvernensis*, wie BACH meinte und dieser Meinung folgend den Horizont konstruierte, auch nicht *M. longirostris*, als welchen ihn L. v. Lóczy³ ansprach. Die Verschiebung der Hälften ist für erstere Art zu wenig vorgeschritten, die hintere Jochwand viel zu wenig geknickt, die Bildung des vorderen Sperrpfeilers zu schwach. Für *M. longirostris* ist der hintere praetrite Sperrhöcker zu weitgehend reduziert, die Alternierung auch schon zu gut angedeutet. Wer sich die Mühe nimmt, die von mir in meinen

¹ Vgl. auch I. v. LÖRENTHEY: Üb. d. pannon. u. levant. Schichten von Budapest und deren Fauna. Math. natw. Ber. a. Ungarn. XXIV. S. 287—291. Leipzig, 1907.

² Fr. BACH: Mastodonr. a. d. Steiermk. Beitr. Geol. Pal. Öst.-Ung. XXIII. S. 63—123, Taf VII—X. Wien, 1910.

³ L. v. Lóczy: Die geolog. Formationen d. Balatongegend. Resultate d. wiss. Erforsch. d. Balatonsees. I. Bd. I. T. I. Sektion. S. 499 ff. Wien, 1916.

beiden Arbeiten publizierten Molaren der drei fraglichen Entwicklungsstufen zu vergleichen, wird sehr bald ersehen, dass hier von einem typischen Zahn der Ausgangs- oder Endform keine Rede sein kann. Dass in Eppelsheim ähnliche atypische Molaren gefunden wurden — was L. v. Lóczy (l. c. S. 502, Fussnote) als Stütze seiner Ansicht verwerten will — ist selbstverständlich. Auch dort war die Entwicklung nicht stille gestanden, wie ich schon öfter betont habe; auch dort variierte die Art ganz enorm, wie ich mich heuer (Dezember 1917) in Berlin überzeugen konnte. Mit dieser Bestimmungsrevision ist kein Grund zur Annahme vorhanden, dass dieser Molar aus dem Schotter stammt.

Profil und Lagerung der Fossilfunde der Lassnitzhöhe wurden von L. v. Lóczy (l. c. S. 499) auf Grund eigener Terrinaufnahmen bekannt gemacht und Wechsellagerung der Schotter und Tone festgestellt. Die Horizontierung dieser Schichten als pontisch ist von allen Seiten unbewiesen.

Keiner der Autoren führt andere Fossilfunde an, als die wenigen Mastodonten und Dinotherienreste. Diese aber besagen nichts, da die Übergangsform *M. longirostris arvernensis* wie wir sehen werden, ebenso im Pontikum, wie im Levantin gefunden wird.

Szentlőrincz (Pusztaszentlőrincz) bei Budapest.

Aus den Schottern von Szentlőrincz einer der Hauptfundstellen des *M. arvernensis* in der Nähe der ungarischen Hauptstadt, kam auch ein *M*² der Übergangsform von recht erkennbarem Charakter (vgl. diese Arbeit Taf. X, Fig. 1).

Es ist besonders erfreulich, dass dieser Horizont, der für die Stratigraphie des jüngsten europäischen Bunodonten von besonderer Wichtigkeit ist, geologisch völlig einwandfrei sichergestellt ist. Ich gebe vorerst einen kurzen Literaturüberblick:

Schon 1898 stellte Gy. v. HALAVÁTS¹ fest, dass der Szentlőrincz Schotter, der sich bis nach Rákoskeresztúr erstreckt, auf pontischen Schichten (l. c. S. 4) auflagert. Das Material ist zum grössten Teile „Quarz, untergeordnet findet man in ihm auch Granit, Gneiss, Amphibolschiefer, Basalt und Trachyt“. Die Korngrösse schwankt bis zu faustgrossen Stücken, selten darüber. Von Fossileinschlüssen nennt Gy. v. HALAVÁTS ausser den von mir bekanntgemachten Mastodonten noch *Rhinoceros* sp. und Reste eines Baumstammes, *Quercinium Stubi*. Bezüglich des Alters kommt der Autor zu dem Schluss, dass die Schotter „mit grosser Wahrscheinlichkeit“ levantinisch sind.

Im Jahre 1902 erweiterte derselbe Autor² seine Ansicht, dahin dass er die Schotter für die Reste eines Deltaschuttkegels der levantinen Donau erklärte.

Der Auffassung schloss sich F. SCHAFARZIK³ (l. c. S. 50) an. Er führt auch Näheres über die Zusammensetzung dieser Schotter (l. c. S. 61) aus.

Eingehend hat sich I. v. LÖRENTHEY⁴ mit der Frage der Schotter befasst. Er bekämpft die Ansicht v. HALAVÁTS', dass es sich um einen Deltakegel der Donau handle. Die Gründe, von denen er insbesondere das Fehlen miozäner oder pliozäner Schotter bei Visegrád hervorhebt und betont, dass der Strom nur aus diesen das Material hätte mitbringen können, sind unstickhältig. Ein Strom, wie

¹ Gy. v. HALAVÁTS: Das Alter der Schotterablagerungen i. d. Umgbg. v. Budapest. Földt. Közl. XXVIII. S. 3—12. Budapest, 1898.

² Gy. v. HALAVÁTS: Zur Geologie d. Donau- u. Tiszatales. Mathem. u. naturw. Ber. a. Ungarn. XIX. S. 375. Leipzig, 1902.

³ F. SCHAFARZIK: Die Umgeb. v. Budapest u. Szentendre. Erläuterungen z. geol. Spez.-Karte d. Länder d. ung. Krone. Budapest, 1904.

⁴ I. v. LÖRENTHEY: Üb. d. pannon. u. levant. Schichten von Budapest u. deren Fauna. Math. u. naturw. Ber. a. Ung. XXIV. S. 260 ff. Leipzig, 1907.

die Donau, führt seine Schotter am Grunde viele hunderte Kilometer fort, eine Tatsache, die sich am besten in dem Zurücktreten der Kalksteine zu erkennen gibt. Sie werden während dieses ungeheuren Wassertransportes zerrieben und aufgelöst und nur die widerstandsfähigen Hartgesteine (Quarzite, Granite, Gneise etc.) bleiben übrig. Wie schon die Wahrnehmungen v. HALAVÁTS gezeigt und F. SCHAFARZIKS und meine eigenen Beobachtungen bestätigt haben, treten auch in Szentlőrincz die Kalksteine stark zurück gegenüber den Hartgesteinen, insbesondere den Quarzkieseln. Auch der Einwand I. v. LÖRENTHEYS gegen die Horizontierung mit Hilfe der Funde von *M. arvernensis* trifft nicht zu. Der von dem Autor behauptete Fund von *M. arvernensis* in den pontischen Schichten von Kőbánya durch v. HALAVÁTS ist irrig, wie ich noch später darlegen werde. Der Angriff gegen die Altersbestimmung durch Gy. v. HALAVÁTS ist mir umso unbegreiflicher, als gerade LÖRENTHEY es war, der die besten Daten für die sichere Orientierung der Schotter (l. c. p. 287 ff.) gebracht hat.

LÖRENTHEY bespricht hier zunächst den Aufschluss in der SOUHEITEL'schen Ziegelei, dem Fundpunkt des prachtvollen Skelettrestes von *M. grandincisivus*. Die reiche Fossilführung, auf die ich noch bei Besprechung der Stratigraphie dieses Mastodonten zurückkommen werde, lässt keinen Zweifel, dass hier ein vorzüglicher Aufschluss des Niveaus mit *Congeria balatonica* und *Cong. triangularis* des jüngeren Pontikums (Mittel-, bzw. basales Oberpontikum) vorliegt. Der Aufschluss bricht nach oben hin hier ab. Dagegen ist in der südlich gelegenen Ziegelei der Allgemeinen Kreditbank (Ziegelei bei der Szarvas-csárda) die Fortsetzung nach oben sehr schön vorhanden. LÖRENTHEY konnte die Erfahrungen B. v. INKEYS, der diesen Aufschluss zuerst besprochen hat, bestätigen und vertiefen. Infolge Erweiterung der Abgrabungen wurden 15 Schichten erschlossen. In der 4. Schicht fand sich *Helix cf. robusta* ROSS., in der 7. *Melanopsis Bouëi* FÉR., *Neritina radmanesti* FUCHS, *Planorbis* sp. und *Unio* sp., in der 14. eine Menge von Exemplaren der *Helix (Tacheocampylaea) Doderleini* BRUS. Ausserdem kamen die schon früher (s. S. 196) erwähnten Säugerreste von hier zutage. Von besonderem Werte war die Fauna, welche I. v. LÖRENTHEY (l. c. S. 290) in den Schichten 2 und 3 sammeln konnte. *Unio Wetzleri* DUNKER (massenhaft!), *Congeria Neumayri* ANDR., *Posidonium* sp. *Planorbis (Coretus) cornu* L., *Helix (Tachea) baconicus* HALAV.?, *Helix (Tacheocampylaea) Doderleini* BRUS.?, *Vivipara Fuchsi* NEUM., *Melanopsis praemorsa* L., *Mel. Entzi* BRUS., *Mel. sp.*, *Valvata Entzi* LÖR. und *Neritina (Clithon)* sp.

LÖRENTHEY zieht aus diesen Tatsachen folgende, sehr zutreffende Schlüsse: „Dieser Aufschluss ist einer der interessantesten, da die Hauptmasse der Schichten durch *Helix (Tacheocampylaea) Doderleini* charakterisiert wird, der mir bisher nur aus dem durch *Congeria rhomboidea* gekennzeichneten Horizont der oberpannonischen Stufe bekannt ist. Auf diese Weise schaltet sich die in Rede stehende Schicht gut zwischen den unter dieselbe einfallenden Horizont der *Cong. triangularis* und *Cong. balatonica* und den ihr auflagernden *Unio Wetzleri*-Horizont ein. Interessant ist dieser Aufschluss auch noch insofern, als im nordöstlichen Winkel der Grube das Auflagern des auskeilenden mastodonführenden — bzw. des die Einsackungen besitzenden — Schotters auf die oberen Schichten der pannonischen Stufe sichtbar ist.“

Die späteren Ausführungen Gy. v. HALAVÁTS,¹ wie auch I. v. LÖRENTHEYS² haben in der Frage der Stratigraphie des Schotters nichts Neues gebracht, eher sogar die früheren Errungenschaften verwischt. Besonders ist das schematische Profil bei LÖRENTHEY (l. c. S. 376) nur dazu angetan, die ganz

¹ Gy. v. HALAVÁTS: Die neogenen Sedimente d. Umgbg. von Budapest. Mitt. a. d. Jahrb. k. u. geol. R.-A. XVII. 2. Heft. S. 316—318. Budapest, 1911.

² J. v. LÖRENTHEY: Neuere Beitr. zur Stratigr. der Tertiärbildgn. i. d. Umgbg. v. Budapest. Math. naturw. Ber. aus Ung. XXVII. S. 376—383. Leipzig, 1913.

falsche Meinung zu erwecken, dass die sog. „Sackschotter“, das sind die über dem Mastodonschotter liegenden — wahrscheinlich jüngeren — Schotter dem *Unio Wetzleri*-Sande auflagern.

Ich habe mich durch zweimalige genaue Begehung des Gebietes von der Richtigkeit der schon 1907 von LÖRENTHEY gemachten Beobachtungen überzeugt und war umsomehr erstaunt über den scheinbaren Umschwung in seiner späteren Arbeit. Tatsächlich lässt sich im Nordostwinkel der Grube nächst der Szarvas-csárda ganz ausserordentlich schön und klar die konkordante Auflagerung des Mastodonschotters auf dem *Unio Wetzleri*-Sande erkennen. Letzterer geht förmlich allmählich in den Schotter über, der nach oben zu reicher wird und an Sandgehalt verliert. Dass die eigentliche Schotterbank an dieser Stelle das höchste Pontikum nicht überlagert, ist in ihrer Zunahme gegen Südwest begründet. Doch glaube ich, dass auch dort das Liegende *Unio Wetzleri*-Sand ist, wenngleich er infolge Mangels an bezeichnenden reichen Fossileinschlüssen nicht als solcher erkannt werden kann.

Die eben erörterten Tatsachen geben den schlagendsten, rein geologischen Beweis, dass die Szentlőrinczer und die ihnen gleichalterigen Rákoskeresztúrer Schotter dem Levantin, der Zeit unmittelbar über dem Hochpontikum, angehören.

Tataros, Kom. Bihar:

Beleg sind ein $I_{\frac{2}{2}}$ (s. diese Arbeit Taf. VII, Fig. 8) und ein $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.* (Taf. XI, Fig. 1).

Die Stücke, insbesondere der Molar, sind für die Übergangsform sehr bezeichnend und stammen aus den Asphaltten bei Tataros. Über den Horizont dieser Schichten konnte ich nichts finden. Die Fundakten bezeichnen ihn als pontisch oder levantinisches.

Die Zusammenfassung der stratigraphischen Ergebnisse bringt uns wieder recht eindringlich die eigentlich schon nicht mehr überraschende Tatsache, dass auch diese Übergangsform durchaus nicht, wie bisher allgemein angenommen wurde, an einen bestimmten Horizont gebunden ist, sondern innerhalb weiter vertikaler Grenzen auftritt. Wir sehen ihre unzweifelhaften Reste schon im Unterpontikum (Belvederegruben, Meidling) zusammen vorkommen nicht nur mit *M. longirostris*, sondern sogar mit *M. angustidens longirostris*, das wir im gleichen Horizont am Laaerberge (Stirlinggruben) gefunden hatten. Dann sehen wir *M. longirostris arvernensis* in einer im Skelettbau ausserordentlich vorgeschrittenen, im Zahnbau dagegen konservativen Form im Oberpontikum von Angern und begegnen ihm schliesslich in einem sehr charakteristischen Molaren im Levantin von Szentlőrincz zusammen mit zahlreichen Resten des typischen *M. arvernensis*.

Die kolossale vertikale Verbreitung dieser Übergangsform setzt ihren stratigraphischen Wert nicht nur gleich Null, da sie ebenso auf den Horizont des *M. longirostris*, wie auf den des *M. arvernensis* deuten kann, sie zeigt im Besonderen die Richtigkeit meiner schon früher geäusserten Ansicht (L.-V. 27, S. 118), dass *M. longirostris* im Grunde genommen bloss eine Durchgangsart einen „Übergang“ darstellt. Anders wäre es unverständlich, dass sich schon zur Zeit der Prägung dieser Spezies, die aus praktischen Gründen absolut aufrecht zu erhalten ist, Ansätze zur Weiterbildung der bunodonten Reihe gegen die Endart, erkennen lassen. Diese Tatsache stimmt durchaus mit der grossen allgemeinen Variationsfähigkeit des *M. longirostris*, die ich seinerzeit (L.-V. 27, S. 77—118) dargelegt habe, überein. In dem breiten Strom von Variationen flutete *M. longirostris arvernensis* durch das ganze Pontikum mit bis ins Levantin, wo es allmählich die Führung gewann, um schliesslich als bunodonte Endtype im *M. arvernensis* die grösste Konstanz zu finden, die wir unter den Bunodonten überhaupt antreffen.

Dass zufolge dieser in der Entwicklung der ganzen Reihe begründeten Erscheinungen *M. longirostris arvernensis* als Leitfossil nicht nur gänzlich ausser Betracht fällt, sondern infolge der möglichen Täuschungen bei der Bestimmung solcher Reste geradezu gefährlich genannt werden muss, ergibt sich von selbst. Besser als alle theoretische Auseinandersetzung beleuchten diese Gefahr die

Schlüsse, welche F. BACH (l. c. S. 112) einer- und L. v. Lóczy (l. c. S. 499—502) anderseits auf den *M.* von Oberlassnitz aufbauten. BACH bestimmte ihn als *M. arvernensis* und erklärte auf Grund dieser Bestimmung, der Zahn stamme sicher aus dem Schotter — der levantin sei —, da im Tone und Sande darunter (nach BACH) *M. longirostris* gefunden worden sei. L. v. Lóczy fand die Tone und Sande mit den Schottern wechsellagern, bestimmte den Zahn als *M. longirostris* und erklärte alle diese Sedimente als pontisch. Alle die vielen Ausführungen sind umsonst, da die Form nunmehr als Übergangstype erkannt ist. Aus ihrem Artcharakter geht gar nichts über ihren Horizont hervor; sie kann ebenso im Schotter, wie im liegenden Sediment gefunden worden sein und sagt über das stratigraphische Alter dieser Schichten bloss, dass sie pontisch oder levantin sind, im Grunde also gar nichts.

Ich warne nochmals eindringlich vor einer vorschnellen stratigraphischen Verwendung der beiden bunodonten Arten *M. longirostris* und *M. arvernensis*. Wo Verdachtgründe bestehen, dass es sich um eine Zwischenform handeln könne, und die eine oder andere Spezies nicht unzweideutig erkennbar ist, lasse man besser alle Schlüsse ungezogen.

Diese Unbrauchbarkeit der Übergangsform als Leitfossil wird etwas abgeschwächt, wenn hervorragende Skelettreste vorliegen, so dass ein Urteil über den allgemeinen Fortschritt des Individuums in der Reihe möglich ist. Ich habe schon seinerzeit (L.-V. 27, Taf. XVIII, Tafelerklärung) aus dem Entwicklungszustand der Mandibel von Angern, die vollkommen *arvernensis*-artig ist, auf ein wahrscheinlich oberpontisches Alter der Schichten geschlossen. Diese Auffassung hat durch neue geologische Belege in gleicher Richtung so ausserordentlich gewonnen, dass wir den Horizont heute tatsächlich als oberes Pontikum (Äquivalent der Niveaus mit *Congeria triangularis* — *balatonica* und *rhomboidea*) bezeichnen können.

Diese Feststellung ist von ganz hervorragender Bedeutung, da sicheres Oberpontikum im Wiener Becken bisher an keiner Stelle nachgewiesen werden konnte. Allerdings ist zu betonen, dass wir diesen Erfolg erst in letzter Linie dem stratigraphischen Wert des in den Schichten gefundenen *M.* ^{*longirostris*}/_{*arvernensis*} zu danken haben. Wohl aber hatte eine andere Mastodonspezies (*M. grandincisivus*) dabei ein Wesentliches zu entscheiden.

Mastodon arvernensis CROIZET et JOBERT.

Zu den interessantesten Mastodonformen hinsichtlich seiner Stratigraphie gehört *M. arvernensis*. Dies schon deshalb, weil verhältnissmässig frühzeitig ein ziemlich kräftiger Streit über seine vertikale Verbreitung entbrannt ist. Die eine Gruppe von Autoren, an ihrer Spitze einer der besten Kenner des heimatlichen Jungtertiärs, TH. FUCHS, trat mit aller Entschiedenheit für die Beschränkung der Art auf den Horizont unter dem *E. meridionalis* führenden ein, die andere redete dem Miteinandervorkommen beider Proboszidier das Wort.

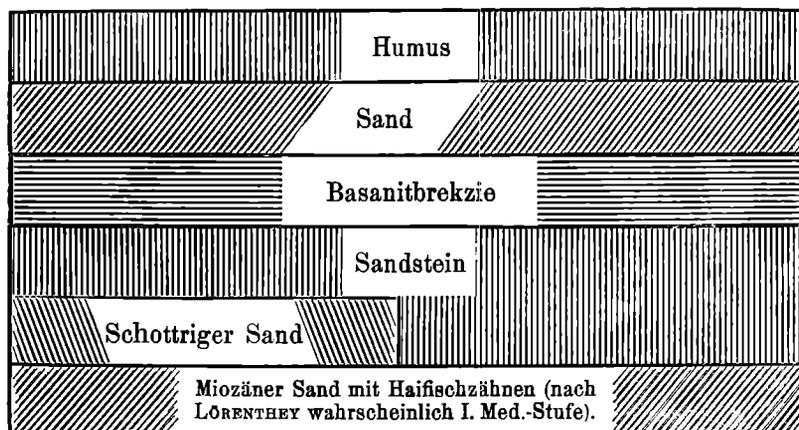
Ich selbst hatte mich (L.-V. 27, S. 143), trotz des Widerstreites mit meinen eigenen Beobachtungen, doch nicht der Auffassung Th. Fuchs' anschliessen können, mit umso grösserer Spannung sah ich den Ergebnissen meiner vorliegenden, eingehenden stratigraphischen Studien entgegen. Sie haben mich, entgegen meinen Vermutungen, von meiner früheren Ansicht vollständig abgebracht. Ich glaube, es wird allen, die meine nachfolgenden Ausführungen lesen und bisher gegenteiliger Auffassung waren, nicht anders ergehen.

Aj n á c s k ő (Kom. Gömör):

Es wäre müssig die Belegstücke für diesen Fundort im Einzelnen anzuführen. Diese Arbeit allein nennt und bildet deren genug ab, um klar erkennen zu lassen, dass es eine sehr typische und vorgeschrittene Form ist, die in Ajnácskő gefunden wird.

Trotzdem schon 1879 TH. FUCHS¹ über Ajnácskő publiziert hat, wurde doch nichts Genaues über den Horizont bekanntgegeben. Man wusste bloss, dass sich die Reste in stark eisenschüssigen Sanden und Geröllen finden, welche, wie FUCHS irrtümlich behauptete (l. c. S. 50), den jungen Basaltdecken auflagern.

Um sicher zu gehen, wandte ich mich brieflich an weiland, Prof. I. VON LÖRENTHEY um Auskunft über das Profil von Ajnácskő und erhielt folgende Mitteilung (Brief vom 2. 6. 1917):



Aus diesem Profil geht hervor, dass der Horizont, in dem die Säuger gefunden wurden, nicht über, sondern unter dem Basanit liegt und dieser von einem ganz anderen sterilen Sand überlagert wird. Ausserdem schiebt sich noch zwischen den fossilführenden „schotterigen Sand“ und die Basanitbrekzie eine Sandsteinlage ein. Unmittelbare Anhaltspunkte ausser der Säugerfauna und der Lagerung erhellen den Horizont nicht. Ausser einer *Unio* sp. (nach FUCHS *Anodonta*) wurden folgende Säugerreste gefunden: *Mastodon arvernensis*, *M. americanus* f. *praetypica*, *Rhinoceros* sp., *Tapirus priscus*, *Tap. hungaricus*, *Cervus* sp. und *Castor Ebeczkyi*.

Wir sind nicht imstande aus dieser Fauna sichere Schlüsse zu ziehen. Auch die Überlagerung durch den Basanit sagt nichts ganz Zuverlässiges, da die Basaltausbrüche in Ungarn allem Anscheine nach schon im obersten Pontikum begonnen und bis über das Levantin hinaus angehalten haben.² Jedenfalls geht es nicht an, den „Basalt“ als einheitlichen stratigraphischen Horizont aufzufassen.

Wir sind also auch mit Hilfe der geologischen Lagerung nicht imstande, über die schotterigen Sande von Ajnácskő verlässlichen Aufschluss in stratigraphischer Hinsicht zu erhalten und scheiden diesen Fundort besser aus den Belegen für die vertikale Verbreitung der Art aus.

¹ TH. FUCHS: Üb. neue Vorkommnisse foss. Säuget. v. Jeni Saghra i. Rum. u. Ajnácskő in Ungarn. etc. Verh. geol. R.-A. 1879. Nr. 3. S. 49 ff. Wien, 1879.

² Vgl. L. v. Lóczy: Die geolog. Formationen der Balatongegend. l. c. S. 466 ff. Trotz der verschiedenen Auffassung geht keiner der Autoren weiter, als ins obere Pontikum als den Beginn der Eruptionen zurück. I. v. LÖRENTHEY (Üb. d. pann. u. levant. Schichten von Budapest etc. Math. nat. Ber. XXIV. S. 308. Leipzig 1907) hält die Basalte für levantinisch und jünger.

Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dass ich die Auffassung L. v. Lóczy's (l. c. S. 468), den Schichten mit *Unio Wetzleri* — die der Autor wohl zu verallgemeinernd als linsenförmig bezeichnet — komme kein stratigraphischer Wert zu, nicht teilen kann. Die Lagerungsverhältnisse am Steilrand bei Batta-Érd und in der Ziegelei bei der Szarvas-csárda in Szentlőrincz allein beweisen einwandfrei das Gegenteil. Der durch das massenhafte Vorkommen von *Unio Wetzleri* charakterisierte Horizont ist, wie I. v. LÖRENTHEY schon betont hat, ein durchaus zuverlässiger höchstpontischer Horizont.

Angyalos (Kom. Háromszék):

Beleg für das Vorkommen sind zwei Angaben: 1. TH. FUCHS: Beitr. z. Kenntn. d. plioz. Säuget. Ung. Verh. geol. R.-A. 1879. Nr. 12, S. 271. Wien, 1879. 2. Gy. v. HALAVÁTS: Die Schotterablagerungen i. d. Umgbg. v. Budapest. Földt. Közl. XXVIII. S. 9. Budapest, 1898.

Nach FUCHS trägt der Molar, welcher in der Sammlung der Klausenburger Universität liegt, den Vermerk: „wahrscheinlich aus Congerienschichten“. Nach der damals verbreiteten Auffassung der dortigen lignitführenden Schichten als Äquivalente der Congerienschichten und der Tatsache, dass bei Angyalos bloss diese Schichten und Diluvium vorhanden sind, kann wohl kein Zweifel bestehen, dass der Zahn aus ersteren stammt.

Die geologischen Verhältnisse von Angyalos wurden durch I. v. LÖRENTHEY¹ genau studiert. Auf Karpathensandstein als Liegendem folgt ein Trümmerwerk dieses Sandsteines, das durch den Gehalt von Wirbelfragmenten der *Dreissensia Münsteri* BRUS. als levantinisch erkennbar ist. Darüber liegen 2—4 m Kalksandstein mit derselben Bivalve, dann 1 m Ton und zuoberst 0·50 m dunkler sandiger Ton mit *Dreiss. Münsteri* BRUS., *Hydrobia transitans* NEUM., Cardien, Viviparen und Bruchstücken von *Cardium levanticum* LÖR.

Die Schichtenfolge und die Fossileinschlüsse dieses Aufschlusses zwischen Szepsimartonos und Angyalos lassen keinen Zweifel, dass es sich um levantine Sedimente handelt. Die Serie fügt sich vollkommen derjenigen ein, die in dem ganzen früher als pontisch bis levantin angesehenen Gebiete des Széklerlandes verbreitet ist, deren rein levantines (unter- und oberlevantines Alter) von LÖRENTHEY durchaus einwandfrei erwiesen worden ist.

Wir können Angyalos als einen jener Fundpunkte des *M. arvernensis* verzeichnen, deren levantines Alter über allen Zweifel erhaben ist.

Aszód (Kom. Nógrád):

Die Belegstücke dieses Fundortes, der für die Stratigraphie der Art wohl der bedeutendste genannt werden kann, wurden von mir (s. S. 67) erwähnt, wurden aber auch schon in der Literatur mehrfach genannt. Es sind mehrere durchwegs typische Molarenteile.

Die überragende Bedeutung, welche Aszód zukommt, liegt in der Tatsache begründet, dass hier die beiden strittigen Proboszidier *M. arvernensis* und *E. meridionalis* in zwei verschiedenen Horizonten übereinander völlig einwandfrei festgestellt werden konnten. Ich habe mich der Wichtigkeit des Fundpunktes gemäss sehr eingehend mit der Geologie von Aszód befasst und den wenigen Aufschlüssen einen vollen, von reichen Erfolgen gekrönten Tag gewidmet. Es liegt darin mitbegründet, dass ich mich über den Gegenstand einigermaßen verbreitern werde.

Die erste Nachricht über Aszód als Fundort von *M. arvernensis* und *E. meridionalis* brachte TH. FUCHS.² Er teilte mit, dass in einem Schotter daselbst, den er irrigerweise mit dem sogenannten „umgeschwemmten Belvedereschotter“ der Umgebung von Wien in Zusammenhang bringt, eine Anzahl „riesiger Backenzähne von Elephanten gefunden wurden, welche im Nationalmuseum aufbewahrt werden und lauter typische Exemplare von *Elephas meridionalis* sind“.

„Nach einer freundlichen Mitteilung des Herrn Prof. KRENNER“, fährt FUCHS fort, „wurde bei einer Brunnengrabung bei Aszód dieser Schotter durchfahren, worauf man auf einen blauen Mergel stiess, in dem sich Backenzähne von *Mastodon* fanden. Diese Zähne stimmen vollkommen mit Zähnen von *M. arvernensis* überein, wie sie bei Ajnácskő vorkommen.“

¹ I. v. LÖRENTHEY: Neuere Beitr. z. Geol. d. Széklerlandes. Math. u. naturw. Ber. XXVI. S. 257 ff. Leipzig, 1910. Für Angyalos vgl. bes. S. 260.

² TH. FUCHS: Beitr. z. Kenntn. d. plioz. Säuget. Ung. Verh. geol. R.-A. 1879. Nr. 12. S. 270. Wien, 1879.

Gy. v. HALAVÁTS¹ wiederholt im wesentlichen das Gleiche und macht bloss bezüglich der *E. meridionalis*-Moralen einige nähere Angaben. Besonders wichtig ist davon die Mitteilung von dem Zahn, „den DR. TH. SZONTÁGH brachte und der 1873 am Bahnhofs beim Graben eines Brunnens in dem in der Tiefe von 6–8 m aufgeschlossenen Schotter gefunden wurde“. Diese Tatsache konnte mir Herr Hofrat von SZONTÁGH übrigens persönlich bestätigen.

Im Jahre 1903 wiederholte dann R. HOERNES² die von FUCHS eröffneten Lagerungsverhältnisse und gemachten Funde und betonte das in Aszód konstatierte Übereinanderlagern der beiden altersverschiedenen Säugerhorizonte.

Flüchtige Mitteilungen nach den Aufnahmen BÖCKHS und TIMKÓTS machte 1913 noch I. v. LÖRENTHEY,³ ohne ein Profil zu geben und ohne, wie er mir selbst mitteilte, die Aufschlüsse zu kennen. Nichtsdestoweniger zog LÖRENTHEY (l. c. S. 393) den richtigen Schluss, dass bei Aszód und Gödöllő Levantin in Tegelfazies reichlich vertreten sei.

Diese mageren Grundlagen forderten eine Begehung des Terrains, die ich an einem schönen Julitage durchführte. Die Schichten sind bis zu verschiedener Tiefe an vier Stellen aufgeschlossen und geben einen äusserst klaren Überblick über die Lagerungsverhältnisse.

Der am Wege vom Bahnhof zur Ziegelei durch den Garten der Besserungsanstalt zu nächstliegende Aufriss befindet sich links auf der Höhe eines Hügels. Er zeigt zu oberst unter dem Humus ein, etwas rötliches, durch reiche Mergelinschlüsse in Form von weissen Knollen gekennzeichnetes lehmig-toniges Sediment, an das sich nach unten völlig konkordant ein ebenso mergelreicher, von dem oberen bloss in der Farbe unterschiedener grauer Ton anschliesst. Dieser wieder geht nach unten allmählich in einen sehr sandigen, feinen, gelben, bis rötlichen Schotter über.

Der zweite Aufriss unmittelbar hinter der Kantine der neuen Flugzeugfabrik bietet nichts Neues und ist auch zu klein und sicher vorübergehend, als dass er gewertet zu werden brauchte.

Dagegen ist der nächste, ebenfalls links vom Wege gelegene Aufschluss zwischen Ziegelei und Flugzeugfabrik wichtig, obwohl er die schon gemachten Erfahrungen bloss wiederholt. Unter etwa 15 cm Humus, folgen circa 250 m des schon geschilderten rötlichbraunen mergelknollenreichen Tones, dann mehr als 2 m hellgrauer, mergelreicher Ton, darunter grauer, rescher, weiter unten roter Sand, der an Schottergehalt zunimmt und schliesslich an der Basis des Bruches in einen feinkörnigen Schotter übergeht. Hatten sich schon im ersten Aufschluss in den beiden mergelreichen Sedimenten viele Konchylien gefunden, so waren sie hier geradezu massenhaft. Und zwar konnte ich neben verhältnismässig wenigen Landschnecken, eine Unmenge von Süsswasserformen sammeln, die ich der kgl. ungar. Reichsanstalt zur weiteren Verwertung übergab. Es sind durchwegs quartäre Formen, die aber nicht in einem fliessenden Binnenwasser gelebt haben, wie auch das Sediment klar zeigt, sondern in einem weiteren Seebecken. Ich spreche dieser Überzeugung folgend die beiden einander so ähnlichen, bloss farbverschiedenen Sedimente als quartäre Seetone an. Im unteren (grauen) Ton fand ich auch einen Eckzahn eines grossen Feliden, was mich in der Auffassung des Sedimentes als quartär bestärkte. In der SO-Wand der Grube war der obere rote Seeton durch den unteren verdrängt; dieser lagerte dem Sand und Schotter allein auf und verzahnte sich mit dem roten oberen Ton.

¹ Gy. v. HALAVÁTS: Das Alter d. Schotterablagerungen i. d. Umgbg. v. Budapest. Földt. Közl. XXVIII. S. 9 u. 10. Budapest, 1898.

² R. HOERNES: Bau und Bild der Ebenen. Bau und Bild Österr. S. 1014. Wien—Leipzig, 1903.

³ I. v. LÖRENTHEY: Neuere Beitr. z. Stratigr. d. Tertiärbildgn. i. d. Umgbg. v. Budapest. Math. naturw. Ber. XXVII. S. 364. Leipzig, 1913.

Auch der Schotter und Sand führte Konchylien, die gelb und abgerollt, zum Teil aber noch frisch aussahen. Es waren durchwegs umgelagerte Typen, Cerithien in grosser Menge, dann Melanopsiden und andere Arten aus sarmatischen und jüngeren Formationen. Ihre teilweise vorzügliche Erhaltung machte mich den raschen Schlüssen gegenüber, die auf nur einigermaßen gut erhaltene Stücke bezüglich der „primären Lagerung“ aufgebaut werden, recht misstrauisch.

Die nach unten anschliessenden tieferen Schichten lehrte mich die Ziegelgrube kennen. Ihr Profil ist das folgende (SÖ-Wand):

Humus ca	0·10—0·20 m
Löss ca	2—3 „
Rotbrauner Seeton etwa	2 „
Grauer Seeton etwa	4—5 „
Sandreicher, kleinkörniger Schotter ca	0·30—0·50 „
Lichtgrauer Ton ca	0·10—0·15 „
9 Lagen wechsellagernde tonige Sande von gelblich-grauer und grauer Färbung, nach unten lichter werdend	9—11 „
Brauner Tegel (Sumpft) ca	0·10 „
Grauer Tegel etwa	1 „
Lichtgrauer rescher und gelber Sand ca	2 „

Der mächtige Aufschluss gibt uns im Verein mit den anderen ein unzweideutiges Bild. Vor allem ist festzuhalten, dass sich an keiner Stelle eine Diskordanz der Lagerung nachweisen lässt. Der Schotter ist nur in der SO-Wand entwickelt und fehlt sonst hier, doch ist auch daran nicht eine Diskordanz, sondern die natürliche Sedimentation schuld. Bis auf dieses Auslassen der einen Schichte an engbeschränkter Stelle bezeugen alle Aufschlüsse in Aszód, dass sie in ein und derselben, offenbar über das ganze schmale Becken verbreiteten Schichtfolge angelegt sind. Immer sehen wir zuoberst die Serie der diluvialen Sedimente (Löss, Seetone), dann den Schotter und darunter die reiche Folge von ebenfalls konkordant folgenden Tonen und Sanden.

Aus diesem Sediment kamen die Molaren von *M. arvernensis*, aus dem auflagernden Schotter die Zähne von *E. meridionalis*. Es ist nun ausserordentlich interessant und für die Beurteilung der Stratigraphie des Aszöder Schichtkomplexes wesentlich, dass die *Meridionalis*-Molaren, die ich in der kgl. ung. geol. Reichsanstalt und im kgl. ung. Nationalmuseum eingehend hatte studieren können, keineswegs einheitlich im Gepräge sind. Während die im Nationalmuseum liegenden Molaren mit den Inv.-Nr. A 54 und 55 archaisches Gepräge aufweisen, der *M³* in der Reichsanstalt aber als typisches Stück angesehen werden kann, steht der mit Inv.-Nr. A 50 versehene Molar des Nationalmuseums mit seinen x14x Jochen geradezu am oberen Ende der Entwicklungsreihe des *E. meridionalis*. Das bezeugt, dass die schotterigen Sande von Aszód durchaus nicht in zeitlich kurzdauernder Sedimentation abgelagert worden waren. Die offensichtliche Konkordanz der Lagerung steht mit diesen faunistischen Befunden in vollem Einklang.

Es musste in Aszód der stille Absatz von Seesedimenten, der vom Pontikum her anhielt und auch während der Zeit, da das *M. arvernensis* gelebt und im Ton unter dem Schotter seine Reste zurückgelassen hatte, fort dauerte, zu Beginn des Zeitalters der *Meridionalis*-Fauna von einer Sedimentation unter mässigem fluvialem Einfluss abgelöst worden sein, die bis an den Aus-

gang dieses Zeitraumes währte. Im Quartär füllte sich das Becken abermals, offenbar mit einem flachen Binnensee, der der Mächtigkeit der Sedimente nach ziemlich lange angedauert haben muss.

Da nun trotz dieser offenkundigen Konkordanz und trotz der erwiesenen Sedimentationsübergänge sich nie in den unteren Sanden und Tonen (blauen Mergeln nach FUCHS) *E. meridionalis*, hingegen öfters *M. arvernensis*, ferner in den schotterigen Sanden nie *M. arvernensis*, dagegen öfters *E. meridionalis* und zwar in allen Entwicklungsstufen gefunden hat, kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die beiden Proboscidier hier zwei völlig verschiedenen Faunen angehört und niemals zusammengelebt haben.

Die lückenlose Konkordanz gestattet uns aber auch vom Quartär an in der zeitlichen Reihenfolge zurückzugehen; dass die Schotter mit *E. meridionalis* analog den vielen Horizonten, welche diesen Elefanten geliefert haben, oberpliozän sind, ist klar; dass sie bei dem grossen Umfang der Entwicklungsstufen, die hier vertreten sind, das ganze Oberpliozän umfassen, wird niemand bezweifeln. Für das konkordante Liegende, den Horizont, der *M. arvernensis* geliefert hat, bleibt uns nach alledem nur eine Lösung, das Levantin.

Nach Darlegung der (wie ich glaube) selten klaren Verhältnisse der stratigraphischen Lagerung in Aszód, kann ich nicht umhin auf einen Zusammenhang hinzuweisen, der eigentlich über den Rahmen dieser Erörterungen hinausgeht. Es scheint mir, dass die in Aszód von mir vorgefundene Schichtenfolge in Ungarn viel weiter verbreitet ist. Ein Vergleich, der von mir geschilderten Profile mit dem durch L. v. Lóczy¹ gegebenen von Városhíd vég verplüfft geradezu durch die grosse Übereinstimmung, die er vor Augen führt. Hier, wie dort, liegt der Schotter, der auch in Városhíd vég die gleichen und nahverwandte Elefanten² führt, auf älteren Tonen und wird überlagert von Schichten, deren nahe petrographische Verwandtschaft schon aus der Charakteristik L. v. Lóczy's (grauer, sandiger Ton mit vielen Schnecken und Muschelschalen und gelblichgrauer, lateritartiger Ton) hervorgeht. Die Molluskenfauna, welche aus diesen Schichten bei Városhíd vég zum Vorschein kam, zeigt sehr altertümliches Gepräge. Die beiden Bearbeiter A. WEISS und TH. KORMOS³ kamen auf ihrer Grundlage zu verschiedenen Schlüssen, WEISS hielt die Schichten für pliozän, KORMOS für unterpliozän. Jedenfalls kann letzteres für den Schotter — ausser in den höchsten Partien — nicht gelten.

Ich habe diese Parallele angeschlossen, ohne Városhíd vég zu kennen, bloss um die ungarischen Kollegen auf die anscheinend weite Verbreitung dieser Profile aufmerksam zu machen. Dass die Lagerung bei Aszód infolge der vorhandenen Arbeiten über die Molluskenfaunen der Városhíd véger quartären Seetone eine schärfere Beleuchtung ganz im Sinne meiner Schlussfolgerungen erfuhr, war mir eine erfreuliche Begleiterscheinung.

Bardócz, Barót, Bodos (Kom. Háromszék):

Die Belegstücke zu diesen drei Fundorten sind zum Teil in dieser Arbeit (Bardócz, Barót, s. S. 62, 64, 67, Taf. X, Fig. 7, Taf. XI, Fig. 3, Taf. XIII, Fig. 1) behandelt. Über Bodos liegt eine verlässliche Angabe I. v. LÖRENTHEYS (Neuere Beitr. z. Geol. d. Széklerlandes, Math. ntw. Ber. a. Ung. XXVI. S. 265. Leipzig 1910) vor.

¹ L. v. Lóczy: Die geolog. Format. d. Balatonggd. I. c. S. 494.

² Die Elefantenzähne gehören in keinem einzigen Stück dem typischen *E. antiquus* an. Vertreten sind: Ein sehr altertümlicher *Archidiscodon* (vielleicht noch *E. planifrons*), dann eine ausgesprochene Übergangstypen zwischen diesem und *E. antiquus* (*E. planifrons antiquus*) und ein sehr junger *E. meridionalis*, vielleicht schon *E. meridionalis trogontherii*.

³ Die pleistozäne Conchylienfauna der Umgebung des Balatonsees, p. 12 und Neue Beiträge zur Geologie und Fauna der unteren Pleistozänschichten der Umgeb. des Balatonsees, p. 21—25. Resultate d. wiss. Erforschg. d. Balatonsees. Paläontolog. Anhg. Bd. IV, Abh. V u. VI.

Dass ich diese drei Fundstellen zusammen behandle, hat seinen guten Grund. Wie wir im Verlaufe der Auseinandersetzungen sehen werden, gehören sie einem einheitlichen Zuge von lignitführenden Schichten an, so dass sich die Lagerungsverhältnisse gegenseitig ergänzen.

Als erste hatten sich HERBICH und NEUMAYR¹ mit den geologischen Verhältnissen beschäftigt und hatten auf Grund ihrer Bestimmungen den lignitführenden Bildungen zusammen ein pontisches bis levantines Alter zugewiesen. Sie unterschieden im Vargyastale, welchem Zuge unsere drei Fundorte angehören, drei Schichten (l. c. S. 407):

1. Schotter- und Sandbildungen (eisenschüssig).
2. Tonablagerungen und Sphaerosiderite, Sande mit Fossilien.
3. Tegel mit Ligniten, Karpathensandstein.

Doch war schon ihnen nicht entgangen (l. c. S. 429), dass für die Annahme eines höheren Alters eines Teiles der Bildungen bloss die beiden von den Autoren beschriebenen Congerien (*C. triangularis* und *C. sub-Basteroti*) herangezogen werden können, dass dagegen „die Viviparen auf Zugehörigkeit der sie beherbergenden Ablagerungen zu den Paludinschichten und zwar ungefähr zum mittleren Teil derselben“ deuten. NEUMAYR konnte sich aber nicht entschliessen, diese Vermutung zu vertreten und suchte die Lösung in der Annahme von zwei Stufen, einer pontischen und einer levantinen, ohne diese Meinung schärfer vertreten zu können und zu wollen.

Ähnlich unschlüssig blieb trotz seiner sorgfältigen Studie, die der Erkenntnis der richtigen Zusammenhänge unmittelbar vorarbeitete, L. ROTH v. TELEGD,² der sich besonders mit der Konchylienfauna von Bodos beschäftigte.

Sehr eingehend und mit vollem Erfolg untersuchte I. v. LÖRENTHEY³ die Altersfrage dieser lignitführenden Schichten.

Dass es sich bei all den Bildungen, von denen einzelne Örtlichkeiten für die Stratigraphie unseres Mastodonten wesentlich geworden, um ein und dieselbe Sedimentgruppe handelt, geht aus den Arbeiten LÖRENTHEYS (Lignitbildg. l. c. S. 4—5) unzweifelhaft hervor. In der Einteilung der Schichtenfolge kam LÖRENTHEY (l. c.) zu keinen neuen Ergebnissen, nur hatte er viel reichere faunistische Erfahrungen gesammelt und vor allem die beiden grossen Fehler der älteren Literatur aufdecken können, dass es sich in den Congerien um Fehlbestimmungen handelte. Die als *C. triangularis* bestimmte Form gehört in der Tat dem Formenkreis der *Dreissensia Münsteri* BRUS. zu, die *C. sub-Basteroti* NEUM. stellte sich als *Dreissensia cristellata* ROTH heraus. Damit war der Fall eingetreten, den NEUMAYR schon voraus geahnt hatte. Mit dem Ausscheiden dieser beiden Congerien fiel jeder Grund zur Annahme eines pontischen Horizontes hinweg.

LÖRENTHEY hat nun die Faunen der einzelnen Schichten genau untersucht und gefunden, dass alle drei Horizonte, sowohl die unteren, Lignitflöze führenden⁴ Tonsedimente, wie die mittleren sandigen oder auch tonigen und die obersten Schotter- und Sandlagen, eine ganz namhafte Zahl

¹ F. HERBICH und M. NEUMAYR: Die Süsswasserablagerungen im östlichen Siebenbürgen; Jahrb. geol. R.-A. XXV. Wien, 1875.

² L. ROTH v. TELEGD: Beitr. z. Kenntn. d. Fauna d. neogenen Süsswasserablagerungen im Széklerlande. Földt. Közl. III. Budapest, 1881.

³ I. v. LÖRENTHEY: Üb. d. geol. Verh. d. Lignitbildungen d. Széklerlandes. L.-V. 16. — Neuere Daten ü. d. Geol. d. Kohlenbildgn d. Széklerlandes. L.-V. 17. — Neuere Beitr. z. Geol. d. Széklerlandes. (L.-V. 19.) Math. naturw. Ber. a. Ung. XXVI. S. 257. Leipzig, 1910.

⁴ In diesem Horizont wurde nach Angabe LÖRENTHEYS (l. c. S. 10) *M. arvernensis* gefunden; u. zw. kann es sich bloss um die Stücke von Barót handeln, da bezüglich des Zahnes von Bodos an anderer Stelle eine genaue Angabe vorliegt. (Vgl. I. v. LÖRENTHEY: Neuere Beitr. z. Geol. d. Széklerlnds. l. c. S. 265.)

gemeinsamer Formen aufweisen, so dass kein Zweifel an der geringen Altersverschiedenheit sein kann. Ein Blick auf die nachfolgende Tabelle bringt diese Tatsache recht sinnfällig zur Darstellung.

S p e c i e s	Unterer ¹	Mittlerer ²	Oberer ³
	H o r i z o n t		
<i>Anodonta cf. maximus</i> FUCHS	×	—	—
<i>Unio</i> sp. plures	×	—	—
<i>Cardium Fuchsi</i> NEUM.	×	×	?
„ <i>Budai</i> LÖR.	×	—	?
„ <i>Staubi</i> LÖR.	—	×	—
<i>Dreissensia cristellata</i> ROTH	×	×	×
„ <i>Münsteri</i> BRUS.	—	×	×
„ <i>exigua</i> ROTH	×	—	—
„ <i>polymorpha</i> PALL.	—	—	×
<i>Pisidium priscum</i> EICHW.	?	—	×
„ <i>cf. solidarium</i> NEUM.	?	—	×
<i>Vivipara Sadleri</i> PARTSCH	—	—	×
„ <i>grandis</i> NEUM.	—	—	×
„ <i>alta</i> NEUM.	—	—	×
„ <i>Herbichi</i> NEUM.	—	—	×
„ sp.	×	×	—
<i>Bythinia labiata</i> NEUM.	×	—	×
„ <i>tentaculata</i> L.	×	—	—
„ <i>bodosensis</i> ROTH	×	×	×
„ <i>scalaris</i> FUCHS	×	—	—
„ <i>adnata</i> NEUM.	×	—	—
<i>Sandria Kochi</i> BRUS.	×	×	×
<i>Valvata piscinalis</i> MÜLL.	×	×	×
<i>Tropidina Eugeniae</i> NEUM.	×	—	×
„ <i>bifrons</i> NEUM.	×	—	×
<i>Hydrobia slavonica</i> NEUM.	×	—	—
„ <i>sepulchralis</i> PARTSCH	×	—	—
„ <i>transitans</i> NEUM.	—	×	×
„ <i>prisca</i> NEUM.	—	—	×
„ <i>acutecarinata</i> NEUM.	—	—	×
„ <i>margarita</i> NEUM.	—	—	×

¹ Weisse, blaue oder graue Tone mit Lignitflözen (Köpecz, Barót, Bodos, Nagybatzon, Vargyas).

² Schiefriige blaue und gelbliche Tone, sandige Tone, Quarzsande und Andesitsande; stellenweise kleine Flöze.

³ Quarzsande oder Andesitsande und Lapilli, selten bläulicher Ton (Bodos, Szárazajta, Nagybatzon, Árapatak, Erösd etc.).

S p e c i e s	Unterer ¹	Mittlerer ²	Oberer ³
	H o r i z o n t		
<i>Pyrgula Eugeniae</i> NEUM.	×	×	×
„ <i>elegantissima</i> FRELD.	×	—	×
„ <i>pagoda</i> NEUM.	×	—	×
„ <i>margarita</i> NEUM.	×	—	—
„ <i>Schafarziki</i> LÖR.	×	—	—
<i>Limnaeus transsylvanicus</i> ROTH.	×	—	×
„ <i>cf. Adelinae</i> CANTR.	×	—	×
<i>Planorbis transsylvanicus</i> ROTH.	×	—	—
„ <i>cf. cornu</i>	×	×	—
<i>Carnifex quadrangulus</i> NEUM.	×	—	×
<i>Neritodonta crenulata</i> KLEIN.	×	—	—
„ <i>semidentata</i> SANDB.	×	×	×
„ <i>radmanesti</i> FUCHS.	×	—	—
„ <i>cf. crescens</i> FUCHS.	×	—	—
<i>Melanopsis decollata</i> STOL.	—	—	×
„ <i>pterochyla</i> BRUS.	—	—	×
„ <i>subpyrum</i> PNK.	—	—	×
<i>Ancylus</i> sp.	—	—	×
<i>Carychium Nouletii</i> BOURG.	—	—	×

An der Zusammengehörigkeit dieser drei Horizonte ist wohl tatsächlich nicht zu zweifeln. Die Erklärung aller Stufen als Levantin durch I. v. LÖRENTHEY (Geol. d. Széklerlnds I. c. S. 15/16) aber ist nach den faunistischen Befunden, insbesondere nach Feststellung des Vorkommens der beiden charakteristischen Dreissensien, des Fehlens der Congerien und Limnocardien und des stellenweise massenhaften Auftretens der Viviparen durchaus berechtigt.

Die Richtigkeit der Beweisführung LÖRENTHEYS wurde allgemein und auch von früheren Gegnern dieser Auffassung anerkannt. Bloss Gy. v. HALAVÁTS ist nach wie vor der Ansicht, dass das Háromszéker Becken „entschieden pontisch“ ist. Seine Gründe sind allerdings mir viel zu schwach. *Dreissensia Münsteri* und *Dr. cristellata* als „Congerien“ zu bezeichnen und aus ihrem massenhaften Vorkommen von „Congerenschichten“ zu sprechen, geht denn doch nicht an. Alles andere aber haben schon HERBICH und NEUMAYR als beweisend für ein levantines Alter erkannt, dessen Nachweis ich für vollauerbracht erachte.

Die Herkunft der Zähne von Bardócz und Barót unmittelbar aus dem Lignit geht schon aus ihrem Erhaltungszustand und der Schwarzfärbung hervor. Der Zahn von Bodos dagegen stammt

¹ Weisse, blaue oder graue Tone mit Lignitflözen (Köpecz, Barót, Bodos, Nagybatzon, Vagyas).

² Schiefriige blaue und gelbliche Tone, sandige Tone, Quarzsande und Andesitsande; stellenweise kleine Flöze.

³ Quarzsande oder Andesitsande und Lapilli, selten bläulicher Ton (Bodos, Szárazajta, Nagybatzon, Árapatrík, Erösd etc.).

AUS LÖRENTHEYS 3. (oberster) Schicht, einem in lössähnlichen Steilwänden aufgeschlossenen Sand. LÖRENTHEY¹ macht darüber sehr eingehende klare Fundangaben.

Bribir (Kroatien):

Beleg s. VACEK (Öst. Mastod. L.-V. 34, S. 36).

Der Zahn wurde in einem Lignit gefunden. VACEK (l. c.) hielt einen dort mitgefundenen Stosszahn für den eines *Elephas*. Schon FUCHS² hat diesen Irrtum wiederlegt. Von einem daraus konstruierten Beleg für das Zusammenvorkommen beider Arten kann keine Rede sein. Nach meinen Erfahrungen ist es unmöglich, einen *I*² nach Bruchstücken auch nur generisch (ob *Elephas* oder *Mastodon*) zu bestimmen.

Stratigraphisch konnte ich über Bribir nichts Zuverlässiges herausbekommen.

Doroszló (Kom. Vas):

Ich selbst habe das Belegstück nicht gesehen. Die Zugehörigkeit zum typischen *M. arvernensis* — und nur mit diesem befassen wir uns hier — steht für mich nicht fest. Die Angabe des Vorkommens machte Th. FUCHS und zwar soll nach ihm der zerbrochene Unterkiefer aus gelben Sanden stammen, die in grosser Menge *Melanopsis Martiniana*, *Mel. Bouei*, *Unio Wetzleri* und eine grosse glatte *Vivipara* (*V. Sadleri*) führen. Diese Tiergesellschaft ist nahezu „unmöglich“. Die *Lyrcaea Martiniana* weist entschieden auf Unter-, die beiden letzten Formen auf Oberpontikum; FUCHS selbst nimmt dieses oder levantines Alter an. Dazu kommt noch, dass Gy. v. HALAVÁTS³ ausdrücklich betont, dass der Rest „nicht in jener Molluskengesellschaft vorkam, die Herr FUCHS mitteilt“.

Nach diesen Unklarheiten scheidet der Horizont trotz der sicheren *Arvernensis*-Reste (s. S. 71) als stratigraphische Grundlage aus.

? Gánócz (Kom. Szepes):

Auch diesen Backenzahn habe ich nicht selbst gesehen. Er wurde im Süsswasserkalk⁴ gefunden.

Nähere Angaben über die Flora dieses Kalktuffes machte M. STAUB.⁵ Er teilt ausser den Pflanzenresten eine sehr gemischte Folge von Säugerresten mit, die alle aus dem Süsswasserkalk stammen: *M. arvernensis*, *Elephas primigenius*, *Rhinoceros* sp., *Castor fiber*, *Cervus elaphus* und ein Pflanzenfresser. Es ist ganz selbstverständlich, dass diese Formen nicht gleichzeitig gelebt haben können. Trotzdem zweifle ich nicht daran, dass sie alle „im Süsswasserkalk von Gánócz“ gefunden wurden. Es sei mir gestattet — ohne damit bestimmte stratigraphische Altersbelege erbringen zu wollen, da ich Gánócz für meine Zwecke als zu unsicher erachte — zur Bekräftigung meines obigen Satzes meine Erfahrungen in einem der interessantesten Süsswasserkalkgebiete Ungarns (Tataváros—Dunalmás—Szomód) mitzuteilen.

Ich habe das Gebiet an zwei Tagen unter Führung meines lieben Freundes, Dr. Th. KORMOS, begangen und stimme mit ihm bezüglich der Deutung des Süsswasserkalkproblems durchaus überein. Vor allem offenbarte sich uns an der Wand des etwa 80 m mächtigen Aufschlusses der am weitesten gegen die Donau gelegen ist, ein prachtvoller Quellenkrater, wie er in gleicher Schönheit

¹ I. v. LÖRENTHEY: Neuere Beitr. z. Geologie d. Széklerlds. l. c. S. 265.

² Th. FUCHS: Beitr. z. Kenntn. d. plioz. Säugetierfauna Ung. Verh. geol. R.-A. 1879. Nr. 12, S. 269. Wien, 1879.

³ Gy. v. HALAVÁTS: Das Alter der Schotterablagerungen i. d. Umgbg. v. Budapest. Földt. Közl. XXVIII. S. 9. Budapest, 1898.

⁴ Th. KORMOS: Üb. d. Resultate meiner Ausgrabungen i. J. 1913. Jahresb. k. u. geol. R.-A. f. 1913. S. 589, Fig. 16. Budapest, 1914.

⁵ M. STAUB: A gánóczy méisztufalakerakodás flórája. Földt. Közl. XXXII. S. 166. Budapest, 1893.

von KORMOS auch im Bruch hinter dem Piaristengymnasium in Tata gefunden worden war. Ausserdem fanden wir reichlich Pisolithe, ferner zahlreiche Schalen einer schlanken *Melanopsis* und Reste der Süßwasserkrabbe *Telphusa*. In gleicher Seehöhe sind am Leshegy in einem Konglomeratblock aus Schotter und Quellenkalk drei Molaren von *Elephas planifrons* FALC. eingeschlossen. Sichere Zähne dieser Art von Szomód konnte ich auch im kgl. ung. Nationalmuseum studieren. Es kann kein Zweifel sein, dass diese hochgelegenen Süßwasserkalke noch dem Levantin angehören.

Wandert man nun gegen Tata, so findet man ganz ähnliche kuppenartige Vorkommen des petrographisch gleichen Sedimentes in stets niedrigerer Gesamthöhenlage. Ein zwischen Tata und dem Leshegy gelegenes solches Vorkommen dürfte oberpliozän sein, während die mächtigen Quelltuffe hinter dem Kloster in Tata selbst, wie TH. KORMOS¹ auf Grund der reichen Paläolithfunde (Werkzeuge und Fauna) nachweisen konnte, dem Diluvium angehören.

Aus den Befunden geht hervor, dass diese Süßwasserkalke mächtige thermale Quellabsätze² darstellen, die, wie KORMOS — nach mündlicher Mitteilung — mit Recht annimmt, im Levantin zufolge ihrer hohen Temperatur (Pisolithe!) noch hoch aufdringen konnten, später aber entsprechend ihrer Abkühlung und ihrem verminderten Dampf- und Gasdruck nicht mehr so weit hinauf kamen und an anderen Stellen und tiefer ausbrachen, um hier das gleiche Phänomen wie in der älteren Zeitepoche zu vollbringen. Ja im Diluvium pausierte sogar die Quellentätigkeit derart, dass sich Menschen ansiedelten. Sie wurden offenbar durch den neuerlichen Ausbruch verdrängt. Über ihren Resten lagern etwa 20—30 m Süßwasserkalk!

Dass diese Schlüsse zutreffen, beweisen — die Quellen selbst. Sie gehen noch heute im Park von Tata (mit ca 18° C) um mehr als 50 m tiefer als im Diluvium an mehreren Stellen auf und setzen Süßwasserkalk ab.

Dieses klassische Beispiel für das Phänomen der Quellkalkbildung lässt es recht begreiflich erscheinen, dass auch in Gánócz Reste verschiedenster Zeitabschnitte aus dem „Süßwasserkalk“ zum Vorschein kommen. Er ist eine petrographische, aber keine stratigraphische Einheit.

Illyefalva (Lokalität: Szt.-Király, Kom. Háromszék):

Belege sind die von F. TOULA³ publizierten *M¹⁺² dext.* Sie gehören einer ganz typischen Form an und stammen aus dem Tegel im Hangenden des Lignites.

Die Stratigraphie des Fundortes deckt sich mit der schon früher (S. 206 bis 210) besprochenen.

¹ TH. KORMOS: Die paläolithische Ansiedlung von Tata. Mitt. a. d. Jb. k. u. geol. R.-A. XX. 1. H. Budapest, 1912.

² Petrographisch fiel mir sofort die kolossale Übereinstimmung dieser Quelltuffe mit dem Süßwasserkalk vom Eichkogel bei Mödling und von Moosbrunn auf. Es ist für mich ganz sicher, dass diese Kalke gleichen Thermalquellen ihre Entstehung verdanken. Beim Eichkogel ist auch die kuppenartige Terrainform die gleiche, wie z. B. am Leshegy. Die bisher von den meisten Autoren angenommene Bildung des Eichkogelkalkes aus dem Absatz eines vom pontischen Seespiegel abhängigen Binnensees war mir seit jeher unverständlich. Allerdings hat gerade sie die Ansichten der österreichischen Tertiärgeologen über das Pontikum im Wiener Becken vielfach und nicht zum Besten beeinflusst. Man hatte von österreichischer Seite her sich leider um die Verhältnisse im Nachbarstaate viel zu wenig gekümmert. Und doch sind die jüngsten Tertiärbildungen des Wiener Beckens (Pontikum und Levantin) nur unzusammenhängendes Stückwerk gegenüber dem, was uns Ungarn von diesen Formationen bietet.

Ich benütze die Gelegenheit, um die österreichischen Tertiärgeologen nachdrücklichst und dringlichst auf Ungarn hinzuweisen.

³ F. TOULA: Paläontolog. Mitteilungen a. d. Sammlungen v. Kronstadt i. Siebenb. Abh. geol. R.-A. XX. 2. Heft. S. 36 ff. Taf. IV, Fig. 1, 2. Wien, 1911.

Die Lignite von Szt.-Király bei Illyefalva gehören nach I. v. LÖRENTHEY¹ dem Zuge von Barót-Árapatak und Erösd an.

Der Horizont ist zuverlässig levantin.

Isaszeg (Kom. Nógrád):

Sichere Molarenreste unserer Art von hier wurden von mir (S. 71) mitgeteilt. Der nähere Fundpunkt und Horizont war mir leider nicht erweislich. Er könnte aber immerhin bekannt sein und werden. Da der Fund des *M. arvernensis* ihn sicher horizontiert, mache ich auf die Lokalität besonders aufmerksam.

Kőbánya (bei Budapest):

Beleg ist der von mir auf Seite 67 dieser Arbeit beschriebene Molar.

Ich habe schon gelegentlich der Beschreibung die Vermutung ausgesprochen, dass der Zahn aus einem Schotter stammen müsse, da sein Erhaltungszustand ganz der der Schotterfossilien ist. Dem steht anscheinend eine Angabe Gy. v. HALAVÁTS² entgegen, nach welcher der Molar im *Unio Wetzleri*-Sand von Kőbánya gefunden sein soll.

Nun hat aber v. LÖRENTHEY³ entgegen dieser Behauptung gezeigt, dass in Kőbánya überhaupt kein *Unio Wetzleri*-Sand existiert. Die Angabe HALAVÁTS' beruht auf einem Irrtum. Dagegen ist Schotter in bedeutender Mächtigkeit in jedem, der drei von LÖRENTHEY behandelten Aufschlüsse vorhanden. Die Lagerungsverhältnisse (l. c. S. 278 ff.) lassen keinen Zweifel, dass dieser Schotter ein Äquivalent, offenbar sogar direkt die Fortsetzung des gleichen Sedimentes in Rákos und Szentlőrincz darstellt, dessen levantines Alter feststeht. Für die Übereinstimmung spricht auch die Tatsache, dass dieser Schotter genau wie in Rákos und Szentlőrincz von Sackshottern überlagert wird.

Da der Erhaltungszustand des Zahnes so bezeichnend die Färbung und den Gesamtcharakter der Reste aus Rákos und Szentlőrincz trägt, zweifle ich keinen Augenblick, dass er aus dem gleichalten Kőbányaer Schotter zutage gekommen ist. Die Beurteilung seiner Herkunft war umso leichter, als mir aus Kőbánya (s. S. 51) auch *M. longirostris* vorlag, das als Fossil aus dem Tegel- und Sandhorizont von Grund aus anders aussieht.

Unbegreiflich ist mir übrigens, dass v. LÖRENTHEY nicht darauf kam, dass dieser *Arvernensis*-Zahn aus dem Schotter stammen könne und statt ihn anzusehen — was ihn sofort richtig belehrt hätte — aus dem Irrtum HALAVÁTS' einen groben Fehler machte. Er sagte (l. c. S. 307): „Wenn das von HALAVÁTS erwähnte *Mastodon arvernensis* CR. et JOB. tatsächlich von Kőbánya herrührt, so stammt es ebenfalls aus dem *Congeria ungula-caprae*-Horizont und beweist, dass *Mastodon arvernensis* CR. et JOB. vom Beginn des oberpannonischen Alters an gelebt . . . hat“.

Mit dem Nachweis der Herkunft des Molaren aus dem Schotter, fällt diese Behauptung und damit wieder eine von den Scheinbelegen für das pontische Vorkommen des *M. arvernensis* in Nichts zusammen.

Luttenberg (Steiermark):

Beleg ist der von BACH (Mastod. a. d. Steiermk. l. c. S. 109, Taf. VIII, Fig. 5) fälschlich als Übergangsform unter dem Namen *M. cf. arvernensis* bestimmte *M² dext.* Er gehörte der typischen Form an.

¹ I. v. LÖRENTHEY: Neuere Beitr. z. Geol. d. Széklerl. Math. u. ntw. Ber. a. Ung. XXVI. S. 259. Leipzig, 1916.

² Gy. v. HALAVÁTS: Die Umgbg v. Budapest und Tétény. Erläutg. z. Geol. Spez.-Karte d. Länder d. ung. Krone. S. 19. Budapest, 1903.

³ I. v. LÖRENTHEY: Üb. d. pann. u. levant. Schichten v. Budap. Math. u. ntw. Ber. a. Ung. XXIV. S. 273. Leipzig, 1907.

Das Stück wurde in einem lockeren Schotter im Weingarten der Gebrüder KLEINSCHEGG in Luttenberg gefunden. Über den Horizont konnte ich Näheres nicht in Erfahrung bringen.

Murány (Kom. Temes):

Die beiden schönen M^2 von diesem Fundort sind in vorliegender Arbeit (s. S. 66, Taf. X, Fig. 6) beschrieben.

Die Zähne wurden, wie dem Berichte L. v. Lóczy's¹ zu entnehmen ist, in einem sandigen, weissen oder grauen, stellenweise auch gelb gefärbten Schotter gefunden, welcher unter einer 12—13 m mächtigen Lehmdecke, die v. Lóczy für diluvial hält, liegt. Die Gerölle sind nuss- bis eigross und sind reichlich in Quarzsand eingebettet. Leider wurden ausser den Mastodontenmolaren bloss Molaren eines *Rhinoceros* gefunden, die nach L. v. Lóczy (l. c. S. 97) dem *Aceratherium incisivum* sehr nahe stehen. Eine sichere Alterbestimmung ist natürlich auf Grund dieser Daten nicht möglich. Doch liegt der Schotter dem Pontikum, das in Sandfazies entwickelt ist, einerseits diskordant auf, muss also jünger sein als dieses; andererseits deutet *Aceratherium incisivum* unbedingt auf tieferen Horizont als Oberpliozän, das bloss nach der Lagerung unter dem Diluviallehm, wenn es solcher allein ist, noch in Betracht käme.

Als Stütze für unsere stratigraphischen Studien werden wir Murány natürlich nicht verwenden.

? Nagyvárad (Kom. Bihar):

Die Belege² sind mir zu unsicher, als dass ich diesen Fundort verwenden könnte; ich kenne den Zahn selbst nicht, eine Abbildung ist der Beschreibung nicht beigegeben.

Podvin bei Brod (Slavonien):

Das Vorkommen wurde von NEUMAYR³ in einer Weise mitgeteilt, die einen Zweifel an der richtigen Artbestimmung ausschliesst.

Der Zahn fand sich im „Unionensand“ von Podvin, dessen Leitfossilien *Unio Pauli* NEUM., *U. Haueri* NM., *U. Strossmayerianus* BRUS. und *Vivipara Hoernesii* NM. sind. Er gehört nach dem Autor in die obere Abteilung der Paludinenschichten, deren levantines Alter heute von niemandem angezweifelt wird. Im vorliegenden Falle ist die Altersbestimmung umso verlässlicher, als der Unionensand eben dem oberen Horizont der Paludinenschichten zugehört.

Rákoskeresztúr (bei Budapest):

Alle Belegstücke dieses Fundortes sind in der vorliegenden Arbeit besprochen und zum Teil abgebildet. Es sind typische Molaren von *M. arvernensis*.

Die Geologie dieses Schotters, der dem gleichen Zuge angehört, wie die ausgedehnte Bank von Szentlőrincz, habe ich schon früher unter diesem Fundortnamen (s. S. 198) erörtert. Die Zugehörigkeit der Rákoser Schotter zum gleichen Horizont und zur selben Lage wurde von allen Autoren, die sich mit dem Mastodontenschotter der Umgebung von Budapest beschäftigt haben, anerkannt. Ich verweise bloss auf die Namen Gy. v. HALAVÁTS, I. v. LÖRENTHEY, E. v. CHOLNOKY, B. v. INKEY, F. SCHAFARZIK. Ich selbst konnte mich von dieser Tatsache überzeugen, so dass ich mich einer raumbenötigenden Wiederholung der Belege überhoben fühle.

Auch das levantine Alter dieser Schotter, das ich schon oben (s. S. 198) eingehend bewiesen habe, wurde von allen Autoren bestätigt.

¹ L. v. LÓCZY: Ber. üb. d. geol. Detailaufn. im Marostale u. im nördl. Teil d. Temeser Kom. Jahresber. k. u. geol. R.-A. f. 1885. S. 95 ff. Budapest, 1887.

² Gy. v. HALAVÁTS: Aller d. Schotterablagerungen etc. l. c. S. 9.

³ M. NEUMAYR: *Mastodon arvernensis* a. d. Paludinenschichten Westslavoniens. Verh. geol. R.-A. 1879. Nr. 9. S. 176. Wien, 1879.

Schalltal (Lignit) o. Becken v. Schönstein (in Untersteiermark):

Beleg sind die von FR. TELLER¹ mitgeteilten typischen Reste. Sie fanden sich in den Hangendtegelu der Lignite.

Trotzdem diese Lignite schon seit langem bekannt sind und ROLLE² aus ihnen eine ganz umfängliche Südwasserfauna beschrieben hat, ist es doch nicht möglich gewesen, ihr genaues Alter schon damals festzulegen. STUR hat zwar in seiner „Geologie der Steiermark“ eine direkte Parallele mit Moosbrunn versucht, doch kann auch diese nicht als zuverlässig begründet angesehen werden. Ihn schloss sich auch R. HOERNES³ an, der allerdings schon vornehmlich auf Grund der vom TELLER beschriebenen Säugerfunde horizontierte. Diese Funde schlossen ausser dem *M. arvernensis* noch ansehnliche Reste eines Tapirs ein, der nach unmittelbaren Vergleichen TELLERS⁴ dem *Tap. hungaricus* von Ajnácskő bis ins Kleinste glich. TELLER wies nun auf Grund der Annahme des sichergestellten Alters von Ajnácskő die Lignite des Schalltales den Säugern nach dem Levantin zu. Eine weitere erhebliche Stütze erhielt diese Ansicht durch die von I. v. LÖRENTHEY⁵ ermittelte Tatsache, dass *Bythinia Ungeri*, die ROLLE (l. c.) von Schönstein bekannt gemacht hat, ident ist mit der im Kolozsvärer Kohlenlager gefundenen *B. ventricosa* GRAY, dass ferner beide Kohlenbildungen noch gemeinsam haben, *Planorbis hians* ROLLE und *Pl. crista* L., ferner die Frucht von *Chara Escheri* BRAUN. LÖRENTHEY spricht in dieser Arbeit zwar von diluvialem Alter der Kolozsvärer Kohlen, doch war er sicherlich zu diesem irrigen Schluss bloss durch Funde von diluvialen Säugern (*Equus* sp., *Bos* sp. und *Sus scrofa* L.) verleitet, deren Schicht aber gänzlich unbekannt ist. Sie wurden bei einer Brunnengrabung gehoben, in deren Verlauf man (sicherlich viel tiefer) die Kohlen durchfuhr. Ich zweifle nicht daran, dass die Kolozsvärer Kohlen mit den von Schönstein gleichalterig und nicht diluvialen Alters sind.

Trotz der Feststellungen über das levantine Alter der Lignite des Schalltales können wir doch diese Fundstelle des *M. arvernensis* für seine Stratigraphie nicht verwenden, da die stratigraphischen Schlüsse einerseits auf der Grundlage der Säugerreste und unter besonderer Beziehung auf Ajnácskő gezogen sind, dessen levantines Alter wir auf rein geologischer Basis nicht hatten zuverlässig behaupten können, andererseits die Conchylien an sich zur Altersbestimmung nicht ausreichen.

Szentlőrincz (bei Budapest):

Die Belege für die schönen *M. arvernensis*-Funde aus diesen Schottern sind in dieser Arbeit einzusehen.

Über das unzweifelhaft levantine Alter des betreffenden Schotterhorizontes vergleiche man S. 198 bis 200.

* * *

Die Erörterung der österreichisch-ungarischen Fundpunkte hat ein selten klares und eindeutiges Bild über die vertikale Verbreitung des *M. arvernensis* in unseren Gegenden gezeigt. Von den 15 Lokalitäten und Horizonten, welche die Art in typischer Form geliefert haben, gehören 9 unzweifelhaft dem Levantin an, die übrigen 6 lassen zum grössten Teil schon auf Grund der Lagerungsverhältnisse levantines Alter vermuten. Nie fand sich die typische Art *M. arvernensis*.

¹ FR. TELLER: *M. arvernensis* a. d. Hangendtegelu d. Lignite d. Schalltales i. Südsteiermk. Verh. geol. R.-A. 1891. S. 295. Wien, 1891.

² F. ROLLE: D. Lignitabl. d. Beckens v. Schönstein. Sb. Akad. XLI. S. 7—55. Wien, 1860.

³ R. HOERNES: Bau u. Bild d. Ebenen Öst. l. c. S. 1012/1013.

⁴ FR. TELLER: Ein plioz. Tapir aus Südsteiermk. Jahrb. geol. R.-A. XXXVIII. S. 729—772. Wien, 1888.

⁵ I. v. LÖRENTHEY: Das Kolozsvärer Kohlenlager. Földt. Közl. XXV. S. 145 ff. Budapest, 1895.

in pontischen Schichten, auch nicht in den höchstpontischen *Unio Wetzleri*-Sanden. Die bezüglichen Angaben liessen sich als glatte Irrtümer erweisen.

Wir können mithin ruhig behaupten, dass *M. arvernensis*, das seine Artumbildung aus *M. longirostris*, wie zahlreiche Zwischenformen zeigen, in unserer Gegend durchgemacht hat, erst im Levantin seine endgiltige Prägung gefunden hat. Diese Tatsache stimmt vollkommen mit dem Vorkommen der unmittelbaren Vorstufe bis ins Levantin überein.

Aber noch eine weitere wichtige Überzeugung hat unsere Zusammenstellung gezeitigt. *M. arvernensis* wurde nie in unserem Gebiete in einem höheren Horizont gefunden und dies trotzdem Straten mit *E. meridionalis*, die dem Oberpliozän entsprechen, in Ungarn durchaus nicht selten und dabei häufig fossilführend sind. Ja es bewiesen sogar die Verhältnisse bei Aszód, wo beide Horizonte, der levantine mit *M. arvernensis* und der oberpliozäne mit *E. meridionalis* übereinander aufgeschlossen sind und beide in etlichen Stücken die in Rede stehenden Proboszidier geliefert haben, dass *M. arvernensis* bei uns niemals mit *E. meridionalis* zusammen vorkommt und stets den tieferen Horizont unter dem durch den Südelefanten charakterisierten einhält.

Mit diesen Feststellungen ist *M. arvernensis* als hervorragendes Leitfossil erwiesen, das bei uns stets — typische Ausbildung vorausgesetzt — auf ein levantines Alter der betreffenden Schicht deutet.

Wir wollen nun untersuchen, inwieweit die auswärtigen Funde berechtigen, diese vorläufig ja bloss für unser weiteres Heimatsgebiet geltende Behauptung einzuschränken. Dabei möchte ich von vorneherein betonen, dass ich natürlich weder beabsichtige, noch imstande bin, eine Stratigraphie der auswärtigen Vorkommnisse zu schreiben. Es soll sich hier lediglich darum handeln, zu erörtern, ob sich Momente nachweisen lassen, die dieser in unserem Gebiete klar erkennbaren Beschränkung des *M. arvernensis* auf das Levantin oder mittlere Pliozän entgegenstehen.

Von den zahlreichen Fundstellen, an welchen *M. arvernensis* in Europa zum Vorschein kam (vgl. L.-V. 27, S. 142/143) scheinen alle bis auf zwei im Sinne unserer Feststellungen gelegen zu sein. Vor allem haben bezüglich Frankreich schon FUCHS¹ und später auch WEITHOFER,² letzterer ein Anhänger der Ansicht vom Zusammenvorkommen des *M. arvernensis* und *E. meridionalis*, betont, dass sich eigentlich kein verlässlicher Anhaltspunkt für die Altersgleichheit der beiden Arten finden lasse. Vielmehr sei an zahlreichen Stellen das *Mastodon* aus einem tieferen Horizont gekommen, als *E. meridionalis*. Die beiden Spezies schliessen sich geradezu örtlich aus. Ähnliches gilt nach den beiden Autoren und ihren Gewährsmännern von England, wo in den Fundpunkten des Suffolk-Crag *M. arvernensis* häufig, nie aber *E. meridionalis* gefunden wurde, während im Forestbed gerade das Umgekehrte der Fall ist. Bloss im Norwich Crag, für dessen sekundäre Lagerungsverhältnisse bekanntlich viele Momente sprechen, fand man beide. Dass in Rumänien, wie S. ATHANASIU³ nachgewiesen hat, nicht nur *M. arvernensis* stets den Horizont unter dem mit *E. meridionalis* einnimmt, sondern auch in allen bekannten Resten auf die unserem Levantin entsprechenden *Psilodon*- und *Bifarcinaten*-Schichten, sowie den Haupthorizont mit verzierten Unionen beschränkt ist, erscheint mir nach dem, was ich für das unmittel-

¹ TH. FUCHS: Neue Vorkommnisse foss. Säuget. etc. Verh. geol. R.-A. 1879. S. 53. Wien, 1879.

² K. A. WEITHOFER: Foss. Probosz. d. Arnoteles. Beitr. Pal. Öst.-Ung. Bd. VIII, S. 232. Wien, 1890.

³ S. ATHANASIU: Beiträge zur Kenntn. d. tert. Säugetierfauna Rumäniens. I. u. II. Teil. Anuar. Inst. Geol. Rom. I. S. 187 ff. II. S. 378 ff. Bukarest, 1907, 1908.

bare Nachbarland (Ungarn) erwiesen habe, nur selbstverständlich. Die Gliederung¹ ATHANASIU ist zwar etwas eigenartig und fügt sich nicht in die unsrige, doch spricht für die genaue Übereinstimmung der beiderseitigen Verhältnisse sowohl das Einsetzen des *M. arvernensis* mit Beginn des Mittelpliozäns, wie auch sein Verschwinden vor dem Horizont mit *E. meridionalis*.

Sehen wir in diesen Tatsachen auch auffällige und geographisch weitabliegende Bestätigungen der von uns gewonnenen stratigraphischen Resultate, so fehlt es doch auch nicht an gegenteiligen Behauptungen. Vor allem waren es die italienischen Fundstellen des Val d'Arno, welche in dieser Richtung seit jeher verführt haben. Es ist nun interessant, dass selbst WEITHOFER (l. c.), der bei seinem Bemühen das Zusammenvorkommen der beiden Proboscidier nachzuweisen sicherlich alle Möglichkeiten erschöpft hat, schliesslich zugeben musste (l. c. S. 230): „In der Tat kann man nach den bisherigen Vorkommnissen im Tal des oberen Arno selbst nicht unbedingt nachweisen, dass *Mastodon arvernensis*, *Elephas meridionalis*, *Hippopotamus major*, *Rhinoceros etruscus*, *Bos etruscus*, *Equus Stenonis* etc. auch zusammen dort gelebt hätten“. WEITHOFER hatte nämlich, wie er (l. c. S. 220) erklärt, keine „eigenen im Terrain durch Autopsie gemachten Erfahrungen“ bezüglich des Zusammenvorkommens, sondern war lediglich an die Literaturangaben und Etiketten der Objekte angewiesen. Wie gering aber letztere einzuschätzen sind, zeigt sein unumwundenes Zugeständnis (l. c. S. 221), dass die Fossilien durchwegs Gelegenheitsfunde sind und „wahre Odysseen“ durchgemacht haben, bis sie in dem einen oder anderen Museum landeten. WEITHOFER (l. c. S. 226/227) versucht trotzdem und obwohl nach seinem Geständnis „unter den Augen eines Fachmannes noch nie ein Rest von *Mastodon arvernensis* unmittelbar zusammen mit *Elephas meridionalis* ausgegraben wurde“, das Zusammenvorkommen beider Faunen zu belegen. Sein Versuch in dieser Richtung, der sich auf die Ergebnisse der Ausgrabung Forsyth-Majors bei Montopoli stützt, beweist aber gar nichts. Die Tatsache, dass sich die Reste beider Faunen (ohne *E. meridionalis*) an ein- und derselben Lokalität fanden, sagt noch nichts über ihre Altersgleichheit. Bei Aszód wurden die beiden Proboscidier sogar in allernächster Nähe gehoben, und doch kamen sie aus zwei wohlunterschiedenen Horizonten getrennten Alters zutage.

Ein derartiger Versuch eines Wahrscheinlichkeitsbeweises, wie ihn WEITHOFER getan hat, bringt der Wahrheitsliebe und Aufrichtigkeit des Autors alle Ehre und Achtung, vermag aber nicht nur nicht von der Wahrscheinlichkeit des Zusammenvorkommens zu überzeugen, sondern fördert mehr Belege für die gegenteilige Ansicht empor. Ein Hindernis für die schon seinerzeit von FUCHS (l. c.) vertretene Anschauung, dass *M. arvernensis* und *E. meridionalis* zwei scharf getrennte Faunenelemente des Pliozäns darstellen, ist das Val d'Arno noch alldem jedenfalls nicht.

Somit schrumpfen alle Angaben, die der Ausdehnung unserer auf der Basis der österreichisch-ungarischen Fundstellen gewonnenen Ansichten auf das weite europäische Gebiet entgegenstehen, bis auf die einzige Konstatierung der Art in den Mosbacher Sanden von Biebrich² zusammen. Dass die Mosbacher Sande im besten Falle oberpliozän, wahrscheinlich aber sogar

¹ Die bei S. ATHANASIU (l. c. I. S. 190) wiedergegebene Einteilung des Pliozäns Rumäniens verwendet die Begriffe „Pontisch“ und „Levantin“ anders, als dies bei uns der Fall ist. Doch lässt seine allgemeine Chronologie am linken Rande dieser Tabelle keinen Zweifel, dass er das Niveau der Psilodonten, das über dem Horizont mit *Cong. rhomboidea* liegt, bereits mit unserem Levantin (Mittelpliozän) parallelisiert. Sein „oberes Pliozän“ andererseits ist wieder sicherlich zu breit auf Kosten des Mittelpliozäns, wie aus der allgemeinen Chronologie gleichfalls ersichtlich ist.

² O. SCHMIDTGEN: *M. arvernensis* a. d. Mosbacher Sanden. Notizbl. Ver. f. Erdkde. IV. Folge. H. 31. Darmstadt, 1910.

ältestpliozän sind, daran ist nicht zu rütteln. Ebenso unzweifelhaft ist die Zugehörigkeit des von O. SCHMIDTGEN beschriebenen Restes zu *M. arvernensis*. Dagegen bezweifle ich nach den Erfahrungen, die ich heute hinter mir habe, entschieden die primäre Lagerung des Zahnes. Der Molar ist völlig vereinzelt nicht nur im Sediment seiner Fundstelle, sondern überhaupt in einem so jungen Horizont. Dazu kommt, dass sein Erhaltungszustand durchaus nicht für seine primäre Lagerung beweisend ist. Ich habe gelegentlich meiner Terrainstudien in Aszód in dem *Meridionalis*-Schotter, derart tadellos erhaltene Gehäuse von Cerithien in ziemlicher Menge gefunden, dass auf Grund dieser die Schotter dem Sarmatikum zugeteilt werden müssten, wollte man bloss nach ihrer Erhaltung urteilen und ihren Transport im Schotter (!) leugnen. Um wieviel besser erhalten kann ein schmelzreicher Zahn sein, der im Sande eingelagert worden ist!

Zusammenfassend wäre also zu sagen: *M. arvernensis* ist in unseren Gegenden (Österreich-Ungarn—Rumänien etc.) in typischer Ausbildung verlässliches Leitfossil des Levantins. Es ist hier noch nie im Pontikum und auch nie im Oberpliozän gefunden worden und hält scharf den Horizont unter den Schichten mit *E. meridionalis*¹ ein.

Diese stratigraphische Tatsache scheint allgemeine Bedeutung für ganz Europa zu haben. Wenigstens fehlen bis heute sichere Beweise, dass *M. arvernensis* vor dem Levantin und nach dieser Epoche gelebt hat.

Ich will zum Schluss noch darauf verweisen, dass durch die Klarstellung der Stratigraphie unserer Art das levantine Alter derjenigen Horizonte, aus denen wir *M. arvernensis* genannt haben, nunmehr erwiesen ist. Es sind dies: Ajnácskő, Bribir, Isaszeg, Murány und das Becken von Schönstein (Schalltal)² und — soweit die Reste der typischen Art angehören — auch Doroszló und Gánóc.

Mastodon grandincisivus SCHLESINGER.

Die Bekanntgabe dieser auffallenden Art erst in jüngster Zeit bringt es mit sich, dass die Daten über Funde dieses so bezeichnenden Mastodonten unseres Tertiärs noch verhältnismässig spärlich sind. Wenn zudem die hier angestellten stratigraphischen Betrachtungen an Druckraum besonders kurz ausfallen, ist dies gleichwohl nicht in dem Mangel an stratigraphischen Belegen zu suchen. Das begreifliche Bedürfnis sich gelegentlich der Beschreibung der Reste mehr über das Niveau, aus dem sie kamen zu verbreitern, haben sich mit der Zufallstatsache vereint, dass an einem zweiten Fundpunkt (Angern) auch *M. ^{longirostris} arvernensis* gefunden worden war, so dass die bezüglichen stratigraphischen Erörterungen schon bei dieser Form erledigt sind.

Im Gebiete Österreich-Ungarns wurde *M. grandincisivus* bisher an fünf Stellen nachgewiesen: Angern (Mannersdorf bei Angern, Niederösterreich):

Die Reste, welche dort und zwar im selben Niveau, wie die schönen Skeletteile von *M. ^{longirostris} arvernensis* zutage kamen, sind in meiner Arbeit (L.-V. 27, S. 119 ff. Taf. XX) publiziert.

Die Stratigraphie des Fundortes siehe auf S. 195 dieser Arbeit. Aus den Belegen geht hervor, dass der Horizont mit allergrösster Wahrscheinlichkeit dem oberen Pontikum entspricht.

Mistelbach (Niederösterreich):

Der eine Molarenteil dieser Art, welcher hier gefunden wurde (s. L.-V. 27, S. 122) kam aus

¹ Es kann natürlich ohneweiteres mit *E. planifrons* zusammengefunden werden.

² Nach der durch die Conchylienreste erwiesenen Gleichalterigkeit ist natürlich auch das levantine Alter der Kolozsvärer Kohlen zuverlässig festgestellt.

den rostrotten groben Schottern zutage, welche in unmittelbarer Nähe der Station der St. E. G. (schräg gegenüber dem Stationsgebäude) in einem mächtigen Bruch gewonnen werden.

Ich habe den Aufschluss mehrere Male auch in Gegenwart eines Augenzeugen der Funde aus diesem Bruch besucht. Der Schotter unterscheidet sich eigentlich nicht wesentlich von dem, den wir bei Wien in der höchsten Terrasse vom Laaerberg beobachten können. Es ist wie dieser stark eisenschüssig, die Gerölle sind ebenfalls faustgross, bisweilen aber bedeutend grösser, an einzelnen Stellen der Grube herrschen Sande vor, die ziemlich licht sind. Das Alter dieses Schotters ist aber von dem des Laaerbergsschotters durchgreifend verschieden. Mit dem Zahn von *M. grandincisivus* wurden etliche Molaren von *M. longirostris* typischer Prägung, ferner von *Dinotherium giganteum* zum Teil in riesigen Exemplaren und auch Knochenreste dieses Tieres ausgegraben. Überdies kam auch *Aceratherium incisivum* in wohl bestimmbar Resten zum Vorschein. Diese Vergesellschaftung zeigt, dass wir es hier mit einer im Schotter erhaltenen pontischen Fauna zu tun haben. Leider ist es nicht möglich, diese Mistelbacher Schotter innerhalb des Pontikums noch genauer zu horizontieren. Doch vermute ich aus der weiten Verbreitung des Unterpontikums in Tegel- und Sandfazies in unseren Gegenden, dass es sich in diesen Schottern um einen etwas höheren Horizont handelt.

Von seiten unseres *M. grandincisivus* her wird diese Vermutung stark genährt.

Neszmély (Kom. Komárom):

Beleg ist der von mir in dieser Arbeit (Taf. IV, Fig. 4) mitgeteilte Molarenrest.

Eine nähere Angabe über die Schicht ist zwar nicht gemacht, doch dürfte es die gleiche sein, in der I. v. LÖRENTHEY¹ gesammelt und die er als dem *Congeria rhomboidea*-Horizont, also dem oberen Pontikum, zugehörig erkannt hat. Weiteres konnte ich über diesen Fundpunkt nicht ermitteln.

Paasdorf bei Mistelbach (Niederösterreich):

Beleg siehe L.V. 27, S. 121/122.

Über den Horizont konnte ich leider keinen Aufschluss erhalten. Dem Aussehen nach kam auch dieser Rest aus einem Schotter.

Szentlőrincz (bei Budapest):

Die prachtvollen Skelettreste, deren Bekanntwerden eigentlich erst die Art so recht charakterisiert hat, sind in dieser Arbeit (Taf. I—VI) publiziert. Die Einzelheiten über den Horizont sind auf S. 8 u. 9 eingehend behandelt.

Ich kann mich, um nicht unnötig Raum auf Wiederholungen zu verschwenden, unter Hinweis auf diese sorgfältigen Ausführungen aus der Feder Dr. ZOLTÁN SCHRÉTERS mit einigen kurzen Hinweisen begnügen. Der Aufschluss hat schon früher durch I. v. LÖRENTHEY² eine sorgfältige Publikation erfahren. LÖRENTHEY hat in der Souheitelschen Grube in denselben Schichten, aus welchen die herrlichen Reste des *M. grandincisivus* kamen, eine reiche Conchylien-Fauna gefunden, welche klar beweist, dass die aufgeschlossenen Sand- und Tonschichten, die in reicher Folge wechsellagern, dem Niveau der *Congeria balatonica* und *Congeria triangularis* des Oberpontikums (Mittelpontikum nach v. HALAVÁTS) zugehören.

Ich hatte selbst Gelegenheit den Aufschluss in Gegenwart Dr. SCHRÉTERS zu besuchen und mehrere der von LÖRENTHEY angeführten Arten zu sammeln. Die Liste der von LÖRENTHEY angegebenen Arten lautet: *Congeria Neumayri*, *Dreissensia serbica*, *Dreissensiomya unioides*, *Anodonta inflata*, *Anodonta* sp. (? *Brandenburgi*), *Unio Halavátsi*, *Limnocardium decorum*, *Planorbis varians*,

¹ I. v. LÖRENTHEY: Neuere Beitr. z. Stratigr. d. Tertiärbildgn. Math. ntw. Ber. a. Ung. XXVII. S. 372 u. 373. Leipzig, 1913.

² I. v. LÖRENTHEY: Üb. d. pann. u. levant. Schichten v. Budap. Math. u. ntw. Ber. a. Ung. XXIV. S. 287/288. Leipzig, 1907.

Melanopsis decollata, *Mel. cylindrica*, *Micromelania laevis*, *M. Haidingeri*, *Bithynia* sp. (*operculum*?)
Vivipara Sadleri, *V. Lóczyi*, *Valvata kupensis*, *V. aderoboides*, *Neritina* (*Clithon*) sp., *Otolithus* sp. und *Chara*.

Über dieser Schicht, in der die Mastodonreste lagen, folgt weiter oben ein fossilreicher Sand, in dem die schon erwähnten Viviparen vorherrschen und unmittelbar auf diesem lagert ein gelblicher, eisenschüssiger Sand, in dem LÖRENTHEY jene Fauna fand, deren unmittelbare Verwandtschaft mit der schon angeführten ohne weiteres einleuchtet, die aber ausserdem die beiden bezeichnenden Congerien dieses oberpontischen Niveaus in grosser Zahl enthielt. Sie setzt sich folgendermassen zusammen: *Cong. balatonica*, *Cong. triangularis*, *Dreissensia serbica*, *Dr. auricularis* var. *simplex*, *Limnocardium Penslii*, *L. apertum*, *Plagiodacna Auingeri*, *Planorbis tenuis*, *Micromelania monilifera*, *M. coelata*, *M. Haidingeri*, *M. laevis*, *M. Fuchsiana*, *M. Bielzi*, *Pyrgula bicincta*, *Bithynia proxima*, Fischzähne, Ostrakoden und Charafrüchte.

Nach alledem steht der Horizont als unterer Abschnitt des Oberpontikums (Mittelpontikum n. Gy. v. HALAVÁTS) fest.

* * *

Wenn auch durch die verhältnismässig geringe Zahl sicher belegter Horizonte die Stratigraphie dieses Mastodonten, der durch seine riesigen unteren Incisoren von allen übrigen so auffällig heraussteht, nicht so gut und vielseitig gestützt erscheint, wie die der anderen Formen, so geht doch aus dem Überblick über die Fundpunkte und ihr Alter hervor, dass die Art einzig und allein im oberen Pontikum bei uns gelebt haben dürfte. Darauf weisen Angern, Neszmély und besonders Szentlőrincz hin, aber auch Mistelbach scheint diesem Horizont zuzugehören.

Trotzdem wird es praktisch sein bei einer Verwendung der Form für stratigraphische Schlüsse entfernter Gebiete Vorsicht zu üben, solange nicht eine grössere Zahl von Fundstellen im gleichen Sinne bestätigend eingreift. Diese Vorsicht wird besonders bei den Versuchen am Platze sein, einen Horizont bloss auf Grund eines Restes von *M. grandincisivus* festzulegen, während beim Vorhandensein anderer Belege der Entscheidungswert der Art umso grösser ist, je näher der neue Fundpunkt den bisher festgestellten und sicher horizontierten liegt.

Die eben angeführten Momente hindern mich, Betrachtungen über die beiden ausländischen Fundorte dieser Art, Kertch (Bessarabien) und Maragha (Persien) anzustellen. Für so ferne Gegenden dürfte es doch geraten sein, mit dem Urteil vorläufig noch zurückzuhalten. Bezüglich Maragha kann ich nicht umhin hervorzuheben, dass ein oberpontisches Alter auch von der Seite her wahrscheinlich ist, dass die Gesamtfaua die nächsten Beziehungen, zu der von Samos, Pikerimi und auch Baltavár zeigt, welche letztere wir als zum hohen Oberpontikum gehörig erkannt haben (vgl. S. 187).

Mastodon tapiroides CUVIER.

Ich habe an früherer Stelle (S. 124) genugsam dargetan, an welchen Merkmalen die Reste dieser wohlunterschiedenen Art erkennbar sind. Wir wollen nunmehr an Hand der Fundstellen nachprüfen, welche vertikalen Grenzen die Spezies einhält

Ameis b. Staatz (Niederösterreich):

Der *M₃ dext.*, den ich (L.-V. 27, S. 155, Taf. XXII, Abb. 1) von diesem Orte bekanntgemacht habe, derselbe, den STUR¹ fälschlich als *M. angustidens* erwähnt, kam aus dem bekannten Süswasserkalk dieser Lokalität zum Vorschein. Die Matrix haftet in ausreichendem Masse noch an ihm.

¹ D. STUR: Mastodon- und Rhinoceros-Zähne a. d. Süswasserkalk nächst Ameis b. Staatz. Verb. geol. R.-A. S. 186. Wien, 1870.

Über das Alter des Kalkes geben nur spärliche Fossileinschlüsse Klarheit. Am meisten wird daselbst eine grosse *Helix* gefunden, die als *H. turonensis* bestimmt wurde, doch nichts mit der fälschlich unter demselben Namen in die Literatur eingeführten *H. Larteti* der Grunder Schichten zu tun hat. Besser als diese Schnecke vermag der Fund eines Zahnes von *Hyotherium Soemmeringi* zu horizontieren, den A. HOLLER¹ aus diesem Sediment erwähnt. Er zeigt, dass wir es mit einem miozänen Süßwasserkalk zu tun haben, dessen Absatz in die Zeit der Grunder Schichten oder zweiten Mediterranstufe fällt.

Fischau-Wöllersdorf (Niederösterreich):

Beleg sind die von mir (L.-V. 27, S. 148 u. 150, Taf. XXI, Abb. 1 und 2) publizierten Stücke.

Sie stammen nach anhaftender Matrix aus typischem Leithakalk, demnach zuverlässig aus einem tortonischen Horizont (II. Mediterranstufe).

Göriach (Obersteier):

Belege siehe L.-V. 27, S. 150, Taf. XXI, Abb. 3 und F. BACH, Mastodonr. d. Steiermk. I. c. Taf. X, Fig. 4.

Für die Beurteilung des Horizontes stehen uns allein die Säugerreste zur Verfügung, die allerdings in reicher Fülle gefunden worden waren. Ich habe in meiner früheren Arbeit (L.-V. 27, S. 177/178) ein genaues Verzeichnis der Säugerfauna gegeben und der des Eibiswald—Wies—Köflach—Voitsberger Kohlenrevieres gegenüber gestellt. Daraus erhellt, dass die Göriacher Fauna zwar faziell etwas anders geartet ist, doch lassen die gemeinsamen Arten (*Steneofiber Jaegeri*, *Anchitherium aurelianense*, *Aceratherium tetradactylum*, *Ceratorhinus austriacus*, *Hyaemoschus crassus*, *Palaeomeryx eminens*, *P. Meyeri*, *Dicrocerus furcatus*, *D. elegans*) keinen Zweifel, dass es sich um gleichaltrige Bildungen handelt. Auch die übrigen für Göriach allein nachgewiesenen Arten weisen stratigraphisch in gleicher Richtung. Für die Identität der beiden Bildungen ist auch A. WINKLER,² der ja, wie ich schon früher (S. 180) dargelegt habe, den steirischen Kohlen eingehende Studien gewidmet hat, eingetreten und hat auf die Beziehungen von Göriach zu Leoben-Tollinggraben, Parschlug und Turnau hingewiesen.

Ich halte die Altersgleichheit umso mehr für erwiesen, als eben die ganze Göriacher Säugerfauna auf ein helvetisches Alter hindeutet. Wir haben es also jedenfalls auch hier mit Unterhelvetikum zu tun.

Kalksburg (b. Wien):

Der *M₃ sin.*, den ich von dort (L.-V. 27, S. 154, Taf. XXII, Abb. 3) mitgeteilt habe, stammt zuverlässig (auch nach dem anhaftenden Materiale) aus den bekannten Strandkonglomeraten der II. Mediterranstufe.

Die Lokalität ist derart allgemein bekannt und hinsichtlich ihres Horizontes durch eine reiche Fauna von typischen Konchylien des II. Mediterrans gesichert, dass ich jede weitere Diskussion für unnötige Raumvergeudung halte.

Kl. Hadersdorf bei Poysdorf (Niederösterreich):

Von diesem Fundorte stammen die schönsten der von mir (L.-V. 27, S. 147, Taf. XX, Abb. 3, S. 151, Taf. XXI, Abb. 4 und S. 153, Taf. XXI, Abb. 8) beschriebenen Reste. Von dem *I²* ist die genaue Fundstelle angegeben. Es ist die sogenannte „landesfürstliche Sandgrube“ in den Äckern

¹ A. HOLLER: Geol. pal. Skizze d. Tertiärbildgn. i. d. Umgbg. v. Laa a/d. Th. in TH. FUCHS u. F. KARRER: Geol. Studien i. d. Tertiärbildgn. d. Wiener Beckens. Jahrb. geol. R.-A. XX. S. 124. Wien, 1870.

² A. WINKLER: Untersuchungen z. Geol. u. Pal. d. steir. Tertiärs. Jahrb. geol. R.-A. LXIII. 3. H. S. 533. Wien, 1923.

südlich von Kl. Hadersdorf. Bei den beiden anderen Stücken ist eine genauere Angabe nicht gemacht. Für die Beurteilung der Stratigraphie ist dies belanglos, da bloss der eine — schon weiter oben (S. 176) besprochene — Horizont in Betracht kommt.

Die „landesfürstliche Sandgrube“, die ich aus eigener Anschauung kenne, zeigt durcheinandergelagert Schichten von Schotter und Sand, die petrographisch durchaus den auf S. 176—178 beschriebenen, in der Nähe der Station „Kl. Hadersdorf“ erschlossenen gleichen. Die Schotter sind, wie dort, feinkörnig und zeigen, wie der Sand, falsche Schichtung, woraus hervorgeht, dass wir es mit ufernahen Deltabildungen zu tun haben. Rostrote Partien wechseln mit hellen, gröbere mit feineren, ohne dass sich eine Schichtenlagerung in dem Sinne herausfinden liesse, dass eines der beiden petrographischen Elemente als jünger aufgefasst werden könnte. Diese Verhältnisse geben den besten Beleg für die schon früher ausgesprochene Überzeugung, dass wir es mit den Sedimenten eines einzigen Zeitabschnittes zu tun haben.

Da der ganze Charakter des Aufschlusses ohneweiteres erkennen lässt, dass er die Fortsetzung der etwa 1 km weit entfernten, so reich aufgerissenen Grunder Schichten von Kl. Hadersdorf und Poysdorf (Pillermühle) darstellt, kann ich auf die Erörterungen über das Alter dieses ganzen Komplexes auf S. 176—178 verweisen und mir eine Wiederholung ersparen.

Interessant und erwähnenswert ist die Tatsache, dass ich in unmittelbarer Nähe der „landesfürstlichen Sandgrube“ eine Grube fand, in deren höheren Lagen wieder der weisse Sand auftrat, den ich hinter Poysdorf im Weingarten HEGER und auch an einer Stelle bei Kl. Hadersdorf hatte nachweisen können, von dem ich ein viel jüngeres Alter vermutete, da er neben *M. angustidens longirostris* wahrscheinlich auch die pontischen Säugerreste geliefert hat.

Für die vorliegende Frage ist diese Schicht belanglos, da sie in der „landesfürstlichen Sandgrube“ fehlt und hier lediglich der Grunder Horizont (Oberes Helvetien) vorhanden ist.

Kőbánya (Steinbruch, b. Budapest):

Beleg ist der in dieser Arbeit publizierte *M.*₇ *dext.* (S. 85, Taf. XIV, Fig. 4). Das Stück fand sich in den gleichen Cerithienkalken, aus welchen ich bereits *M. angustidens* bekannt gemacht habe. Ihre Stratigraphie ist auf Seite 175 dieser Arbeit besprochen. Über den sarmatischen Horizont herrscht kein Zweifel.

Mistelbach (Niederösterreich):

Es ist mir leider nicht gelungen, vollkommen zuverlässig herauszubringen, aus welchem Aufschluss die beiden zusammengehörigen Zähne (L.-V. 27, S. 149 u. 153, Taf. XXI, Abb. 6) gekommen sind. Allerdings ist mir trotz mehrfacher Begehung des Gebietes bloss eine einzige Sandgrube — unmittelbar hinter dem städtischen Spital — bekannt, die als miozän in Betracht kommen könnte. Die Sedimente (feinkörnige Schotter und Sande) gleichen stark den Kl. Hadersdorfer Schichten. Ich weise auf diesen möglichen Aufschluss bloss deshalb hin, um eventuellen Nachforschungen von anderer Seite einen Wink zu geben. Bis heute ist natürlich gar nichts sicher und der schöne Rest stratigraphisch leider verloren.

Ottakring (Wien, XVI):

Es war mir eine angenehme Überraschung, als ich einer kurzen Notiz E. KITTL'S¹ alle Einzelheiten über die Fundschichte des *M.*² *dext.* (L.-V. 27, S. 152, Taf. XXII, Abb. 4) fand, dessen ursprüngliche Charaktere ich seinerzeit mit allem Nachdruck hervorgehoben hatte, ohne von seinem tiefen Horizont Kenntnis zu haben.

¹ E. KITTL: Üb. d. Auftreten eines miozänen Land- u. Süswasserschnecken führenden Tones in Ottakring. Annal. k. k. nath. Hofmus. II. Notizen. S. 76. Wien, 1887.

KITTL (l. c.) spricht zwar bloss von einem Molaren von *M. angustidens*, doch ist diese falsche Bestimmung nicht verwunderlich. Dass der Zahn der von mir mitgeteilt ist, geht daraus hervor, dass sich bloss dieser aus Ottakring in der Sammlung des Hofmuseums befindet, was KITTL besonders hervorhebt. Zudem trug er auch den von KITTL gegebenen Artnamen. Das Profil weist nachfolgende Schichten auf:

1. 1 Klafter Humus.
2. 2 „ Tegel.
3. 4 „ Sand mit *Ostrea crassissima* LAM.
4. 4–5 „ Tegel mit *Palaeomyx* o. *Dicrocerus*.
5. 3 Fuss Schotter.
6. 4 „ Sand.
7. 15 Klafter Tegel, hellgrau, unten bräunlich mit Fragmenten von Landschnecken erfüllt (*Helix*, *Planorbis*).
8. Wiener Sandstein.

Von der Schicht 3 mit *O. crassissima* sagt KITTL, dass sie „eine Fortsetzung der marinen Sande bildet, welche in den östlicher gelegenen Sandgruben aufgeschlossen sind und *Mastodon angustidens* und *Halitherium* und verschiedene marine Konchylien führen“. Der Autor enthält sich einer Altersbestimmung. Doch kann es nach dem Vorkommen von *O. crassissima*, deren richtige Bestimmung bei den zahlreichen, im Hofmuseum vorhandenen typischen Exemplaren vonseiten KITTLs sicher anzunehmen ist, kaum zweifelhaft sein, dass wir es mit Grunder Schichten oder einem tieferen Horizont zu tun haben. Mit dieser Auffassung stimmt auch die Lagerung über dem Land- und Süßwassermollusken führenden Tegel überein, der öfters in Wien angefahren und von fast allen Autoren mit den unterhelvetischen Lignitbildungen (Jauling, Hart usw.) parallelisiert wurde.

Jedeunfalls ist die Schicht älter, als II. Mediterran, was den ursprünglichen Charakter des Molaren und seine nahen Beziehungen zu den Kl. Hadersdorfer Resten recht begreiflich erscheinen lässt.

Sz a k á l (Kom. Nógrád):

Beleg ist der von mir in dieser Arbeit (S. 84, Taf. XIII, Fig. 3) publizierte $M_{\frac{3}{3}}$. Er wurde nach der genauen Legende in einem Schotter über den Andesittuffen der II. Mediterranstufe gefunden.

Leider war es mir nicht möglich, über den Horizont Näheres in Erfahrung zu bringen. Der Fundort scheidet daher für die Beurteilung der vertikalen Verbreitung der Art als Stütze aus.

Türkenschanze, (Wien, XVIII):

Beleg siehe L.-V. 27, S. 153, Taf. XXI, Abb. 7. Der nähere Fundpunkt dieses Zahnes ist in F. X. SCHAFFERS Geologie von Wien S. 111/112 näher angegeben und beschrieben. Es ist die Stelle hinter dem Türkenschanzparke, wo zum Zweck der Bausandgewinnung abgegraben wurde. Der Aufschluss war lediglich in Cerithienschichten angelegt und stellte eine der klassischen Lokalitäten des Sarmatikums in Wien dar. SCHAFFER erwähnt von hier — nicht von der Stelle beim Gasthaus „Zum Türken“, wo im Hangenden pontischen Formsand *M. longirostris* gefunden wurde (vgl. S. 192) — Reste von *Mastodon*. Offenbar handelt es sich um den oben erwähnten Zahn, da andere *Mastodon*-funde von der Türkenschanze mir wenigstens nicht bekannt sind, wenn man von den problematischen Schenkelknochen absieht, die H. WOLF publiziert hat.

Trotzdem kann von voller Sicherheit nicht die Rede sein und es ist lediglich sehr wahrscheinlich, dass das Stück den Cerithienschichten entstammt.

Wenn wir an Hand dieser Daten die Grenzen der stratigraphischen Verbreitung des *M. tapiroides* in unserem Gebiete festzulegen versuchen, sehen wir uns einer ganz ähnlichen Lage der Dinge gegenüber, wie bei *M. angustidens*. Allerdings fehlt die zygodonte Form einstweilen noch von einem burdigalischen Fundpunkte Österreich-Ungarns. Das früheste Auftreten konnten wir im unteren Helvetien (Kohlen von Görtschach) feststellen, dann kennen wir mehrere Reste aus dem Grunder Horizont (oberes Helvetien). Der Süsswasserkalk von Ameis gehört wahrscheinlich, die Sande von Kl. Hadersdorf—Poysdorf und Ottakring zuverlässig diesem Niveau an. Aber auch im Tortonien (Leithakalke von Fischau-Wöllersdorf und Kalksburg) begegnen wir der Art in sehr typischer Prägung und schliesslich kam sie auch aus zwei sarmatischen Horizonten (Kőbánya und Türkenschanze) zutage.

Ganz ähnlich, wie bei der bunodonten Schwesterform, sehen wir also auch bei *M. tapiroides* ein Anhalten vom frühen Mittelmiozän (unteres Helvetien) bis zum äussersten Obermiozän (Sarmatikum); dagegen fehlen in unserem Gebiete (und auch anderswo) Belege für das Vorkommen der typischen Art im Pontikum. Wir können demnach für die Teriärbecken Österreich-Ungarns mit Bestimmtheit behaupten, dass *M. tapiroides*, ebenso wie *M. angustidens*, ein miozänes Tier ist, dessen höchste vertikale Verbreitungsgrenze mit der sarmatischen Stufe abschliesst.

Die grosse Ausdehnung der vertikalen Verbreitung kommt dem Wert der Art als Leitfossil sicherlich ebensowenig zugute, als dies bei *M. angustidens* der Fall war. Für feinere Horizontierungen wird sich höchstens ein Wahrscheinlichkeitserfolg auf Grund der Entwicklungshöhe des betreffenden Restes erreichen lassen und dies nur in beschränktem Masse. Wo nämlich auffällig ursprüngliche Charaktere vorhanden sind, wird der Spezialist im allgemeinen auf einen tieferen Miozänhorizont schliessen können. Doch ist es bei solchen Fällen Voraussetzung, dass die Ursprünglichkeit in allen Merkmalen nachweisbar ist. Wo nur das eine oder andere primitiv ist, verfängt dieses Schlussverfahren schon nicht. Ich erinnere in dieser Hinsicht an den auf S. 88 ff. beschriebenen Rest von *M. ^{tapiroides}_{americanus}*, dessen M^2 mit 4 Jochen bei schwacher, fast talonartiger Bildung des letzten ursprünglich erscheint, ohne es zu sein, da die gesamte Zahnbreite, ferner die Jochhöhe und Hangneigung sehr vorgeschritten sind. Es liegt hier die so oft bei Ahnenreihen bemerkbare Tatsache vor, dass die Bildung der nächsthöheren Art bei möglichst ursprünglichen Vertretern der Stammspezies ansetzt.

Ein in jeder Hinsicht primitiver Vertreter der Art ist das Stück von Ottakring; und tatsächlich entstammt es einem verhältnismässig tiefen Horizont. Das Gleiche gilt von den Kl. Hadersdorfer Molaren, insbesondere dem M^3 ; auch hier stimmt unsere frühere Behauptung vollauf. Solchen in allem ursprünglichen Individuen haben auch die Tiere von Mistelbach und Szakál angehört. Sollte sich der Mistelbacher Horizont sicherstellen lassen, dann wird man mit einiger Wahrscheinlichkeit auf sein tiefermiozänes (vielleicht Grunder) Alter schliessen können. Auch bei Szakál scheint es mir mit dem Rest nicht ganz übereinzustimmen, dass die Schotter, aus denen er kam, über einem II. Mediterran gelagert sind. Ich wage es auf Grund des *M. tapiroides*-Zahnes zu zweifeln, wenngleich natürlich es immerhin denkbar ist, dass sich solche in allem ursprüngliche Individuen stellenweise länger erhalten haben.

Die auswärtigen Fundpunkte unserer Art fügen sich durchaus in das, was wir auf Grund der heimischen für die Stratigraphie des *M. tapiroides* ermittelt haben. Die bekannten französischen Lokalitäten (Sansan, Simorre, Faluns de la Touraine, Lignite von Soblay und Faluns de Pontlevoy) gehören ebenso wie Zürich und Elgg in der Schweiz Schichten an, die sich in die von uns ermittelten Verbreitungsgrenzen einordnen. Nie wurde die Art in einem höheren als sarmatischen Horizont gefunden. Dagegen ist es möglich, dass sie schon in

den „Sables de l'Orleanais“ neben *M. angustidens* vorhanden war. Im Falle der Bestätigung dieser Behauptung L. MAYETS¹ würde sich die vertikale Verbreitung nach unten noch etwas erweitern.

Nach all den Ausführungen kann es kaum zweifelhaft sein, dass die Auffassung des *M. tapiroides* als miozäne Spezies mit dem Obermiozän (Sarmatikum) als höchster Grenze für ganz Europa Geltung haben dürfte und wir nicht fehlgehen, wenn wir aus seinem Vorkommen auf Miozän schliessen.

Mastodon tapiroides CUVIER. americanus PENNANT.

Die Zahl der zuverlässigen Fundstellen dieser heute ja erst zum Teil bekannten Übergangstypen innerhalb der Grenzen unseres Untersuchungsgebietes ist ausserordentlich gering. Allerdings haben wir es fast durchwegs mit gut horizontalen Schichten zu tun, so dass die Erörterung der Stratigraphie dieser Form doch nicht so ganz aussichtslos ist, als es im ersten Augenblicke scheint.

Baltavár (Kom. Vas):

Beleg ist das von VACEK (Österr. Mastod. I. c. S. 190, Taf. VI, Fig. 5, 5a) veröffentlichte Molarenbruchstück.

Die Stratigraphie der Fundstelle siehe auf S. 187 dieser Arbeit. Das Niveau ist oberstes Pontikum (*Unio Wetzleri* Horizont).

Keszthely (am Balaton):

Der Molar, ein *M² sin.*, der von dort stammt, ist von L. v. Lóczy (L.-V. 15, S. 461) beschrieben und abgebildet. Er lag mir im Gipsabguss vor. Die geringe Jochhöhe und andere Momente hatten mich bestimmt, ihn noch der Übergangstypen zuzuzählen. Er fand sich nach v. Lóczy in den Schichten der Ziegelei an der Höhe der Strasse Keszthely—Hévíz, die der Autor dem obersten Pontikum zuteilt.

Das Profil dieser Grube gibt v. Lóczy auf S. 414/415 des genannten Werkes bekannt. Die einzelnen Schichten sind gelbe und bläulichgraue Tone mit „zwischenlagerten plattigen Sandsteinbänken und braunem Moorboden“. In diesem fand man: *Melanopsis Entzi* Brus., *Helix* sp., *Limnocardium* sp., *Congeria* sp., Fischwirbel und -knochen und *Chara*-Früchte. L. v. Lóczy vermutet ein hochpontisches Alter, was mit den Fossilfunden stimmen würde. Offenbar schloss der Autor nach der Ähnlichkeit der bloss mit „sp.“ bezeichneten Formen mit solchen anderer oberpontischer Fundstellen. Wir haben keinen Grund an der Berechtigung des Schlusses eines derartigen Kenners des Gebietes, wie es v. Lóczy ist, zu zweifeln.

Laaerberg (Wien, X):

Die bezüglichen Reste wurden von mir selbst² bekannt gemacht und auch ihre nähere Fundstelle charakterisiert.

Sie kamen aus den höchsten Lagen des Laaerbergsschotter („Altes Landgut“, Kulmination der Favoritenstrasse in Wien, X) zutage. Die Einzelheiten über den Horizont habe ich bereits an anderer Stelle (Ein neuerlicher Fund etc. L.-V. 26, S. 713/724) dargelegt. Ich fasse daher hier bloss kurz zusammen. Im gleichen Schotter wurde *Elephas planifrons* FALC.³ — allerdings an etwas

¹ L. MAYET: Étude des mammifères miocenes de sables de l'Orleanais et de Faluns de la Touraine. Ann. Univ. Lyon, n. ser. I. fasc. 24, p. 197. Lyon, 1908.

² G. SCHLESINGER: Ein neuerlicher Fund von *E. planifrons* FALC. in N.-Ö. etc. Jahrb. geol. R.-A. LXIII. H. 4, S. 715/719, Abb. 1 u. 2. Wien, 1914. — L.-V. 27, S. 163/164, Taf. XXIII, Abb. 2 u. 3.

³ Vgl. auch G. SCHLESINGER: Meine Antwort in der Planifronsfrage. II. Die niederösterreichischen Planifrons-molaren. Jahrb. geol. R.-A. LXVI. H. 1. Wien, 1916.

tieferer, also vielleicht wenig jüngerer Stelle — gefunden. Der Laaerbergschotter liegt diskordant dem Unterpontikum auf, doch entspricht die Diskordanz, wie ich ebenfalls l. c. dargelegt habe, sicher keiner besonders langen Zeitspanne. Die nächsttiefere Terrasse (Arsenalschotter) ist oberpliozän (belegt durch *Hippopotamus Pentlandi* H. v. M). Für den Laaerbergschotter bleibt bloss das Mittelpliozän (Levantin) und eventuell für die höchsten (ältesten) Lagen das ausklingende oberste Pontikum; mit diesen beiden Horizonten haben wir für den Mastodonrest zu rechnen.

Usztató bei Tasnád (Kom. Szilágy):

Nähere Angaben über die Stratigraphie des Fundpunktes, der von mir in dieser Arbeit (S. 88 ff, Taf. XIII, Fig. 6 u. 7 und Taf. XIV, Fig. 1–3) eingehend behandelten Reste der schönsten Übergangsform, die wir bis heute aus der Reihe der Zygodonten kennen, konnte ich nicht auffinden.

KORMOS (L.-V. 12), der die Stücke hob, bemerkt nur, dass sie in einem graublauen Ton lagen, der in der Karte als pontisch ausgeschieden ist. Andere Fossilien konnte er nicht sammeln. Dagegen erhalten wir einen gewissen Hinweis durch die Arbeiten von K. HOFMANN¹ und J. MATYASOVSKY² einer-, I. v. LÖRENTHEY³ andererseits. Die beiden erstgenannten Autoren fanden über das ganze Komitat verbreitet ziemlich gleichartige Verhältnisse vor und unterschieden zwei Horizonte: einen oberen Sandhorizont mit beschränkter Verbreitung, gebunden an das Vorhandensein von Hügeln, die aus dem übrigen Gebiete mehr-weniger hervorrage und einen unteren, viel allgemeiner verbreiteten, vornehmlich tonigen Horizont mit gelegentlich auftretenden Mergeln und Konglomeraten. I. v. LÖRENTHEY fand in den ihm zur Verfügung gewesenen Faunen bloss den oberen Horizont vertreten und glaubte nur in einem Falle, auch den (von HOFMANN allein) unterschiedenen mittleren Horizont als vorhanden annehmen zu können. Für uns ist diese Teilung belanglos, da wir ja nicht wissen, welchem die Tone von Usztató zugehören; vermutlich dem unteren, da der obere vornehmlich Sande enthält.

Es ist für die Altersfrage sehr wertvoll, dass gerade aus diesem Komplex durch LÖRENTHEY eine ausreichende Zahl von Fossilien beschrieben wurde. Es sind: *Congerina subglobosa* PARTSCH, *Cong. Partschii* Csz., *Cong. spathulata* PARTSCH, *Cong. Schmidti* LÖR., *Cong. clavaeformis* FUCHS, *Cong. pseudoauricularis* LÖR., *Cong. Martonfi* LÖR., *Limnocardium Hantkeni* FUCHS, *L. tenue* FUCHS, *Limnocardium div. sp.*, *L. carinatum* DESH., *L. solitarium* KRAUSS, *Unio atavus* PARTSCH, *Melanopsis Martiniana* FÉR., *Mel. vindobonensis* FUCHS, *Mel. impressa* KRAUSS, *Mel. Bouéi* FÉR., *Mel. pygmaea* PARTSCH, *Mel. spiralis* HANDM., *Mel. pyrula* HANDM., *Mel. defensa* var. *trochiformis* FUCHS, *Mel. striata* HANDM., *Melania Kochi* FUCHS, *Bythinella cf. cylindrica* PARREYS, *B. minutissima* J. F. SCHMIDT, *B. cfr. alpestris* CLESS., *Cyclostoma minima* LÖR., *Planorbis micromphalus* FUCHS, *Pl. varians* FUCHS, *Neritina crenulata* KLEIN und Ostrakoden. Die Fauna verteilt sich auf zwei Fundorte (Perecsen und Szilágyosomlyó). Ich betone ausdrücklich, dass sie nicht in unmittelbarer Beziehung zu unserem Mastodonfundort steht. Doch glaube ich, dass sie bei der durch HOFMANN und MATYASOVSKY erwiesenen allgemeinen Verbreitung der zwei (oder drei) Schichtfolgen und der Zugehörigkeit zur obersten von diesen wenigstens soviel besagen kann, dass wir über diese obere Grenze auch für den Horizont von Usztató nicht hinausgehen können.

¹ K. HOFMANN: Jelentés az 1878 nyarán Szilágy megye keleti részében tett földtani részletes felvételekről. Földt. Közl. IX, p. 167. Budapest, 1879.

² J. MATYASOVSKY: Jelentés az 1878. évben Szilágy megyében eszközölt földtani felvételtől. Földt. Közl. IX, p. 293 ff. Budapest, 1879.

³ I. v. LÖRENTHEY: Beitr. z. Kenntn. d. unterpont. Bildungen d. Szilágyer Komitates etc. Értésítő. Term.-tud. szak. 1893. S. 289 ff. Klausenburg, 1893.

Ein Blick auf die Faunenliste lehrt, dass wir es mit typischem Unterpontikum, dem sog. Lyrcaeenhorizont, zu tun haben; ja es kehren sogar charakteristische Formen des Wiener Pontikums (*Cong. subglobosa*, *C. Partschii*, *C. spathulata* und etliche Melanopsiden) wieder. Wenn dies für den oberen Horizont gilt, so ist es noch mehr für den unteren anzunehmen. Wir müssen also auf jeden Fall damit rechnen, dass die Übergangsform von *Usztató* zur Zeit des Unterpontikums gelebt hat.

* * *

Fassen wir zusammen. Das früheste bekannte Auftreten des *M. ^{tapiroides} americanus* ist das eben erörterte im Szilágyer Komitat. Dort konnte die Form nicht später als im Unterpontikum gelebt haben. Sie bleibt aber keineswegs etwa auf diesen Horizont beschränkt. In Keszthely begegnen wir ihr im Oberpontikum, in Baltavár im *Unio Wetzleri*-Niveau, also der höchsten Lage dieses Formationsabschnittes, unmittelbar unter dem Levantin. Am Laaerberg in Wien kommt sie sogar in den Schottern der oberen Terrasse vor, die zum Grossteil sicher, vielleicht aber auch überhaupt dem Levantin zuzuzählen sind. Allerdings ist es gerade im Falle unserer Übergangsform auffällig, dass sie aus den ältesten Zeiten des Schotters zum Vorschein kam.

Die Dokumente für die Beurteilung der Stratigraphie des *M. ^{tapiroides} americanus* im Gebiete unserer Monarchie sind zwar spärlich, immerhin aber sehr lehrreich. Wir sehen daraus, dass wir mit dem ganzen Pontikum und vielleicht auch noch mit dem Levantin als Verbreitungsbereich rechnen müssen. Diese weite vertikale Erstreckung erinnert unmittelbar an die Verhältnisse bei den Übergangsformen der bunodonten Arten. Und gerade mit Rücksicht auf die bei ihnen gemachten Erfahrungen möchte ich vermuten, dass sich die Grenzen der vertikalen Verbreitung der vorliegenden Type bei Bekanntwerden weiterer Fundpunkte eher noch dehnen werden, als dass sich die Beschränkung auf das Pontikum erweisen wird. Ich möchte deshalb nach den heute zur Verfügung stehenden Daten auch noch nicht abschliessen. Es ist nicht nur nicht ausgeschlossen, sondern sogar wahrscheinlich, dass die Übergangsform sich schon im Sarmatikum stellenweise durchgesetzt hat.

Wie die Dinge anderwärts liegen, lässt sich heute, wo das Studium der Zusammenhänge der zygodonten Mastodonten ja erst am Anfange steht, noch gar nicht sagen. Was über die Phylogenie der Zygodonten vor meinen vorliegenden Untersuchungen behauptet wurde, waren Vermutungen, die nicht einmal den Hauptgang der Entwicklung getroffen hatten. War es doch bisher allgemeine Überzeugung, dass *M. Borsoni*, der Ahne des *M. americanus* sei. Im allgemeinen stehen die Reste, welche aus dem publizierten Materiale an jüngeren Zygodonten der Übergangsform zugehören dürften, mit dem, was wir auf Grund unserer Fundorte hatten ermitteln können, im Einklang. Die russischen und rumänischen Reste (vgl. S. 124—134) bestärken zum Teil in der schon oben geäusserten Vermutung, dass die Form auch ins Levantin (Mittelplozän) hinübergegangen ist, während mir ein Rest aus tieferem Horizont als Pontikum auch von auswärts bisher nicht bekannt ist.

Einer besonderen Erwähnung unter den ausländischen Fundpunkten ist vor allem Ferladani wert. Ich habe schon früher (s. S. 130) die Reste, welche von dort stammen, näher besprochen. Das Interessante an ihnen ist das Vorkommen in einer oberstpontischen Schicht, die ungefähr unserem *Unio Wetzleri*-Horizont gleichkommt und die Vergesellschaftung mit *E. planifrons*, die uns unwillkürlich an die Lokalität Laaerberg gemahnt. Es scheint diese Tatsache darauf hinzudeuten, dass in Ferladani der Horizont über die Grenzen des Pontikums hinaus bis in das Levantin reicht und stützt die vom Laaerberg her gewonnene Vermutung, dass die Übergangstype bis in dieses junge Niveau hereingereicht hat. Demgegenüber spricht der Fund aus

Curtea de Arges (vgl. S. 132) bloss für ein Vorhandensein im *Unio Wetzleri*-Niveau. Der Rest kam aus dem von ATHANASIU als „mittleres Pontikum“ bezeichneten Horizont, der über den *Cong. rhomboidea*-Schichten liegt.

Der stratigraphische Wert des *M. ^{rapiroides}americanus* ist, wie uns alle Belege zeigen, so wie der aller Übergangsformen ausserordentlich gering, um nicht zu sagen, gleich Null. Die Unterscheidung von der Stammart wird meist nicht leicht sein, noch schwerer die von der Endtype. Dadurch verschwimmen die Grenzen und das Bereich der stratigraphischen Möglichkeiten wird so gross, dass der praktische Wert kaum in Betracht kommt.

Mastodon americanus PENNANT forma praetypica nova forma.

Wohl der entscheidendste und auch für den Stratigraphen wichtigste Schritt in der Erforschung der Zusammenhänge der jüngeren Zygodonten ist die Loslösung der beiden bisher stets in bunter Mischung als *M. Borsoni* beschriebenen Formen voneinander und die Klärung der phylogenetischen Stellung beider zueinander, zur Stammart und zum echten *M. americanus*. Es ist sehr erfreulich, dass uns von den beiden fraglichen Arten etliche Stücke aus sehr zuverlässigen Fundorten unseres Untersuchungsgebietes bekannt geworden sind.

Ajnácskő (Kom. Gömör):

Aus den Sanden und Schottern dieses Fundpunktes stammen die prachtvollen Reste, die ich auf S. 101—105, Taf. XVI, Fig. 1 u. 2, Taf. XVII, Fig. 1 und Taf. XVIII, Fig. 5 dieser Arbeit bekanntgemacht habe. Es sind die sichersten Belege für die nahen Beziehungen dieses Tieres zum *M. americanus*.

Die geologischen Verhältnisse der Fundstelle habe ich schon früher (s. S. 201/202) eingehend erörtert und kann auf diese Ausführungen verweisen. Zuzufügen wäre, dass das levantine Alter der Schichte nunmehr (nach den Ausführungen über die Stratigraphie des *M. arvernensis*, das im gleichen Sediment in vielen Stücken gefunden wurde) ausser allem Zweifel steht.

Arad (Kom. Arad):

Das Belegstück wurde von F. TOULA¹ publiziert. Es ist ein *M.*² *dext.*

Der genaue Fundort ist unbekannt; anhaftenden Teilen nach lag der Zahn in einem rost-roten sandigen Schotter. Obwohl sich Wahrscheinlichkeitsschlüsse darauf aufbauen liessen, kann der Rest für unsere Fragen natürlich nicht in Betracht kommen.

Batta—Érd (Kom. Fehér):

Beleg sind die von mir beschriebenen Reste (s. S. 107/108, Taf. XV, Fig. 4 und Taf. XIX, Fig. 2). Details über die Schichtenlagerung und das Ursprungssediment der Reste habe ich schon früher gegeben. Ich fasse der Wichtigkeit dieser Funde wegen alles unter entsprechender Beleuchtung aus der Literatur zusammen.

Die erste Nachricht über diese Zahnfunde gab Gy. v. HALAVÁTS.² Er teilte mit, dass das Stück aus der Sammlung der Universität einer Nachricht des Spenders, E. KULIFAY, zufolge „von einem Weibe am Donauufer bei Érd, unweit der Wassermühlen gefunden wurde“. In einer späteren Arbeit

¹ F. TOULA: Pal. Mitteilgn. a. d. Sammlgn. v. Kronstadt. Abh. geol. R.-A. XX. H. 5. S. 47 ff. Taf. V, Fig. 2. Wien, 1911.

² Gy. v. HALAVÁTS: Das Alter der Schotterablag. i. d. Umgbg. v. Budapest. Földt. Közl. XXVIII. S. 9. (Fussnote 7). Budapest, 1898.

behauptete Gy. v. HALAVÁTS,¹ dass die Molaren des Nationalmuseums und der Universität aus einer Sandschicht mit zahlreichen Schalen von *Unio Wetzleri* zutage kamen und rechnet die Schichten dem Pontikum zu. Diese Fundschichtangabe ist nicht richtig. Sie wurde von I. v. LÖRENTHEY² korrigiert. Er betonte, dass der Zahn der Universität nicht, wie v. HALAVÁTS behauptete, „dem *Unio Wetzleri*-, sondern einem höheren Horizont“ entstammt. „Derselbe wurde nämlich am 15. September 1880 zwischen Batta und Érd, gelegentlich einer Abrutschung am Malomhegy gefunden, dort also, wo nur mehr solche (demselben auflagernde) Schichten aufgeschlossen wurden, die jünger als der *Unio Wetzleri*-Sand sind. In diesen Schichten anden sich auch in der Grube der benachbarten Ziegelei zu Batta Zähne von *Mastodon Borsoni* vor.“ Der Arname ist natürlich zu berichtigen. Der letzte Satz des Zitates gründete sich auf eigene Erfahrungen, wie mir LÖRENTHEY, mit dem ich noch gemeinsam den Aufschluss hatte besuchen können, versicherte. Gy. v. HALAVÁTS³ gab auch seinen Irrtum zu und änderte seine Feststellung dahin, dass er die Zähne als aus Schichten stammend bezeichnete, die „hoch über dem Sande mit *Unio Wetzleri* lagern“.

Schon LÖRENTHEY (l. c. S. 298) hatte die richtige Horizontierung dieser Sedimente durchgeführt. Er fand weit unterhalb der Fundschicht dieser Mastodonzähne eine „hell gefärbte, lockere, glimmerige Quarzsandschicht“ (eingeschaltet in den Komplex von wechsellagernden Tonen, tonigen Sanden und lockeren Sanden) und in ihr neben *Unio* sp. (cf. *Zebebori* NEUM.), *Pisidium* sp., *Helix* sp. (wie ich mit LÖRENTHEY feststellen konnte, wahrscheinlich *Tacheocampylaea Doderleini*), *Vivipara Fuchsi* NEUM. eine grosse Zahl von Schalen des *Unio Wetzleri* HOERN. Daraus schloss er mit Recht, dass die überlagernden Sande levantinisch sind.

Vertieft wurde diese Feststellung noch dadurch, dass es LÖRENTHEY gelang (l. c. S. 297 u. 298) unweit von diesen Aufschlüssen und in einer Schichtenneigung, die sich der an dem Steilrand beobachteten völlig anschliesst, eine reiche, das *Rhomboides*-Niveau vertretende Süsswasserfauna (mit *Cong. Neumayri*, *Dreissensia serbica*, *Melanopsis Entzi* u. v. a.) und an einer weiteren Stelle den *Triangularis-balatonica*-Horizont in charakteristischen Fossilien aufzufinden.

Ich hatte, wie schon früher erwähnt, Gelegenheit, zweimal die Gegend von Batta—Érd, einmal mit weil. Prof. LÖRENTHEY, das anderemal mit meinem lieben Freunde KORMOS, sorgfältig zu begehen und fand die Angaben von I. v. LÖRENTHEY in allem bestätigt. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die Schichten, aus welchen *Mastodon americanus f. praetypica* kam, die mir Prof. v. LÖRENTHEY genau zeigte, tatsächlich hoch über dem *Unio Wetzleri*-Horizont liegen. Dass es sich um dieses bezeichnende oberstpontische Niveau dort tatsächlich handelt, konnte ich aus Sammelproben beidemal feststellen. Die Schichten führen geradezu Massen dieses *Unio*. Ich fand sie am donauaufwärts gelegenen Ende des Steilabfalles, kaum 10 m über dem Donauspiegel mit einer derartigen Neigung, dass sie bis zur Fundstelle der Zähne schon unter diesem versunken sein müssen. Die Neigung liess sich umso leichter feststellen, als ich die Schicht an mehreren Stellen donauabwärts wieder konstatieren konnte. Es sind sicherlich etwa 40 m, um welche die Fundschicht höher liegt, als der *Unio Wetzleri*-Horizont. Mithin kann von Pontikum keine Rede mehr sein. Ich pflichte LÖRENTHEY,⁴ der seine Ansichten später nochmals nachdrücklichst

¹ Gy. v. HALAVÁTS: Die Umgbg. v. Budapest u. Tétény. Erläuter. z. geol. Spez.-K. d. Länder d. ung. Kr. S. 19. Budapest, 1903.

² I. v. LÖRENTHEY: Üb. d. pann. u. levant. Schichten etc. Math. u. ntw. Ber. a. Ung. XXIV. S. 298/299. Leipzig, 1907.

³ Gy. v. HALAVÁTS: D. neog. Sedimente d. Umgbg. v. Budapest. Mitt. a. d. Jahrb. k. u. geol. R.-A. XVII. 2. Heft. S. 307/308. Budapest, 1911.

⁴ I. v. LÖRENTHEY: Neuere Beiträge z. Stratigr. d. Tertiärbildgn. i. d. Umgbg. v. Budapest. Math. u. ntw. Ber. a. Ung. XXVII. S. 377/378. Leipzig, 1913.

wiederholt hat, vollinhaltlich bei, wenn er das levantine Alter dieser Stelle als durchaus gesichert erklärt.

Nikolsdorf b. Strasssommerein (Kom. Wieselburg):

Beleg siehe VACEK (Öst. Mast. L.-V. 34, Taf. VI, Fig. 4).

Der Molar stammt nach dem Autor aus einem rostroten Schotter. Nähere Angaben fehlen.

Rákoskeresztúr (b. Budapest):

Molaren der in Rede stehenden Art von Rákos wurden von F. TOULA¹ und mir (s. S. 108 u. 109, Taf. XIV, Fig. 5 und Taf. XV, Fig. 1) bekanntgemacht.

Sie stammen alle aus dem Schotter, der auch *M. arvernensis* führt. Seine stratigraphischen Verhältnisse habe ich weiter oben (s. S. 213) dargelegt. Sein levantines Alter steht zuverlässig fest.

Szabadka, Maria-Theresiopel (Kom. Bács-Bodrog):

Leider sind die prachtvollen Reste dieses Fundortes (vgl. S. 105/107, Taf. XV, Fig. 4 und VACEK, Öst. Mastod. l. c. Taf. VI, Fig. 1 u. 2) stratigraphisch unbrauchbar. VACEK (l. c. S. 10) gibt zwar an, dass die Stücke aus einem glimmerreichen Sande stammen, der „nach einer mündlichen Mitteilung des Herrn Custos TH. FUCHS der Congerienstufe entspricht“, doch ist diese Behauptung hinfällig, da sie offenbar bloss aus dem anhaftenden Material vermutet wurde. Weder Herr Hofrat KRENNER, noch Herr Oberbergrat v. HALAVÁTS, noch auch Herr Prof. I. v. LÖRENTHEY hatten mir irgendeine nähere Mitteilung über den Fund machen können. Die Reste stammen von einem Kaufe. Nach der petrographischen Beschaffenheit der Sande lässt sich nach meinen Erfahrungen, die ich in Ungarn gesammelt habe, gar nichts sagen. Die unterpontischen Sande sind von gewissen Levantinen ohne Fossilien einfach unmöglich zu unterscheiden.

Eher noch liesse sich die Vermutung aussprechen, dass es sich um Pontikum überhaupt nicht handeln könne, da in der Umgebung von Szabadka dieser Horizont höchstens in Tiefbohrungen erschlossen werden könnte. Und es ist nicht anzunehmen, dass die schönen grossen Stücke bei einer solchen gefördert worden seien. Es wäre müssig, solche Vermutungen weiter zu verfolgen. Die schönen Reste von Szabadka sind stratigraphisch völlig unsicher.

Szentlőrincz (bei Budapest):

Auch von dieser Lokalität, die uns schon durch das reichliche Vorkommen von *M. arvernensis* bekannt ist, konnte ich einen Molaren des *M. americanus f. praetypica* mitteilen (s. S. 110). Er fand sich im Mastodonschotter und trägt auch den charakteristischen Habitus der Schotterfossilien.

Der Horizont ist auf S. 198/200 genau besprochen. Sein levantines Alter steht fest.

* * *

Die Zahl der gut horizontierten Fundpunkte des *M. americanus f. praetypica* ist zwar nicht reichlich, doch sind es qualitativ hochwertige Stellen. An dreien von ihnen (Rákos, Szentlőrincz und Batta—Érd) ist eine konkordante Aufeinanderfolge oberpontischer und levantiner Bildungen erwiesen; in allen Fällen kamen die Reste von *M. americanus f. praetypica* aus dem mittelplozänen Niveau. Auch Ajnácskő gehört derselben Altersstufe an. Es hat demnach den Anschein, dass *M. americanus f. praetypica* auf diesen Horizont beschränkt ist. Nie wurde es bisher in einem tieferen Niveau gefunden und keine der von uns genannten Stellen lässt

¹ F. TOULA: Pal. Mitteilgn. a. d. Sammlgn. v. Kronstadt. Abh. geol. R.-A. XX. H. 5. S. 46. Taf. 5, Fig. 1. Wien, 1911.

ein solches auch nur vermuten. Allerdings gilt dies wohl nur von voll entwickelten Vertretern. Diese von der Übergangsform *M. ^{tapiroides}americanus* zu unterscheiden dürfte dem Nichtspezialisten kaum leicht fallen. Dazu kommt, dass wir es wenigstens wahrscheinlich machen konnten, dass diese Übergangstype bis ins Levantin hinaufgegangen ist. Dadurch wird der Wert der *f. praetypica* als Leitfossil sehr stark erschüttert. Praktisch wird es meist, wenn nicht gute Stücke mit letzten Molaren vorliegen, kaum möglich sein, eine vollkommen verlässliche Entscheidung zu treffen. Dass die *f. praetypica* bei uns über das Levantin hinaus existiert hat, glaube ich nicht und könnte auch keinerlei Belege dafür erbringen. Vielmehr ist aus dem gänzlichen Fehlen aller Mastodonten in den oberpliozänen Schichten, die in Ungarn reichlich Elefanten zutage kommen liessen, zu entnehmen, dass es zu dieser Zeit Mastodonten hierzulande eben nicht mehr gegeben hat. Es wäre sonst nicht einzusehen, warum gerade die Elefanten-, nicht aber die Mastodontenmolaren erhalten geblieben wären. Das Verschwinden der *f. praetypica* ist umso erklärlicher, als wir ja wissen, dass die Abwanderung in die Neue Welt erfolgt sein musste und dass sich das Oberpliozän gerade gut mit dieser Wanderzeit deckt.

Von den auswärtigen Fundorten kommen bloss die rumänischen in Betracht. Über Thorn in Westpreussen und die russischen Lokalitäten sind wir leider zuwenig verlässlich stratigraphisch orientiert. Es ist eine erhebliche Stütze unserer in Österreich-Ungarn, und vornehmlich für dieses Gebiet, gemachten Erfahrungen, dass die Reste von Zygodonten in Rumänien, die wir der *f. praetypica* unserer Art zuteilen mussten (vgl. S. 132), durchwegs dem „obersten pontischen oder levantinischen Horizont“ ATHANASIUS entstammen, der wie ich schon wiederholt hervorgehoben habe, mit unserem Levantin identisch ist. Schon den „mittleren pontischen Horizont“ zählt ATHANASIU dem Mittelplioziän zu, da er über dem *Rhomboides*-Niveau gelegen ist. Diese Tatsache ist für uns umso wesentlicher, als es sich um ein Gebiet handelt, das geographisch in engem Zusammenhange mit unserem Arbeitsbereiche steht.

Ich glaube daher zur früher geäusserten Annahme berechtigt zu sein, dass *M. americanus f. praetypica* ein levantines Tier war, das für unsere Gegenden vor diesem Formationsabschnitt nicht zur vollen Entwicklung gelangt ist. Die rumänischen Funde erhärten aber auch die bezüglich der oberen Grenze an Hand der ungarischen Reste gemachte Erfahrung, dass die Form im Oberpliozän mit *E. meridionalis* fehlt. An keiner Stelle konnte ATHANASIU ein Zusammenkommen beider Proboscidier feststellen, obwohl nach dem reichen Vorkommen von Resten des Südelefanten in Rumänien ebensowenig Grund vorhanden ist, dafür die „Lückenhaftigkeit der paläontologischen Überlieferung“ verantwortlich zu machen, wie in Ungarn.

Solche Belege können bei der Beurteilung einer Frage natürlich nicht übergangen werden. Ich bin vielmehr der festen Überzeugung, dass *M. americanus f. praetypica* mit dem Ende des Levantins aus unserem Gebiete endgiltig abgewandert ist.

Es ist sehr bedauerlich, dass trotz dieser offenbar in sicheren Grenzen eingeeengten Verbreitung der Art die Verwendbarkeit ihrer Reste als Leitfossil stark beschränkt ist durch die grosse Ähnlichkeit der Molaren (insbesondere der intermediären) mit denen der Übergangsform von *M. tapiroides* her. Es wird daher hier mehr wie sonst nötig sein, zum Zwecke grösserer Zuverlässigkeit, vor allem auch zum Zweck der Feststellung eventueller Zweifel und damit der Ausschaltung eines Stückes aus der Reihe der stratigraphischen Belege die Ansicht eines Spezialisten zu hören. Dieser Weg wird oftmals klären, noch öfter vor übereilten Schlüssen bewahren können.

Mastodon Borsoni HAYS.

Wie ich schon früher eingehend auseinandergesetzt habe, ist *M. Borsoni* in seinem endlich tiggestellten Umfang für den Phylogenetiker eine „mässige“, für den Stratigraphen eine „ausser-entlich gute“ Art. Fast jeder Laie ist imstande, wenn er einmal das wesentliche Merkmal kennt, Spezies sicher zu bestimmen. Ich verweise diesbezüglich auf meine Ausführungen auf S. 121 ff. se stratigraphische Brauchbarkeit wird noch dadurch gesteigert, dass *M. Borsoni* mit grosser ktlichkeit seinen engumschriebenen Horizont einhält, wie uns die Besprechung der Fundorte ert beweisen wird.

Hidvé g (Kom. Háromszék):

Belege sind die von mir (S. 117/118, Taf. XVII, Fig. 2 u. 4, Taf. XIX, Fig. 1) publizierten schönen te. Ihr Horizont ist völlig zuverlässig festgelegt und ausserdem von I. v. LÖRENTHEY¹ genauer geschil-: Sie kamen aus dem schwarzen, kohligen Sand, der unmittelbar unter dem Flöz liegt.

Das Profil zeigt folgende Schichten:

6. Alluvium.
5. Blauer, schiefriger Ton mit gelben glimmerreichen Sandadern und -linsen. Alles voll von *Cardium levanticum* LÖR
4. Dichter blauer Ton, 2 m mächtig, spärliche Einschlüsse v. *C. levanticum*.
3. Geschichteter eisenschüssiger Quarzsand und Schotter, genau wie Schicht 1 (Mächtigkeit 2 m) mit *Viviparen* und *Dreissensia Münsteri*.
2. Lignit, ca. 1 m mächtig.
1. Geschichteter Quarzschotter mit höchstens haselnussgrossen Körnern, wechsellagernd mit lenweise eisenschüssigem Quarzsand; 1 m mächtig.

Ich habe schon weiter oben (s. S. 206/210) die Lignitbildungen des Széklerlandes einer eingehenden prechung gewürdigt und an Hand der Forschungen LÖRENTHEYS dargelegt, dass es sich in allen en Bildungen um levantine Sedimente handelt. Ich habe auch dort die Unstichhältigkeit der ahme eines pontischen Alters vonseiten HALAVÁTS' auseinandergesetzt. Wir sehen hier in Hidvé g it nur das typische Leitfossil aller Székler Lignite, *Dreissensia Münsteri* wiederkehren, sondern en noch einen höheren Horizont, der ebenfalls dem Levantin zugehört und durch das massen-æ Auftreten von *Cardium levanticum* gekennzeichnet ist.

Dass es sich in diesen Bildungen um sicheres Levantin handelt, geht, abgesehen von den chaus überzeugenden Studien LÖRENTHEYS, aus der Tatsache hervor, dass der Hidvéger Lignit bzw. ihn enthaltenden Schichten zum Teil dieselben Conchylien führen, wie die übrigen Lignite des romszéker Beckens, dass andererseits in diesen das an mehreren Stellen nachgewiesene Vor- men des *M. arvernensis* eine andere Altersbestimmung vollkommen ausschliesst.

Wir können daher für unseren vorliegenden Fall mit dem levantinen Alter der Hidvéger ndstelle des schönen und überaus typischen *M. Borsoni* zuverlässig rechnen.

Rákoskeresztúr (b. Budapest):

Das Belegstück für das Vorkommen des *M. Borsoni* in Rákos, woher wir eine grössere Zahl *M. arvernensis* und *M. americanus f. praetypica* kennen gelernt hatten, wurde von mir (S. 116, : XIV, Fig. 6) beschrieben.

¹ I. v. LÖRENTHEY: Neuere Beitr. z. Geol. d. Széklerlandes. Math. u. ntw. Ber. a. Ung. XXVI. 3. Heft. S. 266 ff. ipzig. 1908.

Die Fundstelle ist der öfters erwähnte und nach seinen geologisch-stratigraphischen Verhältnissen auf S. 213 eingehend besprochene Schotter (Mastodonschotter). Sein levantines Alter steht vollkommen fest.

Salgótarján (Kom. Nógrád):

Am Salgóberg hatte sich jener zwar etwas ursprüngliche, aber schon durchaus typische $M_{\frac{3}{2}}$ von *M. Borsoni* gefunden, den ich auf S. 119, Taf. XIII, Fig. 5 eingehender besprochen habe. Es ist sehr erfreulich, dass der Zahn einen genauen, von Herrn Hofrat v. KRENNER geschriebenen Zettel trug, welcher die Fundstelle festlegte. Ich habe darüber schon weiter oben (S. 119) Aufschluss gegeben. Der Rest kam aus einem Schotter, der unter dem Basalt lag.

Es war mir nicht möglich, in der Literatur Näheres über das Profil dieser Gegend zu finden. Nach dem Basalt zu horizontieren scheint mir aber doch eine gewagte Sache zu sein, zumal v. Lóczy so klar das zeitlich mehrere Horizonte hindurch erfolgte Aufdringen der ungarischen Basalte auseinandergesetzt hat. Ich wandte mich in meiner Bedrängnis wieder an weiland Prof. LÖRENTHEY und erhielt auch bald das Profil zugesandt. Diesem zufolge setzt sich der Salgóvárhegy aus folgender Schichtenreihe zusammen:

Humus
Basanit
Basanittuff und -Breccie
Schotter, Sand und Schutt
Kohlenhaltiger Komplex.

Damit ist zunächst die Richtigkeit der Profilaufnahme vonseiten KRENNERS bestätigt. I. v. LÖRENTHEY verglich in diesem Briefe das eben mitgeteilte Profil mit dem von Ajnácskő (vgl. S. 202), wo ebenfalls Basanit über der levantinen, die Mastodonten bergenden Sand- und Schotterschicht liegt und wies in diesem Zusammenhange auf das junge Alter der Basanite hin. Dies war für ihn selbst bezüglich Ajnácskő vielleicht etwas übereilt, da er ja noch nicht die Beweise dafür hatte, dass *M. arvernensis* so scharf den levantinen Horizont einhält. Heute können wir mit Bestimmtheit sagen, dass der Basanit von Ajnácskő jünger als levantin ist, da er die mittelpaläozänen Sedimente überlagert. Doch wage ich es nicht, diese Feststellung so ohneweiteres auf Salgótarján zu übertragen, eben deshalb, weil die ungarischen Basalte sicherlich nicht alle gleichzeitig entstanden sind. Damit will ich nicht sagen, dass ich an dem levantinen Alter der Schotter des Salgóberges zweifle. Ich will sie nur nicht mit Hilfe des hangenden Basanites horizontieren und dieses Sediment als an sich altersbestimmte Schicht anerkennen.

Wir werden also Salgótarján nicht als Stütze unserer stratigraphischen Deduktionen nehmen, sondern vielmehr von dem Vorhandensein des *M. Borsoni* in den Schottern nach Abschluss dieser Untersuchung auf das Alter des Sedimentes und der überlagernden Schichten schliessen.

Szentlőrincz (bei Budapest):

Belege siehe S. 119, Taf. XVI, Fig. 3.

Alle Stücke kamen aus dem durch das Vorhandensein von *M. arvernensis* und *M. americanus f. praetypica* gekennzeichneten und auf S. 198/200 erörterten Schotter.

Sein levantines Alter steht ausser Zweifel.

Vác (Waitzen, Kom. Pest-Pilis-Solt-Kiskún):

Der Horizont des von mir (S. 118, Taf. XVII, Fig. 3) publizierten $M_{\frac{3}{2}}$ *dest.* ist leider nicht genau angegeben. Dem Aussehen nach lag er in einem Schotter.

Gy. v. HALAVÁTS¹ nennt eine hoch über dem heutigen Donauebett gelegene, von Löss überlagerte Schotterdecke in Vác, ohne sie zu horizontieren. Es wäre von Interesse zu erkunden, ob der in Rede stehende Molar aus ihr stammt.

* * *

Obwohl *M. Borsoni* nur von wenigen stratigraphisch sicheren Fundstellen bekannt geworden ist, weisen diese doch so untrüglich immer wieder auf den einen Horizont, auf den wir schon zwei Mastodonarten beschränkt gesehen haben, das ich kein Bedenken trage, die Art als ein für das österreichisch-ungarisches Gebiet rein levantines Tier zu erklären. Dies umso eher, als es sich wieder in den am zuverlässigsten festgelegten Schottern von Szentlőrincz und Rákos, nie aber in den liegenden oberpontischen Sanden fand. Eine wesentliche Stütze bietet das verhältnismässig ferne Vorkommen im Háromszéker Komitat (Hidvég), wo es ebenfalls aus sicherem Levantin zum Vorschein kam. Kein einziger Fundpunkt in Ungarn widerspricht dieser Feststellung, noch macht einer den Eindruck, als füge er sich nicht in diese Anschauung. Wir haben im Gegenteil bei den beiden zweifelhaften Schichten gesehen, dass sie bis zu einem bedeutenden Grade ein levantines Alter vermuten lassen.

Die enge Beschränkung des *M. Borsoni* (in typischer Ausbildung) auf das Mittelpliozän (Levantin) — wenigstens soweit es unser Gebiet betrifft — ist deshalb von besonderem Werte, weil die Art, wie kein anderer Zygodont, leicht und gut zu bestimmen ist. Die Molaren fallen durch den starken Nebenhöcker an der prätriten Seite, wie ich dargetan habe, derart aus allen anderen zygodonten Formen heraus, dass eine Fehlbestimmung bei einiger Aufmerksamkeit ausgeschlossen ist.

Ist die Bestimmung aber verlässlich durchgeführt, dann haben wir einen festen Stützpunkt für die Annahme eines levantinen Alters der Schichte, in welcher der Rest gelegen ist.

Das günstige Verhalten des *M. Borsoni* als Leitfossil in unserem Untersuchungsgebiete macht es begreiflich, dass wir auch seinen Charakter als solches in anderen geographischen Gebieten zu prüfen versuchen. Allerdings sind nur wenige Stellen wirklich verlässlich horizontiert.

Vor allem wurden typische Reste in Piemont zusammen mit *M. arvernensis* (vgl. S. 126) gefunden. Nach letzterer Art ist der levantine Horizont so ziemlich sicher. Es kam also auch in Italien die Art in der gleichen Stufe vor, wie bei uns. Eigentlich begreiflich ist diese volle Übereinstimmung in stratigraphischer Hinsicht von den rumänischen Vertretern des *M. Borsoni*. Die Art wurde in Rumänien an vier Stellen (vgl. S. 132) nachgewiesen. Von diesen sind drei auch von ATHANASIU als Levantin bezeichnet, Salcutza, Salcia und Tuburea; sie gehören also nach unserer Einteilung einem höheren Niveau dieser Stufe an. Balçesti, die vierte Fundstelle, ist wieder „oberes Pontikum“ ATHANASIU, unserer Einteilung nach also gleichfalls sicheres Levantin.

Es ist bedauerlich, dass sich über die anderen Lokalitäten, von welchen *M. Borsoni* in typischen und zum Teil sehr schönen Resten bekannt wurde, nichts Sicheres ermitteln lässt. Besonders wertvoll wären in dieser Hinsicht Frankreich und Russland. Es liessen sich die einstweilen nur für ein beschränktes Gebiet gut belegten Behauptungen über die Stratigraphie der Art, dann erheblich ausdehnen.

Allerdings ist die Bereicherung, die unsere Beweisführung für das ausschliesslich levantine Alter der Spezies in Österreich-Ungarn und den unmittelbar

¹ Gy. v. HALAVÁTS: Die neogenen Sedimente etc. L.-V. 9, S. 317.

angrenzenden Ländern insbesondere vonseiten der rumänischen Funde erfahren hat, sehr erheblich.

Wir können nunmehr mit grösserer Sicherheit diese stratigraphische Feststellung wiederholen und sehen *M. Borsoni* als ein in jeder Hinsicht sehr brauchbares Leitfossil des Levantins nur bestätigt.

Mastodon Pentelici GAUDRY et LARTET.

Ich kann bezüglich dieser Art nur mit grösstem Bedauern betonen, dass es verlässliche und stratigraphisch detaillierte Grundlagen für ihren Wert als Leitform bisher nicht gibt. Dies ist umso schmerzlicher, als die Spezies heute das bestbekannte Mastodon ist.

Sämtliche Fundorte, von denen wir *M. Pentelici* kennen, Pikermi, Samos, Maragha und Halbinsel Krim sind ihrer näheren Horizontzuteilung nach unbestimmt. Von den ersten drei Stellen wissen wir zwar nach den Begleitfaunen, dass sie unterpliozän sind, doch ist von keiner aus den Lagerungsverhältnissen oder nach Funden von Wirbellosen eine genauere Zuteilung möglich.

Aus der Tatsache, dass alle drei, durch ausserordentlichen Wirbeltierreichtum ausgezeichneten Lokalitäten dem Unterpliozän angehören, sind wir wohl in der Lage *M. Pentelici* als unterpliozäne Form festzuhalten. Dagegen fehlt jeder Anhaltspunkt, mehr über den stratigraphischen Wert der Art zu sagen.

Beiträge zur Geologie des österreichischen und ungarischen Jungtertiärs.

Wenn ich es im folgenden unternehme auf Grund meiner Mastodontenstudien Streiflichter auf die Frage der geologischen Entwicklung des Jungtertiärs unseres Wiener Beckens und der beiden Alßldbecken zu werfen, möge man meine Absichten nicht missverstehen. Ich bin mir bewusst, dass es verfehlt wäre, eine Stratigraphie dieser Bildungen auf die vereinzelt — wenn auch stratigraphisch ausserordentlich hochwertige — Gruppe der Mastodonten aufzubauen. Ich bin der Überzeugung, dass sich das richtige Bild von der feineren Horizontierung unseres Jungtertiärs nur aus einer Gesamtbetrachtung der Lagerung und aller Fossileinschlüsse (Pflanzen, Wirbellose und Wirbeltiere) gewinnen lässt. Man wird mir einwenden, dass dieser Auffassung ja seit jeher Gerechtigkeit widerfahren ist. Betrachtet man aber die Arbeiten näher, so sieht man, dass lediglich die Wirbellosen einem eingehenderen Studium unterzogen worden sind, dass dagegen die Wirbeltiere nur nebenbei mitangegeben werden, ohne dass man sich der Mühe eines genauen Studiums oder gar sorgfältiger morphologisch-physiologischer Vergleiche und phylogenetischer Ableitungen unterzogen hätte. Ich glaube gerade aus meinen, auf breitester Basis gegründeten, sorgsamem Spezialstudien die Verpflichtung ableiten zu müssen, die Schlaglichter bis ans Ende zu verfolgen, welche von dieser Gruppe auf die geologisch-stratigraphischen Fragen ihres Hauptfundgebietes fallen. Es wird sich zeigen, dass sich eine Reihe von Ergänzungen und Entscheidungen ergeben, die das schon gewonnene Bild der Geologie unseres Jungtertiärs wesentlich vervollständigen.

1. Die Mastodonten als Elemente der Säugerfaunen unseres Jungtertiärs.

Es ist ohneweiteres klar, dass die Elemente einer Säugerfauna in stratigraphischer Hinsicht gänzlich ungleichwertig sein müssen. Wir vermögen zwei Hauptbestandteile einer Fauna zu unterscheiden:

1. Seit längerer oder kürzerer Zeit autochthone Typen,
2. Zuwanderer.

Vielleicht wird es nicht immer möglich sein, eine Tiergesellschaft bis ins Einzelne nach diesem Gesichtspunkt zu zerlegen. Das ändert aber an der Tatsache selbst nichts.

Die beiden erwähnten Bestandteile werden sich nun stratigraphisch recht verschieden verhalten. Desgleichen wird die Zuteilung mit jedem Formationsabschnitt neu erfolgen müssen. Man kann nicht sagen, die Mastodonten sind bei uns bodenständig; sie sind aber auch nicht als Gruppe Wanderformen. Vor dem Burdigalien sind sie zu uns gekommen und haben sich dann autochthon weiter

entwickelt. Bloss *M. americanus* ist vor der Endprägung abgewandert. Es gibt Gruppen, bei welchen die Beantwortung der Frage noch mehr an die Spezies geheftet ist; z. B. der Pferdestamm. Das miozäne *Anchitherium* hat, soweit wir heute unterrichtet sind, keine Vorfahren in unserem Gebiete, ebensowenig das pliozäne *Hipparion*. Das Pferd des Miozäns und das des Pliozäns sind beide mit besonderen Wanderwellen zu uns gekommen. Man sieht, es handelt sich hier nicht um summarische Familien-, ja, nicht einmal um Gattungsurteile, sondern um feinste Unterscheidungen innerhalb der einzelnen Spezies.

Wanderwellen pflegen in verhältnismässig kurzer Folge am Ankunftsorte zu erscheinen. Ist der Charakter einer Art als Zuwanderer festgestellt, dann ist die richtige Bestimmung meist leicht, um einen verlässlichen stratigraphischen Anhaltspunkt zu gewinnen. Bei autochthonen Typen dagegen ist der Fall infolge des Vorkommens von Zwischenformen, die noch dazu, wie wir gesehen haben, in jeder Hinsicht der Gesetzmässigkeit entbehren, stets schwierig.

In keinem Falle aber kommen wir um die Notwendigkeit herum, die ganze Gruppe synoptisch zu studieren, sei es um die Tatsache des Zuwanderercharakters festzustellen, oder die phylogenetischen Bahnen zu ermitteln. Es fordert mithin auch dieser Gesichtspunkt nachdrücklichst die Pflege einer intensiven Spezialforschung, um mit möglichst geringer Leerlaufarbeit und möglicher Ersparnis von Arbeitskraft zu bindenden Schlüssen gelangen zu können. Und das ist ja das Wesentliche an der Forschung, dass sie nicht anregt, sondern bleibende Werte schafft.

Man missverstehe diese meine Worte nicht. Ich bin der letzte, der die Anregung aus dem allgemeinen Wissenschaftsbetriebe ausgeschaltet wissen möchte. Doch gehört sie in das Gebiet der Lehre, nicht der Forschung. Das sind, wie ich glaube, zwei Dinge, die zwar stets Hand in Hand gehen sollen und müssen, deren Methoden und auch Ergebnisse aber voneinander erheblich abweichen.

Der Weg zum Endergebnis dieses Abschnittes stratigraphischer Forschung wird natürlich kein einfacher sein. Eine Fülle von Säugergruppen ist zu bearbeiten, bevor über die Zuteilungsfrage soweit Klarheit geschaffen sein wird, dass der grössere Teil unserer jungtertiären Säugerarten stratigraphisch sicher verwendbar ist.

Man wird nun verstehen, warum ich bestrebt war, die Vorfrage nach dem Wert der Mastodonten als stratigraphisches Element der jungtertiären Faunen vor allem und gründlichst zu erledigen. Ich will diese Ergebnisse kurz zusammengefasst und auf das besondere geologische Gebiet, das wir vor Augen haben, bezogen, nochmals wiederholen.

Die Gattung *Mastodon* tritt ins Jungtertiär der österreichisch-ungarischen Niederungen im Burdigalien mit einer Form, die dem burdigalischen Typ der Sande des Orleans durchaus nahesteht (*M. angustidens* f. *typica* von Salgótarján). Die Form hält an bis in den Horizont der Grunder Schichten und ist später in unserem Gebiete nicht mehr vorfindlich. Von der typischen leitet sich die f. *subtapiroidea* her. Vielleicht setzte die Umbildung schon im Burdigalien (Etes) ein. Ausgeprägt finden wir sie im Unterhelvetien (steirische Braunkohlen) und sehen an sie die weitere Entwicklung der bunodonten Reihe anschliessen. Sie hält bis ins Sarmatien an, teils in reinen Typen (Kőbánya), teils in Übergangsansätzen zum unterpliozänen Bunodonten, *M. longirostris*. Die Art *M. angustidens* ist also bloss in den tiefsten Schichten als Zuwanderer zu betrachten; in den höheren Lagen seiner ausgedehnten vertikalen Verbreitung dagegen trägt sie vom stratigraphischen Standpunkte aus gesehen, alle Nachteile einer bodenständigen Art an sich. Wir werden nicht mit derselben absoluten Sicherheit sagen können, eine Fundstelle, welche die f. *typica* führt, ist nicht jünger als der Grunder Horizont, mit der wir sagen können, sie ist nicht älter als die I. Mediterranstufe. Allerdings darf deshalb der Wahrscheinlichkeitswert der oberen Grenzannahme

nicht unterschätzt werden. Noch weniger werden wir auf die Konstatierung der *f. subtapiroidea* hin behaupten können. Der Übergang von der *f. typica* her wurde ja sicherlich vor dem Unterhelvetien vorbereitet, die Übergänge zu *M. longirostris* aber im Sarmatien geben höchstens dem gewiegten Spezialkenner die Möglichkeit, mit einiger Wahrscheinlichkeit auf den sarmatischen Horizont daraus zu schliessen. Wohl aber wird man aus *subtapiroidea*-Resten, die noch in den Artkreis von *M. angustidens* gehören, aber bereits Ansätze zur Umprägung zeigen, auf II. Mediterranstufe als unterste Grenze schliessen können. *M. longirostris*, der Abkömmling des *M. angustidens*, u. zw. seiner *f. subtapiroidea* ist, wie wir gesehen haben, auf das Pontikum beschränkt. Es begleitet diesen Horizont von den Lyrcaeschichten bis in das Grenzniveau gegen das Levantin mit dem Massenvorkommen von *Unio Wetzleri*. Allerdings betone ich ausdrücklich die typische Prägung. Übergangsformen sind ebensowohl im Sarmatikum, wie in allen pontischen Stufen anzutreffen und stratigraphisch unbrauchbar. Ganz Ähnliches gilt von dem jüngsten Glied der Bunodonten, *M. arvernensis*. Es war, soweit typisch, ein rein levantines Tier. Die Übergänge dagegen treten vom untersten Pontikum bis ins Levantin auf und gestatten auch dann keinen Schluss, wenn ihr Gesamthabitus ausgesprochen ursprünglich oder vorgeschritten ist.

Der Seitentrieb der Bunodonten, das höchst charakteristische *M. grandincisivus*, scheint in unserem Verbreitungsgebiete auf das obere Pontikum (Schichten mit *Cong. triangularis* und *balatonica*, vielleicht auch noch die mit *Cong. rhomboidea*) beschränkt zu sein. Allerdings ist die Zahl der Belege noch nicht derart gross, dass wir allzu bestimmt sprechen können. Vor allem kennen wir die Einzelheiten der Phylogenese dieser Art nicht so genau, dass wir die Frage, ob *M. grandincisivus* als bodenständige Spezies oder als Zuwanderer anzusprechen ist, entscheiden können. Zwar wissen wir nach einem $I_{\frac{1}{2}}$ aus Köflach, dass sich schon damals Ansätze in der Richtung gegen die in Rede stehende Art merkbar machten, doch ist damit nicht gesagt, dass der Entwicklungsstrom von hier aus stetig weiterfloss. Der Nachweis des Zuwanderercharakters des *M. grandincisivus* — das Vorkommen des ursprünglichen $I_{\frac{1}{2}}$ in Maragha lässt diese Möglichkeit durchaus offen — würde den stratigraphischen Wert der Art bedeutend heben. Ihre engbegrenzte vertikale Verbreitung wäre dann umso mehr erklärlich, als ihr Aussterben mit dem Riesenwuchs parallel gegangen wäre, eine Erscheinung, die wir öfters beobachten können.

Die Zygodonten geben in ihren ursprünglichsten Formen weniger stratigraphische Anhaltspunkte. Wir kennen *M. tapiroides* in unserem Beobachtungsgebiete vom Niveau der steirischen Köhlen (Göriach, Wies), also vom unteren Helvetien an bis in Sarmatien (Kőbánya). Die Art ist in den tiefsten Horizonten als Zuwanderer zu betrachten. Sie ist mit *M. angustidens* sicher nicht genetisch verknüpfbar. Ihr Fund gestattet mithin die Horizontbegrenzung vom unteren Helvetien bis zum Sarmatien, vorausgesetzt, dass der Betreffende imstande ist, die Spezies von den jüngeren Zygodonten zu unterscheiden. Dem Spezialkenner ergibt sich eine weitere Schlussmöglichkeit. Ausgesprochen ursprüngliche Typen, wie die von mir aus Ottakring, Hadersdorf oder Mistelbach bekanntgemachten weisen auf tieferen Horizont als II. Mediterrane. Die Formen dieser Stufe sind stets etwas vorgeschritten. Die beiden jüngeren Zygodonten unseres Gebietes, *M. americanus f. praetypica* und *M. Borsoni*, halten in typischer Prägung streng das Levantin ein. Praktisch wird vornehmlich *M. Borsoni* brauchbar sein, da es leicht und sicher bestimmbar ist. Die erstgenannte Art dagegen lässt sich nur schwer von der Übergangsform *M. ^{tapiroides} _{americanus}*, die schon im Pontikum vorhanden war, unterscheiden. Die jüngeren Zygodonten sind autochthone Typen, die mit dem Ende des Levantins entweder erlöschen oder abwandern. Nach dem Mittelpliozän sind sie und der Stamm der Mastodonten überhaupt in Europa endgiltig erloschen.

Die Choerodonten fallen für unsere Niederungen weg, da sie bisher noch nie gefunden wurden.

Die kurze Zusammenfassung bringt uns eindringlich zum Bewusstsein, worin die von E. SUSS¹ zum erstenmal aufgeworfene und von R. HOERNES² weiterbehandelte Frage nach der Verschiedenheit und Aufeinanderfolge der Landfaunen in den österreichisch-ungarischen Jungtertiärbildungen durch unsere spezielle Bearbeitung bloss dieser einen, allerdings dominierenden Gruppe ergänzt worden ist. Die Gliederung in vier Faunen, von denen drei durch Mastodonten, die vierte durch den Mammuthvorläufer, *E. meridionalis* gekennzeichnet sind, konnte zwar bestätigt werden, doch wurde der Wert der Leitformen (*M. angustidens*, *M. longirostris*, *M. arvernensis*) durch die genaue Kenntnis der Zwischentypen und ihrer vertikalen Verbreitung bedeutend erhöht. Es konnten aber auch Feinheiten herausgearbeitet werden (Stratigraphie der besonderen Formen des *M. angustidens*, Vertikalausdehnung des *M. longirostris* über das ganze Pontikum, Stratigraphie der jüngeren Zygodonten u. a.), die ohne Spezialstudien verloren gehen müssen. Die Bestätigung der alten Lösungsversuche erfolgte ferner mit einem ganz anderen Grad der Zuverlässigkeit. All das sind Momente, die der Stratigraphie zu würdigen wissen wird und die es von seinem Standpunkt aus äusserst begrüssenswert erscheinen lassen, dass man jeder Gattung oder Familie der jungtertiären Säugerfaunen eine ebenso eingehende und monographische Bearbeitung widmen möge. Erst dann werden wir wirklich erfolgreich in die verwickelten geologischen Verhältnisse der jungtertiären Meeres- und Seenablagerungen und vor allem in die noch verwickelteren der gleichzeitigen und jüngeren Verlandungsphänomene hineinleuchten können. Die Methode der intensiven Spezialforschung erfährt also auch von dieser Seite ihre volle Rechtfertigung.

2. Blickpunkte zur Stratigraphie der jungtertiären Horizonte.

a) Die Mediterranstufen und das Sarmatikum.

Eine Frage, die keineswegs so restlos auf Grund der Wirbellosen geklärt ist, als dass sie nicht von anderer Seite beleuchtet werden könnte, ist die nach dem Verhältnis zwischen I. und II. Mediterranstufe (Unter- und Obermediterran nach ungarischem Brauch). Es ist erfreulich, dass gerade sie von den Mastodonten her eine gewisse Beleuchtung erfährt, die durch meine Terrainstudien noch vertieft wurde. Meinen Arbeiten ist der erste Nachweis des *M. angustidens* in sicheren burdigalischen Bildungen unseres Gebietes (Salgótarján im Nógráder Komitat) gelungen. Die Type, welche sich dort fand, steht in ihrem Gesamthabitus den Zähnen ausserordentlich nahe, die ich aus dem Grunder Horizont von Poysdorf und Kl. Hadersdorf, ferner Guntersdorf bekannt gemacht habe. Liegt schon darin ein gewisses Moment der Beziehung, so wird diese noch mehr betont durch die höchst merkwürdige Tatsache, dass diese *f. typica* des *M. angustidens* mit der Grunder Stufe bei uns verschwindet, obwohl die Art als solche in ihrer subtapiroiden Varietät noch lange fortbesteht.

Nun fanden sich in ungarischen Kohlen (Etes), die wahrscheinlich gleichfalls burdigalisch sind, Übergänge von der *f. typica* zur *f. subtapiroidea*; eine ähnliche Beobachtung machten wir auch in den gleichalten bosnischen Kohlenbildungen (Konjica). Es ist wieder merkwürdig, dass die Ausgangsformen der subtapiroiden Abart, die in einer so grossen Zahl von Resten aus den

¹ E. SUSS: Über die Verschiedenheit und die Aufeinanderfolge der tertiären Landfaunen i. d. Niederung von Wien. SB. Akad. Wiss. math.-ntw. Kl. XLVII. Wien 1863.

² R. HOERNES: Bau und Bild der Ebenen Österreichs. DIENER, HOERNES, SUSS, UHLIG: Bau u. Bild Österr. S. 1015, Wien und Leipzig 1903.

steirischen Braunkohlen bekannt geworden sind, durchgehends auffallend ursprünglich sind; ich erinnere an das Vorkommen von 3 x Jochen an *M²*.

All das scheint dafür zu sprechen, dass wir es in den fraglichen Schichtkomplexen des unteren und oberen Helvetiens oder der steirisch-niederösterreichischen Kohlen und der Grunder Schichten mit einer Horizontfolge zu tun haben, die sich viel enger an das I. Mediterran anschliesst als man bisher angenommen hat. Man war bisher geneigt, den Grunder Horizont für die Basis des II. Mediterrans anzusehen und in engeren Kontakt mit dieser Stufe zu bringen.

In der Frage sei noch ein Moment hervorgehoben, das ich gelegentlich meiner Terrainstudien in der Umgebung von Budapest hätte feststellen können. Bei Érd, östlich von der Hauptstadt, fand ich folgende konkordante Lagerung vor:

Ganz nahe der Bahntrasse ist Sarmatikum in typischer Cerithienkalkfazies aufgeschlossen; daran schliesst sich in etwa gleicher Neigung Leithakalk in bedeutender Mächtigkeit mit bezeichnenden Fossilien, an ihn stösst ein grobschotteriges, ebenfalls mächtiges Konglomerat von weisslicher Färbung, das oberflächlich durch reichen Kalkgehalt verhärtet ist, tiefer unten aber locker ist und oft zu Schotter zerfällt. An dieses Sediment reiht sich gegen das Ofener Bergland hin der oberste Horizont des Burdigalien mit reicher Ostreenfauna. Es ist ein sandiges Sediment mit litoralem Charakter. Das Schotterkonglomerat, das seiner Lagerung nach zweifellos unserem Grunder Horizont entspricht, kann entweder einem Brandungsschotter oder einem Deltaschotter eines Flusses seine Entstehung verdanken. Der Charakter spricht mehr für die zweite Möglichkeit. In beiden Fällen handelt es sich um eine Litoralfazies. Es wäre nun sonderbar, dass sich ein- und dieselbe marine Stufe, für den Fall als man den Grunder Horizont mehr an die II. Mediterranstufe anschliesse, in zwei so wesensverschiedenen faziellen Ausbildungen unmittelbar übereinander offenbaren würde, wie es Schotterkonglomerat und Lithotamnienkalk sind. Viel mehr Berechtigung hat die Annahme, dass wir es in dem Schotter mit einer ausklingenden Phase des I. Mediterrans zu tun haben.

Dieser Schotter ist in Ungarn nicht vereinzelt. L. v. Lóczy (L.-V. 15, S. 287) erwähnt solchen, auch von ihm als „untermediterran“ angesehenen Schotter, von dem er ausdrücklich erwähnt, dass er kalkigtonig ist und in den Leithakalk übergeht, sowohl aus dem Bakony, wie auch aus dem alten Küstengebiet gegen Steiermark hin.

Dass es sich in diesen Sedimenten um eine besondere Schichte handelt, darüber kann, glaube ich, kein Zweifel mehr sein. Damit halte ich auch jede Diskussion über die Grunder Schichten als Fazies der II. Mediterrane¹ für aussichtslos. Es kann sich meiner Meinung nach bloss darum handeln, ob diese sicherlich eigenberechtigte zwischen I. und II. Mediterran eingeschobene Sedimentfolge, dem ersteren oder dem letzteren enger anzuschliessen ist. Sowohl unsere Befunde an den Mastodonten, wie auch die erwähnten Lagerungsverhältnisse sprechen für den engeren Anschluss ans I. Mediterran. Es hat ja auch VETTERS (l. c. S. 165) die Frage in der von ihm vermuteten Richtung nur angedeutet, ohne sie bestimmt lösen zu wollen. Jedenfalls gab es auch schon in seiner Beweisführung Momente, die zu bedenken waren. So ist insbesondere das gehäufte Vorkommen der *Ostrea crassissima*, einer typischen Art des I. Mediterrans, in Nodendorf nicht ohneweiteres aus der Tatsache einer Einschwemmung zu erklären. Die grosse Austerbank bei Nodendorf, deren Schalen zum grössten Teil vorzüglich erhalten sind, lässt auch eine ganz andere Deutung ihrer Entstehung zu. Es ist merkwürdig, dass sich solche Umschwemmungen dieser Auster lediglich nur im Grunder Horizont und nicht in der II. Mediterrane finden. Dann aber

¹ H. VETTERS: Üb. das Auftreten der Grunder Schichten am Ostfusse der Leiser Berge. Verh. geol. R.-A. Nr. 6. S. 140-165. Wien, 1910

musste VETTERS selbst zugeben, dass an etlichen Stellen zweifellose Formen des I. Mediterrans (*Turritella gradata*, *Cerithium Duboisi* und *Cer. margaritaceum*) ihrem ausgezeichneten Erhaltungszustand nach auch noch in dem Grunder Meere gelebt hatten. Dass in gewissen Gebieten Niederösterreichs (insbesondere in der Gegend von Mistelbach und nördlich davon) die Grunder Schichten das Liegende des Sarmatikums zu bilden scheinen, ist an sich kein Grund gegen unsere Annahme. Wir sind heute noch nicht so klar über die Niveauverhältnisse der II. Mediterrane und des sarmatischen Meeres orientiert, als dass wir sicher sagen könnten, das II. Mediterran müsse diese Gebiete ebenfalls erreicht haben. In Ungarn haben stellenweise tektonische Bewegungen bis tief ins Pontikum hinein stattgefunden. Es ist leicht denkbar, dass Senkungen auch in den hier in Betracht kommenden Gebieten oder Hebungen im südlichen Wiener Becken stattgefunden und dem Sarmatikum den Zutritt zu Stellen gewährt haben, die vom II. Mediterran nicht erreicht worden waren. Zur Annahme solcher tektonischer Vorgänge ist auch Prof. Dr. H. HASSINGER, wie er mir gelegentlich einer eingehenden Aussprache über die Tertiärfragen versicherte, auf Grund seiner geomorphologischen Studien gekommen. Im Falle sicheren Nachweises einer solchen Senkung des Nordteiles, bzw. Hebung des Südens des Wiener Beckens wäre die enge Angliederung der Grunder Schichten an das I. Mediterran vollauf berechtigt.

Es ist nicht meine Absicht, aus dem beschränkten Gesichtswinkel der Mastodonten heraus zu entscheiden. Dagegen glaube ich, nicht nur das Recht, sondern auch die Pflicht zu haben, auffällige Schlussfolgerungen aus dem Vorkommen einzelner Arten oder Formen dieser weitverbreiteten und stratigraphisch wichtigen Sänergattung zu unterstreichen und ihre Möglichkeit von rein geologischen Gesichtspunkten her zu prüfen.

Im weiteren Zusammenhange mit der vorerörterten Vermutung steht noch eine weitere Gruppe von Tatsachen. Wir haben aus sicher untermediterranen Bildungen des Nógrader Komitates die *f. typica* des *M. angustidens* kennen gelernt; ferner aus ganz ähnlichen, von den meisten Autoren gleichfalls für untermediterran gehaltenen Kohlen (Etes, Sajókaza) Übergänge zur *f. subtapiroidea*, die wir in reicher Zahl in den alpinen (steirisch-niederösterreichischen) Braunkohlenrevieren angetroffen hatten. Die Befunde aus den Lagerungsverhältnissen, den Einschlüssen an Wirbellosen und Wirbeltieren, wie auch die aus den Mastodontenvorkommen weisen gleichsinnig auf ein tieferes Alter der karpathischen Kohlen gegenüber den alpinen. Andererseits stellen alle diese Lignite Sedimente aus den Sümpfen dar, welche die Senkungsphase des Alpenkarpathenbogens einleiteten. Es hat nach den dargelegten Befunden den Anschein, dass diese Senkung im karpathischen Gebiete früher vor sich ging als im alpinen.

Der Senkungsvorgang hat sich also offenbar schon im I. Mediterran vorbereitet. Es ist kein Grund vorhanden, an einem kontinuierlichen Fortgang dieser Senkung zu zweifeln. Nicht nur die reichen Lignitbildungen der steirisch-niederösterreichischen Reviere, die das unmittelbare Liegende der Grunder Schichten bilden, bezeugen dies, sondern auch die Tatsache des Auftretens von Kohle und Land- und Süßwasserschnecken führenden Schichten an mehreren Stellen des inneralpinen Beckens von Wien. Wir hatten einen solchen Horizont in Ottakring, gleichfalls unter Grunder Schichten, früher kennen gelernt. Das alles spricht wieder für einen engen Anschluss aller dieser Folgen (Unteres und Oberes Helvetien) an die I. Mediterrane.

Ich vermute nach diesen fragmentarischen Stützpunkten, — und diese Vermutung wäre natürlich noch eingehend auf breiter geologischer Forschungsbasis nachzuprüfen — dass der Niederbruch des Alpenkarpathenbogens mit einer Senkung im karpathischen Teil (Nógrader und Borsoder Komitat) zur Zeit des Eurdigaliens begonnen und noch zuende dieses Formationsabschnittes auf den gesamten Bogen bis in die Gegend von Mittelsteiermark übergegriffen hat. Bis zum Abschluss der I. Mediterranstufe, der nach

allem oben Ausgeführten das untere und obere Helvetien zuzurechnen wären, scheint diese Bewegung in der Hauptsache vorläufig abgeschlossen gewesen zu sein. Die Tatsache, dass im ausseralpinen Wiener Becken (z. B. Poysdorf, Kl. Hadersdorf) auf den Grunder Schichten unmittelbar Sarmatikum liegt, lässt mich annehmen, dass im Norden von Wien während des II. Mediterrans bloss ein Stillstand in diesem tektonischen Vorgang eingetreten ist, so dass wohl noch das Meer der Grunder Stufe, nicht aber das durch den Fortgang der Senkung in den übrigen Gebieten erheblich tiefer gelegene Meer des II. Mediterrans dort seine Sedimente absetzen konnte. Erst im Sarmatikum scheint nach neuerlicher Senkung wieder Überflutung eingetreten zu sein. Ich betone nochmals: Es ist dies keine erwiesene Ansicht, sondern bloss ein Versuch, eine Reihe von anders schwer deutbaren, aus verschiedenen Gesichtspunkten gewonnenen Momenten in das Gesamtbild der Geschichte der tertiären Niederungen einzuordnen.

Die übrigen Fragen der Mediterranstufen werden von meinem Material aus nicht derart zwingend beleuchtet, dass sie hier in der Zusammenfassung besprochen werden müssten. Stratigraphische Lokalfragen habe ich schon früher (z. B. Dornbach, Eichhogl) eingehend erörtert. Hier handelt es sich mir nur um die Punkte, welche mit der gegenwärtigen Auffassung von der Entstehung und Abfolge der miozänen Sedimentation unserer Niederungen in Widerspruch zu stehen scheinen.

b) Das Pontikum.

Die grosse Konstanz unserer pliozänen Mastodonten hinsichtlich ihrer vertikalen Verbreitung im Verein mit der Tatsache, dass die von mir mitgeteilte neue Art *M. grandincisivus* im österreichisch-ungarischen Niederungsgebiete lediglich auf das obere Pontikum beschränkt ist, liessen mich auf einige Unklarheiten und Widersprüche in der Auffassung der Geschichte des pontischen Horizontes stossen und veranlassten mich eine intensivere Terrainarbeit Platz greifen zu lassen. Ich habe eine Reihe von Begehungen sowohl in der Umgebung von Budapest, wie auch im östlichen Niederösterreich durchgeführt und will im Folgenden versuchen, die Ergebnisse zusammen mit den Befunden aus den Mastodontenstudien der bisherigen Auffassung entgegenzuhalten.

Zunächst wollen wir eine Vorfrage erledigen: In welche Abschnitte gliedert sich das Pontikum? In weiten Kreisen österreichischer Geologen ist noch immer die Meinung verbreitet, dass die pontische Stufe des Wiener Beckens das ganze Pontikum repräsentiert und dass es möglich ist, die Einteilung dieses Formationsglieders auf Grund der Verhältnisse in der Umgebung Wiens zu treffen. Davon kann keine Rede sein. Wir sind heute, dank der vortrefflichen Arbeiten I. v. LÖRENTHÉYS und Gy. v. HALAVÁTS', über die Parallelisierung der Schichten wohl unterrichtet und wissen, dass in unserem Wiener Becken lediglich der untere Horizont des Pontikums zu bedeutender Ausbildung gelangt ist, das Niveau der sogenannten Lyrcaeen (*Melanopsis impressa*, *M. Martiniana*, *M. vindobonensis* u. a.). Diese Stufe, welche bei uns neben den eben genannten Formen noch *Congeria subglobosa*, *Cg. Partschi*, *Cg. spathulata*, *Limnocardium apertum* und *Lc. conjungens* als Leitfossilien führt, wurde in Ungarn an der Basis der ganzen pontischen Schichtfolge in der Umgebung Budapests auflagernd auf Grenzsichten gegen das Sarmatikum gefunden. Von grösstem Werte ist die von I. v. LÖRENTHÉY auf Grund breitester Terrainstudien gemachte Beobachtung, dass alle Niveaus des Pontikums, welche über diesem Lyrcaeenhorizont liegen, die grossen Lyrcaeaarten, die hier massenhaft auftreten, entweder gar nicht, oder bloss vereinzelt führen. Dagegen schliessen sich alle diese Niveaus in ihrer Fauna enger aneinander, so dass ihre Zusammenfassung als Oberpontikum vonseiten LÖRENTHÉYS (L.-V. 20, S. 355) durchaus berechtigt ist. Unterpontikum, Lyrcaeenhorizont und Wiener Pontikum sind, also ein- und dasselbe; das

Oberpontikum, das im Wiener Becken, wie wir sehen werden, nur spärlich vertreten ist, tritt in Ungarn reich gegliedert auf.

Sein tiefstes Niveau ist durch Schichten gekennzeichnet, welche *Cong. ungula caprae* und *Cg. Partschi* als Leitfossilien führen. Es wird zusammen mit den Lagen mit *Cg. triangularis* und *Cg. balatonica* (nebst einer reichen Avertebratenfauna, s. L.-V. 18 und 20) von LÖRENTHEY als unteres Oberpontikum bezeichnet. Gy. v. HALAVÁTS hält an der Dreigliederung des Pontikums fest und fasst die beiden Niveaus als Mittelpontikum zusammen. Ich hatte Gelegenheit den Horizont, der in nächster Nähe von Budapest an mehreren Stellen sehr schön entwickelt ist, gut kennen zu lernen. Nach oben folgt auf die *Triangularis-balatonica*-Schichten ein Niveau von Tegeln und Sanden, das massenhaft *Cg. rhomboidea* liefert und nach dieser Leitform auch benannt ist. Den Abschluss bilden die schon oft erwähnten Sandschichten mit Massenvorkommen von *Unio Wetzleri*, die konkordant in das Levantin überleiten. *Rhomboidea*-Niveau und *Unio Wetzleri*-Schichten bilden das obere Oberpontikum (nach LÖRENTHEY).

Es ist heute keine Frage mehr, dass unser Wiener Pontikum mit dem Vorherrschen der drei Arten von *Melanopsis* (*Lyrcaea*), ferner der *Cg. subglobosa* und *Cg. spathulata* dem unteren Pontikum oder dem Lyrcaeenhorizont Ungarns entspricht, wenngleich in diesem Gebiete die beiden genannten Congerien fehlen und durch andere vertreten sind. Alle übrigen Konchylien entsprechen einander; insbesondere aber ist das Massenaufreten der Lyrcaeen bei uns typisch. I. v. LÖRENTHEY (L.-V. 20, S. 360/362) war nun der erste, der die interessante Vermutung ausgesprochen hat, dass auch im Wiener Becken stellvertretende Sedimente des Oberpontikums aufzutreten scheinen und hat auf die Mannersdorfer Schichten mit *M. grandincisivus* als solche hingewiesen. Er stützte seine Vermutung auf die fazielle Ähnlichkeit und die faunistischen Anklänge dieser Ablagerungen gegenüber Szentlőrincz. Meine Darlegungen haben diese Vermutungen weiter verdichtet. Das Auftreten des bei uns zeitlich so stark eingeschränkten *M. grandincisivus* an beiden Lokalitäten, ferner der sehr bezeichnenden *Helix* (*Tacheocampylaea*) *Doderleini* in Mannersdorf b. Stillfried spricht ausserordentlich für die Richtigkeit der chronologischen Parallele. Dazu kommt noch ein weiteres Moment. Es ist mir gelungen am Steilrande der Donau abwärts von Kroatisch-Haslau über Regelsbrunn bis Wildungsmauer (Nied.-Öst.) reiche Fossilvorkommnisse auszubeuten, die zwar gegenwärtig noch in Bearbeitung stehen, doch schon heute einen klaren oberpontischen Horizont verraten. Lyrcaeen fehlen in Wildungsmauer vollständig, in Regelsbrunn sind sie in der Spezies *M. vindobonensis* in geringer Zahl und degenerierten Individuen vorhanden. Von Congerien herrschen vor: *Cg. ornithopsis*, *Cg. ungula-caprae* und *Cg. Partschi*, aber auch noch andere interessante Formen. Sehr zahlreich ist *Limnocardium Penslii*, *Lc. apertum*, *Lc. budapestinense* und eine neue diesem ähnliche Art. Ferner fanden sich Pisidien und Ostrakoden, in Regelsbrunn überdies eine Mikrofauna höchst charakteristischen oberpontischen Gepräges. Es handelt sich hier um einen tiefen Horizont dieser Stufe, etwa gleichaltrig mit dem *Ungula-caprae*- oder auch noch *Triangularis-balatonica*-Niveau. Es ist in unserem Zusammenhange besonders interessant, dass diese Örtlichkeiten den Südrand des Beckens bilden, dessen Nordrand durch den Steilhang, in dem auch die Mannersdorfer Aufschlüsse liegen, hergestellt wird.

Daraus erhellt, dass auch bei uns das Oberpontikum vertreten ist. Es scheint sogar weitere Verbreitung gehabt zu haben. Ähnliche Bildungen, wie ich sie in Wildungsmauer und Regelsbrunn festgestellt hatte, waren schon früher durch O. v. TROLL¹ von Leobersdorf bekannt-

¹ O. v. TROLL: Die pontischen Ablagerungen von Leobersdorf und ihre Fauna. Jahrb. geol. R.-A. 57. Bd. Wien, 1907.

gemacht. Ich hätte ausserdem ähnliche Faunenelemente in der Sammlung des Wiener Hofmuseums noch von nachfolgenden Lokalitäten nachweisen können: Atzgersdorf, Liesing, Brunn, Hohe Leiten bei Wolkersdorf. Man hat bisher in der festen Meinung gelebt, dass es in unseren Tertiärschichten nur wenig zu erforschen gäbe und deshalb diesen Fragen in letzter Zeit wenig Augenmerk zugewendet. Ich glaube, dass eine neuerliche Beschäftigung manches zutage fördern wird, was die noch schwachen Stützen für die Ausdehnung des Oberpontikums im Wiener Becken erheblich verstärken dürfte.

Jedenfalls können wir bereits heute dessen sicher sein, dass wenigstens zu Anfang des oberen Pontikums das Wiener Becken grossenteils von einem flachen und vielleicht auch an vielen Stellen durch Landemporrugungen unterbrochenen See bedeckt war. Dass dieser See viel stärker ausgesüsst war, als der eigentliche (unter-)pontische See des Wiener Beckens, ist wohl ziemlich sicher, doch kann von einem Süssee, wie LÖRENTHEY glaubt, keine Rede sein. Ich habe in Wildungsmauer eine erhebliche Menge von Gipskristallen gefunden, woraus ersichtlich ist, dass immer noch Ausfällungen aus einer Meerwasser beinhaltenden Lösung stattfanden. Ich glaube nun nicht, dass wir in diesen Sedimenten das Ende der pontischen Wasserbedeckung unseres Gebietes vor uns haben, mithin nach dem unteren Oberpontikum Trockenlegung anzunehmen wäre. Die Donau dürfte hier bedeutende Ausräumungsarbeit im nachhinein geleistet und die oberste Sedimentdecke weggeführt haben. Von allem, was wir heute an Resten von ihr übrig haben, war sie ja kein Strom im gewöhnlichen Sinne, sondern ein überaus mächtiges Gerinne, das ähnlich dem Mississippi- oder Amazonenstrom, doch in viel grösserer Ausdehnung, ihre Wassermassen in den nahen und sich immer weiter östlich zurückziehenden pontischen bzw. levantinischen See führte und in den ersten Zeiten sich stellenweise wohl auch beckenartig erweiterte.

Wir finden aber auch auf Grund unserer Mastodontenreste gewisse Anhaltspunkte für die Feststellung des Eintrittes der Verlandung. *M. grandincisivus*, die Form, welche in unserem Wiener und im pannonischen Becken eine auffallende Beschränkung auf die obere pontische Stufe zeigt, fand sich in Mannersdorf bei Stillfried in einer der flachen Schotterlinsen, welche zwischen die Mergellagen eingeschaltet sind. Unter diesem mergeligen Tegel liegt ebensolcher Sand, darüber aber grauer und weiter transversalgeschichteter, heller Sand, den FUCHS¹ bereits für diluvial hielt, weil sich darin ein Geweih von *Cervus* (angeblich *elaphus*) gefunden hat. Das Profil zeigt uns, dass wir es mit ausgesprochenen Ablagerungen eines offenen ausgedehnten Gewässers zu tun haben. Zur gleichen Zeit (nach den Einschlüssen derselben, zeitlich beschränkten Mastodontenart) sehen wir bei Mistelbach und Paasdorf Schotter, die aus groben Quarzgeröllen bestehen und alle Charaktere einer mächtigen fluviatilen Bildung zeigen. Es muss also dort ein grosser Strom gemündet haben. Mithin scheint das Becken bereits zur Zeit des unteren Oberpontikums stark eingeeengt gewesen zu sein und dürften die jüngsten pontischen Schichten, die Äquivalente des *Unio Wetzleri*-Horizontes, gar nicht mehr zur Ablagerung gekommen sein. Ja vielleicht war sogar schon zur Zeit des *Rhomboidea*-Niveaus bloss eine in mehrere lagunenartige Becken aufgelöste Wasserbedeckung vorherrschend, die lediglich an den tiefsten Stellen des Beckens namhaft sedimentierte. Als solche Punkte kamen besonders die Teile in Betracht, welche am weitesten gegen die Porta hungarica gelegen sind, da ja nach dem Osten der allgemeine Wasserrückzug erfolgte; das wäre vor allem das Marchfeld bis an das pliozäne rechte Donauufer. Diese jüngsten Bildungen wurden anscheinend von der Donau wieder ausgeräumt und abgeschwemmt.

¹ TH. FUCHS: Über eine neuartige Ausbildungsweise pont. Ablag. in N.-Ö. S. Ber. Akad. Wiss. math. ntw. Kl. Bd. CXI. Abt. 1. Wien, 1902.

Wir sind aber auch in der Lage, die Spiegelhöhe des oberpontischen Sees zur Zeit des *Triangularis-balatonica*-Horizontes ungefähr zu erschliessen. Die Schotter bei Mistelbach (unmittelbar nördlich vom Stationsgebäude der Staatsbahn) liegen in 236 m Seehöhe, die von Paasdorf um wenig höher. Diese Schotter sind ihren Fossilienschlüssen nach basal-oberpontisch. Neben *M. longirostris*, *Dinotherium giganteum* und *Hipparion*, Formen, die bis ins oberste Pontikum anhalten, findet sich *M. grandincisivus*. Dafür, dass sich die Strandlinie — und nichts kennzeichnet ihre Höhe besser, als die Deltas der einmündenden Flüsse — damals in diesem Niveau befunden hat, spricht aber auch noch die Terrasse vom Laaerberg. Meine aus ihr bekanntgemachten Säugerreste (*E. planifrons* und *M. ^{tapiroides} americanus*) weisen auf einen Horizont, der etwas tiefer ist als Levantin und ich glaube gute Gründe für die Annahme zu haben, die ich seinerzeit vertreten habe, dass die höheren Lagen des Laaerbergsschotters schon im oberen Pontikum zur Ablagerung gelangt sind. Es ist nun auffällig, dass sich die Höhe der Terrasse (Kulmination 256 m, tiefste Stellen 220–210 m) durchaus einfügt in die absoluten Höhenmasse der Vorkommen von Mistelbach und Paasdorf. Vielleicht war zwischen beiden Akkumulationen doch eine zeitliche Differenz. Ich habe auch darauf schon vor Jahren hingewiesen. Zur Zeit des *Rhomboides*-Niveaus scheint der von H. HASSINGER (Geomorpholog. Studien a. d. inneralpinen Wiener Becken etc. PENCKS Geogr. Abh. VIII. H. 3. Leipzig 1905, S. 56 ff.) sorgfältig erforschte Durchbruch zwischen Leopoldsberg und Bisamberg und damit die Verlegung des Hauptgerinnes des pliozänen Donauvorläufers erfolgt zu sein. Wir hätten dann im Mistelbacher Gebiete Schotter aus der Akkumulation des mit Richtung nach Norden geflossenen Stromes, am Laaerberg dagegen bereits die etwas jüngeren Anschüttungen nach dem Durchbruch. Für diese Deutung spricht auch die von mir schon seinerzeit besonders hervorgehobene Tatsache des Vorkommens auffällig grosser Geschiebe an einzelnen hochgelegenen Stellen des Laaerbergsschotters, ferner die zwar geringe, immerhin aber merkbare Diskordanz zwischen dem (unter-)pontischen Sand und dem Schotter. Die Gegend war vermutlich im Randgebiete des jüngeren pontischen Sees gelegen und der Denudation ausgesetzt; die spärlichen randlichen Sedimente des basalen oberpontischen Sees, vielleicht sogar noch Teile des Unterpontikums, scheinen entfernt worden zu sein. Ja es kam sogar zu brotlaibartigen Verhärtungen des Sandes. Mitten in diese gesteinsbildende Tätigkeit, die allerdings nicht lange gewährt haben kann, dürfte der Durchbruch und die Überwälzung der Hauptwassermassen des Stromes direkt nach Osten gefallen sein. Damit begann die Anschüttung der Schottermassen im Gebiete zwischen dem heutigen Donaulauf und der Hügellandschaft, die heute vom Laaerberg über den Andreasberg (bei Himberg), den Pfaffenöden (zwischen Wienerherberg und Rauchenwarth), den Königsberg und Ellender Wald bis gegen Hainburg zieht.

Ich will mir nicht vorgreifen. Ich komme ohnehin auf die Frage nach der Einheitlichkeit dieser Schotterbildungen und ihre zweifellose Abhängigkeit vom Stromlauf des Donauvorläufers zurück. Doch möchte ich zugleich mit dieser Tatsache, die ohneweiteres aus der heutigen geographischen Lage der Laaerbergterrassenschotter hervorgeht, im gleichen Zusammenhange auf ein anderes Moment hinweisen. Die Ausdehnung dieser Akkumulationsreste lässt vermuten, dass es sich zur Zeit des *Rhomboides*- und *Unio Wetzleri*-Niveaus bei uns nicht mehr um ein geschlossenes Seengebiet, sondern um ein breites, seenartiges Rinnsal des Donauvorläufers gehandelt hat, der am rechten Ufer (im Bereiche des eben genannten Terrassenzuges) seine Schottermassen angeschüttet hat.

Bevor wir diese Entwicklung weiter verfolgen, wollen wir einer Vorfrage zum ganzen Problem des pontischen Sees und seiner Verlandung, die sich über das Levantin hinaus erstreckt, näher treten. Sie drängt sich unwillkürlich auf. Wenn tatsächlich im unteren Abschnitt des Oberpontikums der Seespiegel schon so tief gestanden ist, wie es uns die beiden Terrassen vom Laaerberg

und von Mistelbach-Paasdorf mit ziemlicher Unzweideutigkeit zeigen, nämlich in einer absoluten Seehöhe von etwa 260 m, wenn ferner dieses Niveau vom See während des ganzen Oberpontikums eingehalten wurde, was wieder aus der geringen Höhendifferenz beider Terrassen, trotz verschiedenen oberpontischen Alters, hervorgeht: warum soll dann der Spiegel dieser gleichen Wasserfläche vom Unterpontikum bis zum Beginn des Oberpontikums in verhältnismässig kurzer Zeit um den kolossalen Wert von mindestens 150 m in Vertikalerstreckung gefallen sein? Diese ausserordentliche Regression aber müsste angenommen werden, wenn man auf Grund der bisher als Beweise geltenden Momente die Höhenlage der Strandlinie rekonstruiert. Es erscheint unwahrscheinlich, dass ein solches Elementarereignis nach einem langsamen Rückzug, wie er im Mediterran und Sarmatikum vor sich gegangen und auch im Unterpontikum überall ersichtlich ist, eingetreten wäre.

Schon SCHAFFER¹ ist diese Schwierigkeit aufgefallen und er sagt im Anschluss an die Erwähnung der Strandterrasse vom Richardshof, die, wenn sie wirklich pontisch ist, zur Annahme einer Strandlinie in der Höhe von 400 m nötigen würde: „Von diesen hochgelegenen Strandbildungen ist, wie wir gesehen haben, kein Rest mehr erhalten. Wenn wir aber erwägen, dass die Grenzschiebt auf der Schmelz in 80 m und in Maxing in 70 m, etwa 7 km weit entfernt in Rothneusiedl in — 72 m liegt, was ein Gefälle von 142 m, d. i. 20 m auf 1000 m gibt, so kann dieselbe Grenzschiebt am Gebirgsrande, zirka 4 km weiter westlich, bei gleichbleibend geringem Ansteigen den Strand nicht erreicht haben“. SCHAFFER meint dann, man müsse Senkungen oder ein stärkeres Gefälle am Ufer annehmen.

Ja, er geht weiter und stellt fest, dass auf Grund der Lagerungsverhältnisse der Congerien-schichten am Laaerberge, selbst bei Annahme von ausserordentlichen Abrasionsbeträgen (30—40 m), noch immer eine Differenz von 100 m, zwischen der auf diesem Wege erschlossenen und der durch das Richardshofer Strandkonglomerat geforderten Strandlinienhöhe bestünde. Er weist ferner auf die Diskrepanz hin, welche zwischen dem Sumpf- oder Flachseecharakter der Sedimente im Nordosten des Laaerberges und jener hohen Strandlinie besteht. Dieser Flachseecharakter bewies ihm ebenso, wie es mir meine Prämissen gezeigt haben, dass im Oberpontikum der Seespiegel eben in der Höhe des Laaerberggipfels gestanden war. Ich möchte diesem Komplex von Argumenten noch das weitere hinzufügen, dass bei Meidling und Altmannsdorf (s. meine näheren stratigraphischen Ausführungen unter diesen Ortsnamen) ausgesprochene Strandbildungen gleichfalls in diesem Niveau auftreten. SCHAFFER ist auf den eben erörterten Widerspruch gestossen, ist ihm aber nicht weiter nachgegangen und hat nachträgliche Störungen als Erklärung herangezogen.

Es ist nicht meine Sache, das Gegenteil der jetzt herrschenden Auffassung, welche die pontische Strandlinie bis auf 400 m hinaufrückt, nachzuweisen. Dazu fehlen mir auf breiter Basis durchgeführte Begehungen. Dagegen will ich auf die Gegenargumente mit Nachdruck hinweisen, die sich aus dem Studium der Mastodonten und meinen damit zusammenhängenden Terrainstudien ergaben. Spätere Bearbeiter geologisch-stratigraphischer oder geomorphologischer Richtung mögen dadurch aufmerksam gemacht werden, dass die Stützsäulen der alten Auffassung keineswegs so fest stehen, als man bisher angenommen hatte.

Das hohe Ansteigen des unterpontischen Brackwassersees bis über 380 m Meereshöhe wurde auf drei Argumente aufgebaut:

Das erste und schwerstwiegende ist der angebliche Nachweis von Strandkonglomeraten der Congerien-Schichten beim Richardshof, nächst Gumpoldskirchen

¹ F. X. SCHAFFER: Geologie von Wien. II. Teil. S. 153. Wien, 1906.

in einer Höhe von nahezu 400 m. TH. FUCHS,¹ der diese Schichten zum erstenmal mitgeteilt hat, beschrieb daraus eine Fauna, welche folgende Arten umfasste: *Cong. Partschii*, *Cg. triangularis* (richtig *Cg. ornithopsis*), *Cg. Basteroti*, *Cardium div. sp.*, *Mel. Martiniana* und *Mel. Bouëi*. Die Zusammensetzung dieser Fauna ist derart, dass ein Zweifel unmöglich wäre, wenn alle Arten tatsächlich in diesem Bruch zusammen gefunden worden wären. Demgemäss haben sich auch alle Autoren der von FUCHS vertretenen Ansicht rückhaltlos angeschlossen. Die schon früher angeführten Tatsachen haben mich skeptisch gemacht; meine Zweifel konnten, wie ich vorweg verraten will, auch durch die Nachprüfung nicht behoben werden. Heute ist an Ort und Stelle nichts mehr vorzufinden. Trotz mehrfachen Besuches des Richardshofer Bruches und des umgebenden Gebietes konnte ich in dem Konglomerat überhaupt kein einziges Fossil finden. Dagegen stiess ich an der Strasse gegen den Richardshof auf alte, jedenfalls vor langer Zeit dorthingeschaffte Stücke, die faziell diesem Konglomerat weitgehend glichen und in einem Fall einen Teil einer *Turritella*, im zweiten den eines *Conus* enthielten. Meine Nachforschungen in der Sammlung der geologisch-palaeontologischen Abteilung des Wiener Hofmuseums, hatten ein überraschendes Ergebnis. Von den Stücken, welche den Fundortsvermerk „Richardshof“ tragen, zeigen zwar alle Einschlüsse von Cardien die artlich unbestimmbar sind und verschiedenen Spezies angehört haben müssen, ferner Steinkerne und Hohldrucke von kleinen indifferenten Congerien, die offenbar zur Bestimmung *Cg. Basteroti* geführt hatten, von den übrigen Faunenelementen aber war nichts vorfindlich. Dagegen lag unter dem Materiale ein grosses Handstück, das vollkommen auf die Beschreibung des einen Stückes passt, das FUCHS besonders hervorhebt, von dem er erwähnt, dass es neben Hohldrucke von *Cg. triangularis* und *Cg. Partschii*, ferner *Mel. Bouëi* mehrere ausnehmend grosse Abdrücke von *Mel. Martiniana* zeigt, wie sie in Schalenexemplaren vornehmlich in Guntramsdorf gefunden worden sind. Zu meiner grössten Überraschung aber erwies sich dieses Stück, das einen genauen Fundortvermerk trägt, als nicht vom Richardshof, sondern von der Basis des Eichkogels, aus einem Wasserleitungsstollen stammend. Ich bin überzeugt, dass es sich hier um ein bedauerliches Versehen handelt, dessen Zustandekommen vielleicht daraus erklärlich ist, dass das betreffende Stück unter dem Material des Richardshofer Bruches zu liegen kam. Jedenfalls aber muss nach alledem die Feststellung von *Cg. Partschii*, *Cg. ornithopsis* (bei FUCHS *Cg. triangularis*), *Mel. Martiniana* und *Mel. Bouëi* für das Strandkonglomerat vom Richardshof als nicht mehr bestehend gelten. Ich betone, dass es nicht meine Absicht ist, in dieser Frage zu beweisen. Man wird mir aber zustehen, dass der Nachweis einer Congerie vom Typus der *Cg. Basteroti*, die noch dazu bloss in Steinkernen und Hohldrucke vorhanden ist und von artlich unbestimmbaren Cardien nicht genügt, um eine derart weitgreifende Schlussfolgerung zu ziehen, wie es die Behauptung des pontischen Alters dieser Strandkonglomerate ist. Es wird notwendig sein, der ganzen Frage neuerdings nachzugehen und zu versuchen, auf Grund neuer Materialfunde in sie Licht zu bringen.

Die zweite Hauptstütze der hohen pontischen Strandlinie wurde — allerdings unter gewisser Beeinflussung durch die Altersfrage des Richardshofer Konglomerates — durch die übrigens ganz ausgezeichneten Studien H. HASSINGERS² aufgerichtet. Sie betrifft nicht die gleiche Gegend, in der er ja geologisch bloss Nachfolger und gründlicher und gediegener Bearbeiter vom geomorphologischen Gesichtspunkte her war. HASSINGER hatte im Gebiete des Kremser oder Tullner

¹ TH. FUCHS: Über ein neuartiges Vorkommen von Congerenschichten bei Gumpoldskirchen. Jahrb. geol. R.-A. XX. S. 129. Wien 1870.

² H. HASSINGER: Geomorph. Studien a. d. inneralpinen Wiener Becken etc. PENCKS geogr. Abh. Bd. VIII. H. 3. S. 42 ff. Leipzig 1905.

Beckens eine hochgelegene Schotterakkumulation in 380 m Seehöhe nachgewiesen, welche bei Hohenwart und Stettenhof ihre Kulmination (383 m) erreicht und sich gegen NO bis über Mühlbach und Ober-Ravelsbach in Niederösterreich erstreckt (l. c. S. 48). In dieser Schotterterrasse sind pontische Säugerreste gefunden worden, wie HASSINGER angibt. Auch ich habe aus Stettenhof den schon fast berühmten Unterkiefer von *M. longirostris* besprochen. Aus dem Vorkommen dieser Säuger schloss HASSINGER auf ein pontisches Alter der ganzen Terrasse und fand diesen Schluss durch die etwa in gleicher Höhe lagernden Strandkonglomerate vom Richardshof, die auch er als pontisch hatte annehmen müssen, wesentlich gestützt. Er sah beide Bildungen als Reste einer grossen Form an, die zur pontischen Zeit geschaffen worden war. Die Feststellungen HASSINGERS waren vielleicht von noch grösserer Tragweite als die FUCHS' und es wäre gegen sie sachlich nichts einzuwenden, wenn nicht ein kleiner Fund die Terrasse im Kremser Becken in ein ganz anderes Licht gerückt hätte: Ich habe in meiner Wiener Mastodontenarbeit (L.-V. 27, S. 129, Taf. XX, Abb. 2) aus Mühlbach b/Maissau, dem Erhaltungszustand nach ganz zweifellos aus einem Schotter stammend, einen *M*² des typischen *M. arvernensis* beschrieben. Die Art ist in typischer Prägung, wie wir gesehen haben, auf das Levantin beschränkt. Daraus geht hervor, dass wir in dem von HASSINGER als einheitlich angesehenen Gebiete mit zwei zeitlich weit voneinander abstehenden Anschüttungen zu rechnen haben. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass der Molar von *M. arvernensis* einer jüngeren Schotteranhäufung angehört, vielleicht gelegentlich einer Umlagerung eingebettet wurde. Dann kann aber das Gleiche auch für die pontischen Säugerreste gelten und es steht nichts der Auffassung entgegen, dass wir es in der grossen Form von Stettenhof, Hohenwart usw. überhaupt mit einem alten Akkumulationsniveau zu tun haben, in welches die fraglichen Reste alle später eingelagert worden sind. Der Erfolg unserer Betrachtung ist wieder nicht positiv, erschüttert aber die zweite Stütze der Ansicht von der hohen pontischen Uferlinie völlig.

Noch ein drittes Moment wurde von vielen Seiten ins Treffen geführt, die Tatsache, dass auf der Spitze des Eichkogls in einer Höhe, die von der 380 m-Linie nur wenig entfernt ist, pontischer Süsswasserkalk liegt. Ganz abgesehen von der keineswegs ausgemachten Altersbestimmung stützt sich dieses Argument auf die Annahme, dass der Eichkoglsüsswasserkalk ein Sediment aus einer Lagune des pontischen Sees ist, die natürlich mit diesem gleicher Höhe hätte sein müssen. Ich kann diesbezüglich wohl auf meine Beobachtungen in Ungarn (s. meine Ausführungen unter dem Ortsnamen Ganócz) verweisen. Für mich besteht auch nicht der leiseste Zweifel, dass der Eichkoglsüsswasserkalk, eine lokale Quellenkalkbildung darstellt, die mit dem Niveau des Sees ebensowenig in Zusammenhang steht, wie in Ungarn, wo solche Quellkalkkuppen stellenweise noch heute (z. B. Tata) abgelagert werden. Auf die enorme Ähnlichkeit der beiden Präzipitate von Tata-Szomód, Duna-Almás und vom Eichkogel verweise ich nur nebenbei. Übrigens sei erwähnt, dass schon PENCK¹ die Ansicht über die Entstehung der Eichkogelkuppe aus Quellabsätzen gelüftet hat. Mit diesen Feststellungen fällt auch der dritte Pfeiler für die Annahme des hochgelegenen pontischen Strandes.

Schliesslich hat HASSINGER² in einer seiner jüngsten Arbeiten noch eine indirekte Stütze genannt.

¹ Nach einer mündlichen Mitteilung an R. HOERNES (Bau und Bild der Ebenen Österreichs, l. c. S. 1011).

² H. HASSINGER: Beiträge zur Physiogeographie des inneralpinen Wiener Beckens und seiner Umrandung. Bibliothek geogr. Handbücher: Festband Albrecht Penck, S. 186. Stuttgart 1918.

Es ist dies der von J. CVIJC¹ erbrachte Nachweis des Auftretens einer Terrasse in der absoluten Höhe von 210—200 m (relativ zur Donau unserer Laaerbergterrasse entsprechend) und die Angabe des Vorkommens von Zähnen und Knochen des *E. meridionalis* in dieser Schotteranhäufung bei Lokva oberhalb Negotin. Daraus schliesst HASSINGER, dass zur Bildungszeit unserer Laaerbergterrasse schon dieser Elefant gelebt hat, die Bildung daher im Oberpliozän vor sich gegangen ist. Der Schluss erscheint mir doch etwas zu rasch. CVIJC ist mir als Geograph zu wenig Autorität in Fragen der so schwierigen Bestimmung von Elefantenmolaren, insbesondere der Archidiskodontengruppe (*E. planifrons*, *E. meridionalis*), als dass ich ihm auf eine blosser Artennung hin genug Vertrauen schenken könnte. Dann aber ist gerade die Laaerbergterrasse durch meine Feststellungen (*E. planifrons* und *M. ^{rapiroides} americanus*) (L.-V. 26, S. 713/724) stratigraphisch derart gesichert, dass wohl hier die stärkeren Beweise liegen. Eine Nachprüfung des angeblichen *E. meridionalis* und seiner Lagerungsverhältnisse wird da sicher eine Übereinstimmung mit unseren Feststellungen bringen. Direkt beeinflusste dieses neue Argument unsere Fragen ja nicht; wohl aber indirekt, zumal HASSINGER von dieser angeblichen Feststellung vonseiten CVIJC's und dem daraus gefolgerten geringeren Alter der Laaerbergterrasse auf eine längere zeitliche Ausdehnung des Rückzuges des pontischen Sees und die Möglichkeit der bedeutenderen Höhe seines Spiegels zur Zeit des Unterpontikums, mit anderen Worten zur Rechtfertigung seiner Annahme vom pontischen Alter der grossen Terrassenformen vom Richardshof und vom Kremser Becken zu gelangen glaubte.

Wie wir gesehen haben, sind alle Stützen dieser Auffassung, einschliesslich der letzten, unzureichend. Es besteht keine Notwendigkeit, die unterpontische Strandlinie in der Höhenlage anzunehmen, die einen derartigen Gegensatz zu der von uns erschlossenen Uferlinie des beginnenden Oberpontikums beinhaltet, wenn gleich betont sei, dass die endgiltige Entscheidung in dieser Frage der Zukunft vorbehalten bleiben muss. Zu dieser Rückverweisung zur neuerlichen Lösung war vor seiner früher zitierten Arbeit über die „Physiogeographie des inneralpinen Wiener Beckens“ HASSINGER² selbst gelangt (l. c. S. 103/105). Seine Studien im mährischen Gebiet hatten ihm zwar auffallende Übereinstimmungen der Terrassen mit denen Niederösterreichs (l. c. S. 98 ff), zugleich aber auch das Fehlen von pontischen und überhaupt nachortonischen Fossilfunden dargetan. Freilich zog HASSINGER alle Möglichkeiten, auch die der Abrasion des Pontikums in Betracht, ein Vorgang, der ihm vom Standpunkte unvoreingenommener Forschung gewiss hoch anzurechnen ist, ebenso wie seine dem jeweiligen Stande der unmittelbaren Erfahrungen ohne Rücksicht auf seine eigene Person und seine früheren Behauptungen eingenommene Änderung seines Standpunktes. Wenn er trotz dieser vorbildlichen Objektivität immer wieder auf seine erst geäusserte Anschauung zurückzugreifen bestrebt ist, so hat dies eben seinen Grund in den bisher sich allgemeiner Geltung erfreuenden stratigraphischen Grundlagen, die durch unsere nunmehrige Überprüfung so schwer erschüttert sind.

Von der endgiltigen Lösung des Terrassenproblems und der Frage nach der Höhenlage des pontischen Strandes dürfte auch noch eine weitere, wenn auch viel besser, weil auf verschiedene Gebiete gestützte Frage modifiziert werden: die nach der sogenannten vorpontischen Erosion. Sie hat mich bei meinen Begehungen mehrfach beschäftigt. Wenn ich ihr trotzdem hier

¹ J. CVIJC: Entwicklungsgeschichte des eisernen Tores. Petermanns Mitteilungen Erg. Bd. XXXIV. (H. 160). S. 21. Gotha 1908.

² H. HASSINGER: Die mährische Pforte und ihre benachbarten Landschaften. Abh. geogr. Ges. XI. Bd., Nr. 2. Wien 1914.

keinen Raum gebe, so hat dies seinen Grund in dem mangelnden, auch nur mittelbaren Zusammenhang mit meinen Mastodontenstudien. Es scheint aber nach mehreren ungarländischen Fundpunkten (besonders Kőbánya, Gubács, Batta—Érd), dass die Tatsache der vorpontischen Erosion bloss von lokaler Bedeutung ist und wahrscheinlich keiner namhaften Regression des sarmatischen Meeres am Ende dieses Zeitabschnittes entsprochen hat. Vielmehr scheinen mir in diesem Zusammenhange die auf S. 240 erwähnten Hebungen, bzw. Senkungsvorgänge besondere Aufmerksamkeit zu verdienen. Eingehende Terrainstudien von grosser Ausdehnung wären die Vorbedingung zu einigermaßen bindenden Behauptungen.

c) Das Levantin und die jüngeren Bildungen.

Die grösste Zahl von stratigraphischen Entscheidungen brachten die Mastodontenfunde in den levantinen Bildungen. Das ist begreiflich aus dem Umstand, dass drei Arten der Gattung, von denen zwei, *M. arvernensis* und *M. Borsoni*, besonders leicht und sicher bestimmbar sind, ausschliesslich auf das Levantin beschränkt erscheinen. Drei Fragenkomplexe gelangten zur vollen Entscheidung:

1. Der Nachweis von levantinen Seesedimenten in der Nähe von Budapest.
2. Die Sicherstellung des Alters einer Reihe von Schotterlagern in der Nähe der ungarischen Hauptstadt und auch sonst in Ungarn.
3. Das Alter der kohleführenden Ablagerungen im Siebenbürger Becken.

Ausserdem wird auch die Frage nach dem Alter der Süsswasserkalke und nach der Auftreibungszeit der Basaltkuppen sehr bezeichnend beleuchtet.

Wir haben gesehen (vgl. die stratigraphischen Ausführungen über Batta—Érd), dass in der nächsten Nähe von Budapest, ungefähr südlich vom sarmatischen Plateau von Tétény über oberpontischen Schichten des *Unio Wetzleri*-Niveaus konkordant eine Schichtfolge von ungefähr 40—60 m Mächtigkeit liegt, welche aus Tonen, Sanden und tonigen Sanden besteht. Die geologischen Lagerungsverhältnisse liessen LÖRENTHEY den Schluss auf levantines Alter ziehen. Er wurde von Gy. v. HALAVÁTS angefochten, ist aber nunmehr durch die darin gefundenen Reste von *M. americanus f. praetypica* im Sinne der Auffassung LÖRENTHEYS bestätigt. Wir konnten aber auch noch an einer anderen Stelle eine reiche Serie von solchen levantinen Seesedimenten kennen lernen. Bei Aszód, nächst Gödöllő, fanden sich in ähnlichen Schichten, wie bei Batta, Reste von *M. arvernensis* und bewiesen uns zuverlässig das levantine Alter dieser bisher stets als pontisch bezeichneten Tone und Sande. Es war von besonderem Interesse, dass wir über dem Levantin konkordant Schotter mit Molaren des *E. meridionalis* (u. zw. ursprünglicher und vorgeschrittener Individuen) und weiter altquartäre Seetone (grau und rot mit reichen Mergelknolleneinschlüssen und zahlreichen Conchylien) feststellen konnten. Bei Aszód ist also eine lückenlose Reihe von Sedimenten vom Levantin bis ins Altquartär aufgeschlossen. Es ist nun sehr auffällig, dass wir genau das gleiche Profil an einem ziemlich entfernten Punkte wiederkehren sehen, bei Városhidvég im Gebiete des Nordostzipfels des Balaton. Von dort beschreibt L. v. LÓCZY (L.-V. 15, S. 494, Fig. 223) ein Profil der Schottergrube des Kavicsos-domb bei der Peli-malom, welches dem von Aszód geradezu ident ist. Auch hier liegen zu unterst von LÓCZY (nach der Auffassung Gy. v. HALAVÁTS') als „pontisch“ bezeichnete Tone und Sande. Darüber folgen Schotter, in welchen sich Molaren von archidiskodonten Elefanten fanden, die v. Lóczy als *E. antiquus* bezeichnet. Ich konnte sie zum Teil als einer archaistischen Type, welche Anklänge sowohl an *E. planifrons*, wie auch an *E. antiquus*, zum Teil als jüngeren *E. meridionalis* erkennen. Über diesen Schottern folgt ein

„grauer sandiger Ton mit vielen Schnecken- und Muschelschalen“ und über diesem „ein gelblich-brauner, lateritartiger Ton“, schliesslich Löss. Ein geringfügiger Unterschied von den Verhältnissen bei Aszód besteht nur insofern als zwischen die beiden altquartären Schichten hier stellenweise Schotterkonglomerate mit Kalkkonkretionen eingeschaltet sind. Das Vorkommen beweist, dass wir es in der Schichtfolge von Aszód keineswegs mit einer lokalen Erscheinung zu tun haben, sondern dass über eine verhältnismässig weite Fläche durch lange Zeiträume die gleichen Verhältnisse geherrscht haben.

Vor allem aber ergibt der Befund von Batta, Aszód und Városhidvég, dass im Levantin noch bis in die Nähe von Budapest ein See herangereicht hat, der durchaus nicht so seicht gewesen sein dürfte, als man gewöhnlich anzunehmen geneigt ist. Sedimente von einer Mächtigkeit von 40—60 m in mässig strandferner Fazies sind jedenfalls eine ganz bedeutende Ablagerung. Auch die reiche Gliederung dieser levantinen Tone und Sande weist auf eine wohlentwickelte Seebildung hin.

In die Frage der Wasser- und Landverhältnisse in den drei von West nach Ost aufeinanderfolgenden Becken (Wiener Becken, Kleines und Grosses Tiefland) spielt noch ein Moment von grösster Bedeutung hinein, es sind dies die Schotter, welche sich teils als Terrassen, teils als breite Deltakegel im ganzen Gebiete finden. Unsere stratigraphischen Befunde mit Hilfe der Mastodonten leuchten da in manches ausserordentlich klärend hinein. Wenngleich zum Grossteil die nunmehr erwiesenen Altersverhältnisse von mehreren Autoren vermutet wurden, so ist doch der grosse Wert nicht zu verkennen, der darin liegt, dass wir über die Vermutungen hinaus zu endgiltigen Ergebnissen gekommen sind. Vor allem kann kein Zweifel sein, dass die ausgedehnten Schotterlager von Rákos und Szentlőrincz, die, wie ich schon früher (s. S. 198/200) betont habe, meiner Überzeugung nach flache, im Mündungsgebiete aufgeschüttete Deltakegel darstellen, levantinisch sind. Gleichen Alters sind auch die Schotter von Vác (Weitzen) mit *M. Borsoni*. Leider konnte ich über die Höhenlage dieser Anschüttung nichts ermitteln. In Rákos liegen sie in 136 m absolut, mithin ungefähr 36 m über dem Nullpegel der Donau. Sie würden also geomorphologisch unserer Arsenalterrasse entsprechen. Tatsächlich hat auch L. v. Lóczy (L.-V. 15, S. 684) diese Parallelisierung getroffen. Es kann aber von einem Zurechtbestehen keine Rede sein. Die Arsenalterrasse gehört, wie ich schon seinerzeit¹ auseinandergesetzt habe, dem Oberpliozän an, während die Rákoser Schotter zuverlässig mittelpliozän (levantinisch) sind. Dass sich ein verhältnismässig erheblicher Unterschied in der Lagerung über dem heutigen Donaunullpegel zeigt, ist mir durchaus nicht verwunderlich. Nach den Bohrungen im Alföld hat Gy. v. Halaváts² nachgewiesen, dass sich der Untergrund des Tieflandes noch im Diluvium gesenkt hat und dass diese Tätigkeit wahrscheinlich noch heute mässig anhält. So liegt bei Szentes das Diluvium 90 m unter dem Meeresspiegel. Danach kann kein Zweifel sein, dass auch in der Umgebung von Budapest bedeutende Senkungen vor sich gegangen sind, die den Deltakegel viel tiefer verlagert haben, als er ursprünglich abgesetzt worden war. Aus der petrographischen Beschaffenheit des Schotters ist leider nichts zu erschliessen. Die Schotter von Rákos und Szentlőrincz sind echte Donaugeschiebe und gleichen den bei uns vorfindlichen durchaus. Dabei ist allerdings zu betonen, dass es auch bei uns in Wien kaum möglich ist, die einzelnen Terrassen petrographisch zu trennen. Besonders gilt dies von der Laaerberg- und Arsenalterrasse. Färbung, Korngrösse und Form der Geschiebe sind ziemlich gleich. Im allgemeinen sind die Arsenalschotterkörner zwar kleiner, doch

¹ Vgl. L.-V. 26, S. 713—724, ferner G. SCHLESINGER: Meine Antwort i. d. Planifronsfrage II. Die n.-ö. Planifrons-molaren. Jahrb. geol. R.-A. Bd. LXVI. H. 1, S. 94—97. Wien, 1916.

² Gy. v. HALAVÁTS: Die geol. Verhältnisse d. Alföld zw. Donau u. Theiss. Mitt. a. d. Jb. ung. geol. R.-A. Bd. XI. S. 192/195. Budapest, 1897.

ist auch darauf kein Verlass. Die grosse Ähnlichkeit der Budapester und Wiener Schotter ist auch begreiflich. Sie stammen nämlich nicht, wie besonders die ungarischen Kollegen gerne anzunehmen geneigt sind, aus alten, in der Nähe befindlichen Schotterlagern, sondern wurden und werden heute noch von der Donau weite Strecken aus dem alpinen Gebiet und aus der böhmischen Masse am Talboden des Siromes fortgeschleppt. Dabei gehen alle weicheren Elemente (Kalke etc.) verloren, werden zerrieben und später aufgelöst, während die Quarze und überhaupt harten Stücke übrigbleiben und sich auch ziemlich gleichartig in ihrem Widerstand gegen die mechanischen Wirkungen der Beförderung verhalten; daher die Ähnlichkeit in der petrographischen Zusammensetzung und Korngrösse.

Der sichere Nachweis des levantinen Alters der Rákos—Szentlőrinczer Schotter einerseits, die Tatsache noch postglazial anhaltender Senkungen andererseits lässt uns das Problem der Trockenlegung der drei Becken recht gut weiterverfolgen. Ich möchte vorausschicken, dass ich keine Notwendigkeit sehe, dem Standpunkt L. v. Lóczy's (L.-V. 15, S. 675) beizupflichten, dass sich die Laaerbergterrasse nicht donauabwärts verfolgen lasse, ja dass sogar erst die Stadterrasse sicher verfolgbar wäre und bei Hainburg und im kleinen Tiefland auftrete. Ich habe diesem Gegenstande im Anschluss an meine Feststellungen im Gebiet der Umgebung von Budapest sorgsame Begehungen donauabwärts von Wien gewidmet und konnte gerade eine geschlossene Lage von Schotterakkumulationen feststellen, deren Höhe durchaus der Terrasse vom Laaerberg entspricht. Es sind dies (in der Reihenfolge stromabwärts vom Laaerberg an): Andreasberg bei Himberg, Pfaffenöden bei Rauchenwarth, Königsberg bei Enzersdorf a/d. Fischa und das anschliessende mächtige Schottergebiet des Ellender Waldes, der erst unter Petronell gegen das Hundsheimer Bergland ausflacht. Dieser letztere Zug wieder hängt zusammen mit den Schotterhügeln, die gleichfalls in der Höhe des Laaerberges bis Stixneusiedl und nordwestlich von Bruck a/d. Leitha hinziehen und dort gegen das Tal der Leitha verebnen. Es ist auffallend, dass sich die Gipfel und Kämmen aller dieser Wellen in einer Entfernung vom heutigen Strom halten, die mit der Annahme eines alten mittelpaläozänen Donauufers durchaus im Einklang steht. Am weitesten entfernen sie sich im Andreasberg und Pfaffenöden (ca. 10 km) und treten am nächsten im Goldbergl (204 m) westlich von Petronell an das rechte Donauufer heran.

L. v. Lóczy (L.-V. 15, S. 667 ff.) hat den an sich genialen Gedanken entwickelt, dass diese Schotter Reste von alten in eine Peneplaine oder Halbebene herabgeflossenen Schuttkegeln von Alpenflüssen wären und diese Ansicht durch das angebliche Fehlen der höchsten Terrassen in unmittelbarem Anschluss an den Donaulauf und die Inkontinuität der Schotter zu stützen versucht. Das erstgenannte Argument habe ich eben wiederlegt, auch HASSINGER¹ hat im gleichen Sinne gegen v. Lóczy Stellung genommen. Die Inkontinuität aber scheint mir gerade der schwerstwiegende Einwand gegen diese Schuttstromhypothese v. Lóczy's zu sein. Es ist nicht einzusehen, warum die im Falle der Richtigkeit der Auffassung v. Lóczy's anzunehmende Schotteranhäufung zwischen den heutigen Wellen und dem Leithagebirge so restlos entfernt worden sein sollte. Dagegen ist das vollständige Fehlen dieser Schotter im Leithatalgebiete bei der Annahme, dass es sich in den Hügeln um Akkumulationsformen des Donauvorläufers handelt, selbstverständlich; überhaupt wird dann die bedeutende Ausräumung des Gebietes zwischen Leithagebirge und den Terrassen durch das Leithatal sehr begreiflich. Man vergegenwärtige sich bloss, dass zur Zeit als der Donauvorläufer sein Bett zu formen begann, das Gebiet

¹ H. HASSINGER: Beitr. z. Physiogeographie etc. Bibl. geogr. Handb. Festband A. Penck. S. 185/186. Stuttgart, 1918.

bis ans Leithagebirge mit pontischen Tonen und Sanden ausgefüllt war. Die Aufschüttung der riesigen Schotterbänke reichte zufolge des Ansteigens dieser pontischen Sedimente gegen das Leithagebirge hin nicht viel weiter, als die heutigen Höhenzüge der Schotterwellen. Als nun die Talbildung der Leitha begann — wahrscheinlich zur Zeit als die pliozäne Donau ihr Bett schon etwas tiefer gelegt hatte — konnte der Fluss die weichen Tone und Sande leicht ausräumen und eine tiefe Furche schaffen. Die Südhänge der mittelplioziänen Terrassenschotter wurden abgeböschet, der Nordrand von der ihr Bett verengernden Donau schrittweise tiefer terrassiert. So erklärt sich auf einfache Weise der heutige Zustand. Ich zweifle durchaus nicht daran, dass diese mittelplioziänen Terrassen auch im kleinen Alföld an etlichen Stellen vorhanden sind. Es dürfte bloss mangelhafte Durchforschung Schuld daran sein, dass man sie heute nur aus einer einzigen Gegend (Bábolna-Ács) kennt. Es ist bezeichnend, dass auch hier die Terrasse in durchaus unzweideutiger Beziehung zum derzeitigen Stromlauf steht. Sie müssen aber auch im unteren Teil des kleinen Alföld und im Durchbruchgebiet bei Visegrád nachweisbar sein. Der Fund von *M. Borsoni* in einem Schotter bei Vác (Weitzen) zeigt, dass wir noch dort gleichaltrige Bildungen haben. Den Endteil dieser Schotter sehen wir in den Deltakegeln nächst Budapest (Rákos, Szentlőrincz).

Ob dieser Strom ein Strom im gewöhnlichen Sinne war, lasse ich dahingestellt. Wenn er es war, dann kommt wohl nur ein Gerinne wie der Mississippi als Vergleich in Betracht. Vielleicht liegt gerade darin die Erklärung dafür, dass sich in der Gegend von Hainburg bisher diese ältesten Terrassen nicht haben nachweisen lassen. Es scheint die Hauptstromrichtung an ganz anderer Stelle als heute geflossen zu sein. Diese Auffassung, die sich mir während meiner Terrainbegehungen immer mehr aufdrängte, teilt mit mir auch Prof. Dr. H. HASSINGER. Gelegentlich einer Unterredung vertrat er die Meinung, dass die heutige Porta hungarica erst eine spätere Bildung sei und erklärte eine Reihe von Belegen für den ursprünglich weiter südwestlich gelegenen Stromlauf zu haben. Meine Begehungen zwangen mir förmlich die Anschauung auf, die levantine Donau sei überhaupt kein Strom gewesen, sondern eine Art „strömende Meerenge“, ein beckenartiger Lauf, der vielleicht sogar an mehreren Stellen die Verbindung mit dem kleinen Alföld gefunden hat. Das Hauptgerinne dürfte zwischen Bruck und dem Hainburger Bergland gewesen sein.

Das normale Stromgerinne, allerdings mit viel grösseren Wassermassen, floss seit der Zeit der Arsenalterrasse. Ich kann auch in dieser Hinsicht v. Lóczy nicht beistimmen, wenn er meint, dass erst die Stadt Simmering-Terrasse donauabwärts zu verfolgen sei. Die ganze Strecke zwischen Wien und Hainburg liegen rostrote Schotter in wechselnder Mächtigkeit unmittelbar auf den jüngeren pontischen Schichten so bei Kroatisch-Haslau, Regelsbrunn und Wildungsmauer in 30 bis 40 m über dem Nullpegel. Bei Deutsch-Altenburg ist die Terrasse im Plateau, auf dem die alte gothische Kirche steht, in 178 m Seehöhe, also wieder 38 m über der Donau scharf und breit herausgearbeitet und kehrt in gleicher Höhe am Nordabhang des Braunsberges wieder. Nur auf der Strecke zwischen Wien und Kroatisch Haslau ist sie stellenweise unterbrochen und an die älteren Terrassenreste im Terrain übergehend angeschlossen. Dies gilt besonders für die Strecke Schwechat—Fischamend, während sie knapp hinter diesem Orte schon stellenweise deutlich wird. Ich kenne die Verhältnisse im Kl.-Tiefland nicht, bin aber nach dem, was ich gelegentlich der Fahrten auf der Dampfschiffstrecke Pressburg—Budapest gesehen habe, überzeugt, dass die Arsenalterrasse auch hier unter dem Löss gelagert allenthalben den Steilrand der Donau begleitet.

Zur Zeit dieser Terrassenbildungen bestand im grossen Tiefland noch ein Binnensee, doch scheint ein bedeutender Rückzug vor sich gegangen zu sein, da in den Seitentälern (Aszód, Város-hídvég) unmittelbar über den levantinen Seetonen fluviatile Schotter kleinen Kornes auftreten,

die nach den Einschlüssen an *E. meridionalis* zweifellos oberpliozän sind. Es spricht aber für den Rückzug vielleicht auch noch die Tatsache der Sackshotterbildung. Falls die Deutung, die ich vermute¹ richtig ist, würden sie auf die Fortsetzung des Stromlaufes über die levantinen Deltaschotter hinweg sprechen. Nach diesem Zeitabschnitt scheint die erhebliche Senkung und Tieferlegung der Sedimente erfolgt zu sein, die Gy. v. HALAVÁTS festgestellt hat und von der ich weiter oben (s. S. 250) sprach. Die Folge davon war offenbar die Ausbildung eines neuen Süssee im Bereiche der weiteren Umgebung Budapests. Anders kann ich mir das Vorhandensein altquartärer Seetone konkordant über den feinkörnigen, oberpliozänen Schottern in Aszód und Városhídveg nicht erklären.

Das Problem der Verlandung liesse sich natürlich noch weiter verfolgen, besonders wenn man die verschiedenen Profile, insbesondere auch die Bohrprofile im Untergrunde des Alföld, vergleicht. Es ist aber diese Fortsetzung nicht meine Sache und sei Berufeneren überlassen. Zweck dieser Zeilen ist es ja lediglich, zu zeigen, wieweit uns die Mastodonten sicher zu führen vermögen. Wenn ich trotz dieser selbstgewählten Beschränkung um wenig über den Rahmen an etlichen Stellen hinausging, hatte dies seinen Grund einerseits in dem natürlichen Weiterwirken gewisser Feststellungen auf das räumlich und zeitlich Anschliessende, andererseits in dem Bestreben, nach allen Seiten Anschlussstellen und Anknüpfungspunkte für andere Disziplinen an meine Spezialstudien zu schaffen.

Die nächste Frage, die mit der ebenerörterten unmittelbar in Zusammenhang steht und die gleichfalls durch unsere Spezialstudien zuverlässig entschieden wurde, ist die nach dem Alter des Háromszéker Beckens. Ich kann mich unter Hinweis auf meine Ausführungen unter den betreffenden Ortsnamen kurz fassen. Wir haben erkannt, dass alle diese Fundstellen, welche durch eine Folge von Tonen mit eingeschlossenen Ligniten gekennzeichnet sind (Angyalos, Bardócz, Barót, Bodos, Hídveg, Illyefalva, Szt.-Király) entweder *M. arvernensis* oder *M. Borsoni* in typischer Ausbildung zutage gefördert haben. Nach unseren Feststellungen betreffs dieser Arten kann über das levantine Alter dieser Horizonte kein Zweifel sein. Es bestätigen unsere Erfahrungen vollauf die Ansichten, die J. v. LÖRENTHEY gegenüber Gy. v. HALAVÁTS vertreten und auf Grund der Avertebratenfunde dieser Lokalitäten beibehalten hat. Ich kann, um Wiederholungen zu vermeiden, diesbezüglich auf die Seiten 206—210 verweisen. Die weite Verbreitung der Fundpunkte im Raume des Siebenbürgischen Beckens lässt aber auch die allgemeine Geltung dieser Altersbestimmung erkennen. Daraus ergibt sich, dass dieses Becken nicht, wie das Wiener, im Mittelpliozän bereits im vorgeschrittenen Verlandungsstadium begriffen, sondern von einem ausgedehnten See bedeckt war. Die Parallele mit dem Gebiete von Wien, die insbesondere Gy. v. HALAVÁTS vertreten hat, trifft also nicht zu. Bis zu einem gewissen Grade kommt seiner Auffassung das starke und konstante Vorhandensein von Lignitlagern entgegen. Es zeigt, dass die Verlandung im Levantin vielerorts vorbereitet wurde. Der See war zweifellos flacher und seichter als die gleichzeitige Alföldwassermasse.

Die Frage des Alters der Süswwasserkalke wurde durch das Vorkommen des *M. arvernensis* in Ganócz insoferne beleuchtet, als wir nunmehr wissen, dass es bereits im Levantin zur Bildung

¹ Das Problem der Sackbildung, das man durch Nachrutschen des Materiales, Einwirkung u. ä. zu erklären suchte, halte ich für viel einfacher deutbar. Wenn man die Wasseroberfläche des heutigen Donaustromes betrachtet, sieht man unausgesetzt starke Wirbel in die Tiefe gehen. Sie entsprechen, wie das Überschwemmungsgebiet in den Auen bei Wien klar erkennen lässt, grösseren und kleineren Auskolkungen. In solche „Säcke“ in den Liegendschottern werden neue Schottermassen eingeschwemmt, die durch die Wirbelbewegung des Wassers ebenso orientiert werden, wie es für die Sackshotter bezeichnend ist. Die scharfe Abgrenzung des „Sackes“ erklärt sich aus dem Trockenliegen.

solchen Kalkes gekommen ist. Inzwischen wurde auch von anderer Seite¹ die gleiche Lösung auf Grund von stratigraphischen Untersuchungen und Avertebratenfunden erreicht. Ich habe mich auch über dieses Thema unter dem Ortsnamen G a n ó c z (s. S. 210/211) verbreitert und konnte das levantine Alter einer zweiten Lokalität dieses Sedimentes (Leshegy bei Szomód) auch aus dem Auftreten von *E. planifrons* wahrscheinlich machen. KORMOS und SCHRÉTER (l. c. S. 584) haben den gleichen Schluss aus dem Vorkommen von *Melania tuberculata* und *Telphusa fluviatilis* gezogen, die ich am Leshegy selbst hatte sammeln können. Auch bezüglich der Tatsache des ungleichen Alters der verschiedenen Süswasserkalke kam ich zum selben Ergebnis, wie die genannten Autoren. Der Nachweis levantiner Süswasserkalke im Kleinen Tiefland ist für die Geschichte dieses Gebietes nicht unwesentlich. Der Süswasserkalk als Absatz aufsprudelnder Quellen benötigt zur kuppenförmigen Sedimentation, der wir allenthalben begegnen, trockenen, d. h. von grösseren Wassermassen freien Grund. Das reiche Vorhandensein von solchen Querkalkkuppen sagt uns demnach, dass zur Zeit des Mittelpliozäns im Kl.-Alföld zumindest eine derart weitgehende Trockenlegung Platz gegriffen hatte, dass solche Erscheinungen möglich waren. Das Problem der Verlandung und des Donauvorläufers erhält mithin auch von dieser Seite her eine Beleuchtung, die sich mit den oben gewonnenen Ergebnissen durchaus deckt.

Schliesslich erfährt auch die Frage des Alters der Basalte eine gewisse Klärung und Bestätigung. Am Nagy-Salgóberg in Salgótarján wurde ein Molar von *M. Borsoni* in einem Schotter gefunden, der von Basalt überlagert wird. Das spricht für diesen Fall wenigstens für ein levantines Alter als unterste Grenze und reiht sich der Anschauung von dem Alter der Basalterruptionen ein, die I. v. LÖRENTHEY vertreten hat. Allerdings ist zu beachten, dass es sich eben nur um einen Einzelfall handelt, der oberpontische Basalterruptionen an anderen Stellen nicht ausschliesst.

Wir haben gesehen, dass eine reiche Fülle von stratigraphischen, geologischen und geomorphologischen Fragen der jungtertiären Becken des österreichischen und ungarischen Gebietes von unseren Studien angeregt und auch gelöst worden ist. Das Bild der Geschichte der Wasserbedeckung und Trockenlegung des Gebietes hat helle Schlaglichter von dieser einen Säugergruppe her erhalten. Wenn ich auch die überragende Bedeutung der Mastodonten für die Tertiärgeologie nicht verkenne, so glaube ich doch aus dieser Tatsache mit Recht auf die grosse Zukunftskraft schliessen zu dürfen, die einer ähnlichen Bearbeitung auch der anderen tertiären und jüngeren Säugetiere innewohnt. Erst nach diesen Spezialstudien wird die endgiltige Grundlage zur grossen Zusammenfassung aller Einzelheiten der Erdgeschichte unserer Tertiärbecken gekommen sein. Diesem glücklichen Erntenden wird aber trotzdem die sorgfältigste Nachprüfung vom rein geologisch-stratigraphischen Standpunkt kaum erspart bleiben.

¹ L. v. LÓCZY: L.-V. 15, S. 480—484, ferner TH. KORMOS und Z. SCHRÉTER: Vorläufiger Bericht üb. d. Untersuchung der a. d. Rändern d. Budaer u. d. Gerecse-Gebirges vorkomm. Süswasserkalke. Jahresber. ung. geol. Reichsanst. f. 1915, S. 583—585, Budapest 1917.

Allgemeine Ergebnisse.

EINLEITUNG.

Man müsste mit Recht meine Bearbeitung der Mastodonten unvollständig nennen, wollte ich es unterlassen, aus meiner intensiven Spezialarbeit die allgemeinen Schlussfolgerungen zu ziehen, bzw. den Versuch in dieser Richtung hin zu machen. Gerade er muss ja zeigen, ob die Methode der intensiven Spezialforschung berufen ist, den alten Kurs auch in dieser Hinsicht erfolgreich abzulösen. Bisher hatte man allgemeine Schlüsse immer nur auf der Basis grösstmöglicher Vielseitigkeit aufgebaut. Das hatte den Vorteil einer umfassenderen Stützungsmöglichkeit des induktiven Weges; andererseits aber den Nachteil, dass die abgeleiteten Schlüsse an sich stark theoretisch, ja sogar hypothetisch beeinflusst waren, dass sie selten reine Erfahrungsergebnisse darstellten. Gerade diese Tatsache hat ja in den letzten Jahren dem Experiment und der Versuchsbiologie so bedeutende Stütze geboten.

Unsere Schlussfolgerungen an Hand eines intensiv bearbeiteten Spezialmaterials, das uns den Vorgang der Stammesentwicklung gleichsam in Einzelbilder mit wenigen Lücken auflöst, trägt nun diese Vorteile der experimentellen Forschung bis zu einem gewissen Grade an sich. Die mangelnde Lückenlosigkeit aber wird dadurch fast aufgehoben, dass wir hier die Resultate natürlicher, durch Experimentaleingriffe ungestörter Vorgänge vor uns haben. Allerdings müssen wir uns immer klar darüber sein, dass der feste Boden, den wir unter uns haben, in erster Linie für die behandelte Gruppe (und ihre Nächstverwandten) gilt. Doch ist dies kein Nachteil für die Methode. Ebenso wie wir Experimentalreihen in den verschiedensten Gruppen anstellen müssen, um den Ablauf bestätigt zu finden, müssen auch hier zum Enderfolg mehrere gleichintensive Spezialbearbeitungen abgewartet werden, aus deren Ergebnissen man dann die Endsumme wird ziehen können:

Unter diesem Gesichtspunkte mögen die folgenden Ausführungen über Artbildung, Variabilität, parallele und konvergente Entwicklung, Einfluss der Anpassung auf die Umformung der Organe, ferner Riesenwuchs, Aussterben der Arten, usw. beurteilt werden. Es sind Ergebnisse, die natürlich in erster Linie für die Mastodonten und Proboszidier gelten, die aber immerhin auch sonst manch scharfes Schlaglicht vorauswerfen und von denen ich überzeugt bin, dass sie zum Grossteil aus den Erfahrungen an anderen Tiergruppen werden bestätigt werden.

I. Variabilität, Umbildung der Materie, Anpassung.

Im Bereiche dieser allgemeinen Fragen ist es vor allem die Variationsbreite der einzelnen Arten und Merkmale, die uns interessieren muss. Dazu ist es nötig, dass wir uns das Wesentliche übersichtlich ins Gedächtnis zurückrufen. Ich unterlasse es absichtlich, in diesem Zusammenhange Variabilitätsvergleiche des Gesamtskelettes oder auch des Schädels durchzuführen. Vollständiges

Vergleichsmaterial ist dazu in viel zu geringer Anzahl publiziert. Dann aber werden wir gerade in diesen Fragen umso klarer sehen, je mehr wir auf einzelne Organe eingehen.

M. angustidens zeigt in der Entfaltung der I_2^2 , mit welchen wir unsere Betrachtungen beginnen wollen, grosse Konstanz sowohl in der Krümmung, wie auch im Schmelzbandverlauf und dem Auftreten der bogigen Nutspur. Dagegen sind die I_2 innerhalb gewisser Grenzen sehr variabel. Sie sind zwar immer schaufelartig, im Querschnitt immer birnförmig, schwanken aber enorm in der Art des Aneinanderliegens in der Mitte und weisen alle Stadien vom flachen Spatel bis zum äusserlich fast drehrunden Zahn auf. Darin zeigt sich ein entwicklungsmechanisch nicht unwesentliches Moment. Die Form vermag den I_2 zwar beliebig zu verändern, den zweifellos von einem flachschaufeligen Ahnenzustand herrührenden Querschnitt aber nicht. Er ist an dem Organ derart festgeprägt, dass er überhaupt nicht mehr — auch bei allen anderen Mastodontenarten nicht — verschwindet. Jedenfalls ein neuer schöner Beleg für die Richtigkeit des DOLLO'schen Gesetzes von der Nichtumkehrbarkeit der Entwicklung! Grösser und mannigfaltiger sind die Schwankungen im Molarenbau. Vor allem schwankt die Zahl der Joche bei M_3^2 von 3x—4x; die Stärke des Talons wechselt ganz ausserordentlich. Beides ist selbstverständlich. Wir haben ja ausgesprochene Spezialisationsmerkmale vor uns. Ein weiteres Moment von erheblicher Veränderlichkeit ist die Anreicherung und Ausbildung von Sperrhöckern. Auch hier handelt es sich um eine Spezialisationserscheinung; die *f. typica* ist diesbezüglich quantitativ und qualitativ von der *f. subtapiroidea* unterschieden (runde bzw. elliptische Höcker). In diesen Zusammenhang fällt auch das Auftreten posttriter Sperrpfeiler. Wieder tritt uns ein Spezialisationsmerkmal entgegen. Sie erscheinen bei *M. grandincisivus*, bei der *f. attica* des *M. longirostris* und vor allem bei den Dibelodonten als normale Bildung, sind aber schon an den überleitenden Molaren (z. B. von Dornbach) merkbar. Gegenüber diesen unzweifelhaft erkennbaren Entwicklungsmerkmalen fallen andere (Stärke des Basalbandes, Zahl und Stellung der Sperrhöcker, Zahnbreite, Auftreten von Zementspuren und Rillungen im Schmelz) dem synoptisch Betrachtenden ohneweiteres als reine Variationsmerkmale auf. Sie variieren innerhalb einer gewissen Breite, ohne je den Charakter der Art zu beeinflussen. Am besten tritt der Unterschied der beiden Merkmalgruppen an den Zwischenformen in die Erscheinung: Alle Spezialisationsmerkmale steigern sich, alle Variationsmerkmale halten in gleicher Stärke an. Daraus ergibt sich, dass auf der Stufe des *M. angustidens* bereits die jüngeren Formen (*M. longirostris*, *M. grandincisivus* und die Dibelodonten) angelegt sind.

Am klarsten zeigt diese Tatsache *M. longirostris*. Die Art variiert als Durchgangsform enorm. Dies zeigt sich schon in der Entwicklung des Schädels und insbesondere des Unterkiefers und seiner Stosszähne. Ich kann diesbezüglich auf die morphologischen Befunde in meinen beiden Arbeiten verweisen. An den Molaren sind folgende Punkte hervorzuheben: 1. Variation der Jochzahl an M_3^2 . Der bei *M. angustidens* begonnene Vorgang wirkt orthogenetisch fort; das Variationsmaximum schießt sogar über den Endzustand (bei *M. arvernensis*, 5x Joche) hinaus. 2. Die Ausbildung stegodonter Abarten zeigt sich als gleichsinnige Steigerung des schon bei *M. angustidens* einsetzenden Merkmales der Unterdrückung des hinteren Sperrhöckers an den weiter rückwärts liegenden Jochen und Einordnung des vorderen in die Jochflucht. Es verdient besonders hervorgehoben zu werden, dass diese Entfaltung einer Stegodontie innerhalb des Artkreises *M. longirostris* auftritt, ohne phylogenetische Folgen zu zeitigen. Der gleiche Vorgang, der bei nächstverwandten Formen zu den Stegodonten und Elefanten weiterleitet, tritt hier, sichtlich unbeeinflusst von äusseren Umständen, rein orthogenetisch, auf. 3. Eine Folge desselben Merkmales am *Angustidens*-Zahn (Sperrhöckerunterdrückung) ist auch die beginnende Wechselstellung bei *M. ^{longirostris} arvernensis*. Ich habe auf ihre Genesis im morphologischen Teil genugsam hingewiesen. 4. Hervorzuheben wäre noch das Anhalten der posttriten Sperrhöckerbildungen bei einzelnen atypischen Formen (*f. attica*, Übergangstypen) und

selbst hin und wieder bei der *f. sublatidens*. 5. Die Zementanhäufung variiert ganz bedeutend. Es kann fehlen, aber auch ziemlich auffällig die Täler erfüllen, gelangt aber nie zu der Bedeutung, die es bei der nahverwandten Gruppe *Stegolophodon*—*Stegodon*—*Elephas* erreicht.

Ungleich mehr vertieft sich unser Blick in den Mechanismus der Variationen, wenn wir den Endpunkt der europäischen Bunodonten, *M. arvernensis*, mit in Erwägung ziehen. Weniger von Einfluss ist *M. grandincisivus*, das gewissermassen das konservative Extrem der Reihe darstellt.

1. Vor allem ist zu beachten, dass die völlige Schädel- und Mandibelverkürzung samt dem Verlust der I_2 mithin der Elefantenhabitus dieser Skeletteile nicht etwa erst mit dem Stadium *M. arvernensis* erreicht wird, sondern schon auf dem der Übergangsformen. Die Verkürzung erscheint also nicht abhängig vom Endzustand einer „Anpassung“, sondern offenbar als Ende einer orthogenetischen Entwicklung. 2. Die Jochzahlen von M_3^3 gehen über 5x nicht hinaus, obwohl es im Zweckinteresse des Tieres gelegen wäre, eine längere Kau- oder Reibfläche zu haben (man vergleiche die Elefanten). Die Tatsache ist unter dem Gesichtspunkte der reizbedingten Anpassung ein zweifelloser Konflikt. Es ist durchaus nicht einzusehen, warum die Entwicklung gerade bei dieser Reihe hierin halt gemacht hat, wenn wir nicht noch andere wesentliche Gründe für den Ablauf der Variationstätigkeit ins Treffen führen können. 3. Von besonderem Interesse ist die Bildung der Reibfläche durch Wechselstellung der Joche. Es ist dies eine ganz andere Lösung des Reibflächenproblems wie bei den nahverwandten Elefanten. Ein Blick zurück lehrt die rein orthogenetische Grundlage dieser Entwicklung. Was bei *M. angustidens* seinen Anfang genommen hat, gedeiht hier zuende, zu einem Kompromisschluss, wenn man will. 4. Dazu fehlt noch bei dieser Spezies jede Spur von Zement. Wir sehen also eine Art Fehlschlag. *M. arvernensis* ist weit entfernt ein Anpassungsideal darzustellen. Es ist gewissermassen der Abschluss einer Sackgasse, der hier erreicht wird, wie schon einmal einer im Verlaufe der Bunodontenentfaltung mit *M. angustidens f. typica* gegeben war. Hier wie dort geht die Variation unter ganz ähnlichen Lebensbedingungen (trockene Nahrung, Reibflächenbildung) einen Weg, der in den Vorstufen, also orthogenetisch, bedingt ist, der aber auch dem Anpassungsbedürfnis entgegenzukommen strebt. Mit anderen Worten die Anpassung beeinflusst als sekundärer Faktor die schon lange vorbereitete Entfaltung in einer, menschlich ausgedrückt, unbeholfenen und durchaus unvorteilhaften Weise.

Die Analyse der beiden Fälle zeigt, dass die Ursache für diesen Fehlschlag in dem Vorwalten des orthogenetischen Prinzips in der Entwicklungsmechanik gelegen ist. Wir lernen die „fehlgeschlagene Anpassung“ als eine Notwendigkeit erkennen, die sich aus der Belastung der plastischen Kraft der Materie durch die orthogenetischen Vorstufen ergibt: 1. Die progressiven Merkmale für die Weiterentwicklung der Stufe *M. angustidens (f. subtapiroidea)* bilden sich schon zu einer Zeit aus, wo die Form offenkundig noch nicht im Anpassungsmilieu war. Die Variation vermag auch nicht die Art umzuprägen. Man vergleiche das *M. angustidens* von Dornbach. Andererseits gelingt es der *f. typica* trotz des vorhandenen Milieus (vgl. meine Ausführungen über den Aufenthaltsort und die Nahrungsweise der Art, L.-V. 27, S. 56—59) nicht, die entwicklungsfähige Form zu bilden; sie landet vielmehr in einer Sackgasse. 2. Der Stegodontypus bildet sich schon im Lebensraum unseres *M. longirostris* orthogenetisch aus; ja er beginnt schon bei *M. angustidens* die ersten Vorstufen zu legen. Trotzdem gelangt er auch dann nicht zum Durchbruch, als die Lebensgrundlagen (trockene Fluren) gegeben sind. Der orthogenetische Stoss ist zu stark. Er führt zum Kompromiss *M. arvernensis*, zum Elefanten-„Ersatz“ — wieder in einer Sackgasse. In Indien dagegen bildet sich der gleiche Entwicklungsansatz zum zukunftskräftigen Zweig der Stegodonten und Elefanten weiter.

Aus alledem ist ersichtlich, dass das Ursprungsmoment der ganzen Weiterbildung nicht in der Anpassung, sondern in der Orthogenese gelegen ist. Andernfalls könnte der Umwandlungsprozess nicht zu einer Zeit beginnen, wo noch gar keine Milieugrundlagen gegeben sind. Es

ist aber auch anderseits ersichtlich, dass die Anpassung nicht als untergeordneter Faktor zur Seite steht. Sie ist der Motor, der auf einem gewissen Zustand der Entwicklung in das phylogenetische Geschehen eingreift.

Verfolgen wir nun die Reihe der Zygodonten. Wir sehen hier eine Zahl von Umgestaltungen, die eigentlich keine Begründung im Leben und in der Wandlung des Lebensraumes dieser Gruppe haben.

Der Schädel wird verkürzt, obwohl dieser Tatsache keine Umbildung der Molaren im Sinne einer Reibflächenentwicklung parallel läuft. Die Formen bleiben Trilophodonten gleicher Prägung wie die Ausgangstypen. Die ganze Umformung des Schädels zeigt das Bestreben, die seinerzeit von den Mastodonten überhaupt eingeschlagene Richtung beizubehalten. Allerdings gelingt dies nicht in allen Einzelheiten. Eine Zahl von Divergenzen (Form der I^2 , Lage und Ausbildung der Knochenelemente und der Mandibeläste) ist erkennbar. Insbesondere ist der parallele Verlauf der oberen und unteren Kontur der Rami horizontales und das geringe Konvergieren dieser nach vorne bemerkenswert. Die Jochzahlen der Molaren bleiben zwar im grossen und ganzen von *M. tapiroides* bis *M. americanus* dieselben, doch zeigt sich zu Anfang der Reihe die Tendenz der Jochvermehrung (Schwanken der Jochformel an M^2 der Ausgangsart zwischen $3x-4x$). Der Endzustand kommt aber über dieses Maximum des *Tapiroides*molaren kaum hinaus. In ähnlicher Weise flaut auch ein zweites orthogenetisch beeinflusstes Merkmal ab, die Sperrleistenbildung an der prätriten Seite. Bei *M. tapiroides* treten noch gelegentlich pfeilerähnliche Cristen auf; ihre Stärke nimmt in dem Masse ab, als die Reihe dem Ende zustrebt. Allerdings begegnen wir einem gelegentlichen Anschwellen des Merkmales, nie aber zum ursprünglichen Zustand. Von grossem Interesse ist die Verfolgung der Umwandlung des prätriten Nebenhügels. Er wird im Verlaufe der Entwicklung der Hauptreihe bis zur blossen Nebencrista (bei *M. americanus*) reduziert, schwillt aber bei *M. Borsoni* zu bedeutender Stärke wieder an. Unwillkürlich drängt sich die Frage auf, ob darin nicht ein Widerspruch zum orthogenetischen Geschehen und zur Tatsache der Nichtumkehrbarkeit der Entwicklung gelegen ist. Davon kann bei näherem Zusehen keine Rede sein. Wir haben es hier mit einem Merkmal zu tun, das nicht durch Anpassungsmomente weiter festgelegt wurde. Das plastische Zellmaterial wurde nicht in bestimmter Richtung erschöpft. Es handelt sich hier um ein vom Standpunkte der Phylogenie zwar progressives Merkmal, das aber den Charakter eines Variationsmerkmals beibehält und offenbar selektiv in seiner Ausbildungstärke auf die beiden Arten (*M. americanus* und *M. Borsoni*) verteilt wurde.

Diesen Spezialisationsmerkmalen steht nun eine Reihe von reinen Variationsmerkmalen gegenüber, die wie bei den Bunodonten in breitem Strom variieren: Ausbildung des Basalbandes, Breite der Kronenbasis, Vertiefung der Medianlinie u. a. m. Es sind durchwegs unwesentliche Charaktere, die nicht nur innerhalb einer Art und Gruppe, sondern innerhalb der ganzen Entwicklungsreihe in verschiedenster Intensität auftreten.

Die genaue Erkenntnis ihrer Variationsbreite ist für die Fassung des Artbegriffes von grösster Bedeutung. Besonders instruktiv sind in dieser Hinsicht die Molaren von *M. americanus f. typica* aus Missouri. Trotz ihres geschlossenen Fundgebietes, variieren sie in all diesen Merkmalen in einer Breite, die bedeutender ist als die, welche für die ganze Spezies, soweit sie uns aus ungarischen und amerikanischen Molaren vor Augen lag, ermittelt werden konnte. Es ergibt sich nun die Frage, worin das Variieren dieser Merkmalgruppe bedingt ist. Geographische Gründe können nicht massgebend sein; die Variationen treten ja an Zähnen auf, die einem sehr engen Verbreitungskreis (Missouri) entstammen. Gänzlich ausser Frage kommen stratigraphische Momente. Dagegen sehen wir, dass es durchwegs Charaktere sind, die bei allen Mastodontenarten einem starken Wechsel unterliegen und bei keiner Reihe durch die Anpassung eine starre Prägung erfahren haben. Es ist

auch ganz selbstverständlich, dass gerade solche Merkmale abändern, da bei mangelnder Beeinflussung des plastischen Zellmaterials in bestimmter Richtung eben der Spielraum für die Variation sehr weit ist.

Werfen wir nun noch einen Blick auf *M. Pentelici*. Im Gegensatz zu der grossen Veränderlichkeit fast aller Charaktere des Schädels und der Zähne bei den Buno- und Zygodonten ist diese Art geradezu überraschend konstant. Diese Gleichförmigkeit betrifft alle Organe, sowohl den Bau der Cranial- und Mandibelpartien, wie auch den der Incisoren und Molaren. Das geht soweit, dass auch die Ahnenform des *M. Pentelici*, das indische *M. Pandionis*, soweit wir es heute beurteilen können, die gleiche Prägung besessen hat. Am meisten spricht dafür die Ausbildung des $m_{\overline{7}}$ als ersten Milchmolaren des Unterkiefers und der Einzelbau dieses Zahnes, der mit dem der jüngeren Art vollkommen übereinstimmt.

Andererseits hatten wir im Verlaufe unserer Studien oft Gelegenheit gehabt festzustellen, dass die Bauverhältnisse des Choerodontenschädels sowohl von den Bunodonten, wie auch von den Zygodonten ganz ausserordentlich abweichen, viel weiter abweichen, als es zwischen den beiden letztgenannten Gruppen der Fall ist. Ich erinnere nur an den ausserordentlich gedrückten und langgestreckten Schädel, die Auf- und Auswärtskrümmung der im Querschnitt querovalen I^2 , das Fehlen eines Schmelzbandes an diesen, den Ausfall des $m_{\overline{7}}$ und die Umwandlung des $m_{\overline{7}}$ zum ersten Milchzahn des Kalbes und schliesslich an den ganz anderen atypisch trilophodonten Bau der Molaren und die Wechselstellung ihrer Joche, die aber wieder in ganz anderer Weise erreicht wurde, als bei *M. arvernensis*.

Fassen wir nunmehr die beiden Merkmalgruppen schlagwortartig zusammen. Dabei wird es sich aus leicht begreiflichen Gründen praktisch erweisen, die Spezialisationsmerkmale für die einzelnen phylogenetischen Reihen, die Variationsmerkmale dagegen für die einzelnen Arten namhaft zu machen.

I. Spezialisationsmerkmale.

1. Reihe *M. angustidens* → *M. arvernensis*:

- a) Verkürzung des Schädels und Erhöhung des Schädeldomes.
- b) Verkürzung der Mandibel (konvergente, gewölbte Äste).
- c) Schmelzbandverlust der I^2 .
- d) Streckung der I^2 zur Geraden, dann zur Lyraform.
- e) Schwund der $I_{\overline{2}}$.
- f) Reduktion der Molarenzahl.
- g) Fortschreitende Jochvermehrung (Tri- und Tetralophodontie).
- h) Schwund der Prämolaren.
- i) Reduktion des Sperrhöckers an der Rückwand der hinteren Joche.

2. Reihe *M. angustidens* → *M. grandincisivus*.

- a) Verkürzung des Schädels, Erhöhung des Domes.
- b) Exzessives Auswachsen der Mandibelsymphyse.
- c) Schmelzbandverlust der I^2 .
- d) Streckung der I^2 zur Lyraform.
- e) Exzessive Entfaltung der $I_{\overline{7}}$.
- f) Reduktion der Molarenzahl.
- g) Jochvermehrung zur Tetralophodontie.
- h) Prämolarenschwund.
- i) Reduktion des Sperrhöckers an der Rückwand der hinteren Joche.

3. Reihe der amerikanischen Dibelodonten:

- a) Verkürzung des Schädels, Erhöhung des Domes.
- b) Verkürzung der Mandibel (konvergente, gewölbte Äste).
- c) Verbleiben des Schmelzbandes an I^2 .
- d) Spiraldrehung der I^2 .
- e) Schwund der $I_{\frac{1}{2}}$.
- f) Reduktion der Molarenzahl.
- g) Atypische Jochvermehrung (Trilophodontie mit tetralophodontem Einschlag).
- h) Prämolarenschwund.

4. Reihe der Zygodonten:

- a) Verkürzung des Schädels, mässige Höhe des Domes.
- b) Verkürzung der Mandibel (parallele, flache Äste).
- c) Schmelzbandverlust der I^2 .
- d) Geringe Abänderung der I^2 .
- e) Schwund der $I_{\frac{1}{2}}$.
- f) Geringe Reduktion der Molarenzahl.
- g) Konstanz der Trilophodontie.
- h) Prämolarenschwund.

5. Choerodonten:

- a) Langbleiben des Schädels, niedriger flacher Dom.
- b) Langbleiben der Mandibel und ihrer Symphyse.
- c) Schmelzbandverlust an I^2 .
- d) Aufwärts und Auswärtskrümmung der I^2 , breitovaler Querschnitt.
- e) Schwund der $I_{\frac{1}{2}}$.
- f) Reduktion der Molarenzahl.
- g) Konstanz der Trilophodontie (atypisch).
- h) Prämolarenschwund.

II. Variationsmerkmale.

1. *M. angustidens*:¹

- a) Form der I^2 (Abwärtskrümmung bzw. Streckung).
- b) Form der $I_{\frac{1}{2}}$ (flach bis fast drehrund).
- c) Basalbandstärke der Molaren.
- d) Stärke der Sperrhöckerbildung.

2. *M. grandincisivus*:

- a) Form der $I_{\frac{1}{2}}$ (aneinanderliegend oder vorne abstehend).
- b) Basalbandstärke der Molaren.
- c) Stärke der Zementauflage.
- d) Stärke der posttriten Sperrpfeiler.

¹ Diese Merkmale gelten für jede der beiden Abarten. Die Schwankungen für beide zusammen betreffen:

Extrem der <i>f. typica</i> :	Extrem der <i>f. subtapiroidea</i> :
1. Rundmügelige Halbjoche	Gequetscht kegelförmige Halbjoche.
2. Kräftige, gerundete Sperrhöcker . . .	Schwache Sperrhöcker.
3. Kreisförmige Usuren	Elliptische Usuren.
4. Enggeschlossene Täler	Weite Täler.

3. *M. longirostris*:

- a) Form der I^2 .
- b) Basalbandstärke.
- c) Stärke der Zementauflage (häufig Null).
- d) Stärke der Sperrhöckerbildung (prä- und posttrit).
- e) Stärke der Schmelzrillung.

4. *M. arvernensis*:

- a) Form der I^2 .
- b) Basalbandstärke.
- c) Breite der Krone der Molaren.
- d) Schmelzrillung.

5. *M. tapiroides*:

- a) Basalbandstärke.
- b) Stärke der Sperrleiste an der prätriten Seite.
- c) Intensität der Medianlinie.
- d) Intensität der posttriten „Zygodontenleiste“.

6. *M. americanus*:

- a—d) Wie bei *M. tapiroides*.
- e) Kronenbreite der Molaren.
- f) Intensität der Schmelzrillung.

7. *M. Borsoni*:

- a—f) Wie bei *M. americanus*.

8. *M. Pentelici*:

Nennenswerte Abweichungen sind nicht erfindlich. Abänderungen zeigt eigentlich bloss die Schmelzrillung.

Wir wollen nunmehr untersuchen, auf welche Ursachen diese Merkmale bzw. ihre Veränderungen zurückgehen. Wenn wir zunächst die Spezialisationsmerkmale in den Kreis unserer eingehenderen Betrachtungen ziehen, kommen zwei Möglichkeiten zur Erwägung. Die Ursachen für ihre Wandlung können von aussen an die Materie herantreten (reizbedingte Anpassung) oder sie liegen in der Materie selbst (Orthogenese). Die Untersuchung wird sich praktisch auf die Beantwortung der Frage einschränken: „Sind wir bemüssigt und berechtigt in den einzelnen angezogenen Fällen von einer Anpassung zu sprechen oder nicht?“ Dabei möchte ich im vorhinein betonen, dass es mir hier nicht darum zu tun ist, zu untersuchen, ob eine Wechselbeziehung zwischen Form und Leben besteht. Daran wird, glaube ich, heute kaum jemand zweifeln. Worum es sich handelt, das ist lediglich die Frage, ob die Anpassung das primäre Moment ist, oder ob nicht die Formen entstehen und dann erst gewissermassen ein „Hineinwandern“ in den Lebensraum erfolgt, bzw. die Unmöglichkeit dessen zum Erlöschen führt.

Merkmal „a“ ist in seiner progressiven Form (Schädelverkürzung und Erhöhung des Domes) gebunden an die Ausbildung eines elefantenartigen Rüssels. Es tritt in der 1. und 3. Gruppe der Bunodonten in paralleler Entfaltung in die Erscheinung und macht innerhalb dieser zunächst den Eindruck einer Spezialisierung infolge äusserer Einflüsse der Lebensweise, in diesem Falle der Ernährung. Doch schon bei den Zygodonten fällt diese Voraussetzung durchaus hinweg. Es ist kein Grund vorhanden und ersichtlich dafür, dass bei einer Molarenausbildung, wie sie die Zygodonten aufweisen,

ein Elefantenrüssel zur Entfaltung gelangt und der Schädel verkürzt wird. Wir kennen verschiedene Tiergruppen, (Dinotherien, Tapire, Pyrotherien), bei welchen die gleiche Molarenfunktion durchaus ohne jede Schädelverkürzung zu vorteilhaften Endzuständen geführt hat und können sicherlich nicht behaupten, dass *M. americanus* besser an seine Nahrung angepasst gewesen wäre als *M. tapiroides*, das langen und flachen Schädel trug. Vollends auf den Kopf gestellt wird die für die Bunodonten plausibel scheinende Erklärung durch die Verhältnisse bei den Choerodonten. Hier sehen wir, dass die Entwicklung der Molaren, die in der Anordnung ihrer Höcker und demgemäss in ihrer Funktion am ehesten dem *M. arvernensis* vergleichbar ist und auch tatsächlich immer wieder verglichen wird — was bei oberflächlicher Betrachtung sogar zu irrigen systematischen Folgerungen geführt hatte — mit einem auffälligen Beharren bei der flachen langgestreckten Schädelform verbunden bleibt.

Merkmal „b“ progressiv als Mandibelverkürzung in die Erscheinung tretend, reiht sich dem vorbesprochenen im allgemeinen an, doch wird die Diskrepanz zum Anpassungsmomente schon innerhalb der Gruppe der Bunodonten merkbar und dies in einer Art, die geradezu schlagend beweist. *M. grandincisivus*, in allem ein echter Bunodont mit den entsprechenden Ernährungsverhältnissen schliesst sich nämlich nicht nur dem progressiven Verhalten nicht an, sondern spezialisiert geradezu das rein konservative Gegenteil, ohne dass eine äussere Ursache denkbar wäre. Dabei möchte ich gerade hier davor warnen, den endgiltigen als Anpassung im Sinne eines Faktums durchaus mit Recht deutbaren Zustand mit dem hier in Betracht kommenden Moment der Genesis dieses Merkmales zu verwechseln. Die Zygodonten wieder verkürzen, obwohl gegen die Notwendigkeit dieser Tatsache vom Standpunkte der Anpassung dasselbe spricht, wie bei Merkmal „a“. Die Verkürzung tritt aber — und das sei hervorgehoben — morphogenetisch etwas anders ein, als bei den Bunodonten. Die Symphyse wird im Wurzelteil eingezogen, die Rami horizontales werden zu flachen, gegeneinander parallelen und mit parallelen Dorsal- und Ventralgrenzen versehenen Elementen, nicht bauchig und nach vorne zusammenlaufend wie bei den Bunodonten; mithin eine konvergente nicht parallele Entwicklung! Bei den Choerodonten bleibt das Merkmal entsprechend „a“ konservativ, ohne aber mit dem übereinzustimmen, was wir bei *M. angustidens* oder *M. tapiroides* sehen. Die Stosszähne fallen aus, die Mandibel verliert ihre „Anpassungsfunktion“, ja man könnte sie geradezu als „inadaptiv“ bezeichnen.

Für den Schwund des Schmelzbandes („c“) sehen wir überhaupt keinen Grund vorhanden und trotzdem tritt er bei allen Formen ein — mit Ausnahme der amerikanischen Bunodonten (*Dibelodon*). Dass die Erscheinung mit der Abscheuerung beim Gebrauch der oberen Incisoren in Zusammenhang steht, wäre höchstens für den vordersten Teil dieser begreiflich. Im hinteren Incisorabschnitt aber, wo das Schmelzband völlig geschützt ist, kommt diese mechanische Wirkung und Rückwirkung auf die Vererbung gar nicht in Betracht. Das beweisen auch die schmelzbandtragenden I^2 der amerikanischen Dibelodonten, die trotz ihrer Spiraldrehung im vorderen Teil sicherlich gut als Werkzeuge zu gebrauchen waren.

In der Stosszahnausbildung („d“) sehen wir die buntesten Abänderungen Platz greifen. Bloss die Zygodonten bleiben diesbezüglich verhältnismässig konservativ. Bei ihnen ist die Krümmung der Stosszähne von Anfang an bei h o c h v a l e m Querschnitt nach aufwärts und auswärts gerichtet und dieser Zustand hält — mässige Variationen bei *M. Borsoni* und einzelnen Individuen von *M. americanus* ausgenommen — die ganze Reihe hindurch an. Die Gruppe *M. angustidens* → *M. arvernensis* führt in gerader Linie zu lyraförmig gegeneinander geschwungenen Stosszähnen, die als Werkzeuge gut verwendet werden konnten und auch tatsächlich wurden. Man könnte hier an eine Anpassung als erste Ursache denken und es wurde diese Meinung auch vielfach vertreten. Und doch erweist eine von den früheren Autoren allerdings nicht gekannte Tatsache die Unzulänglichkeit dieser Deutung. Dieselbe Ausbildung der I^2 begegnet uns nämlich bei *M. grandincisivus*, bei dem doch infolge

seiner konservativen Mandibelbildung (einschliesslich der I_2) gar kein Grund vorlag, sie zur Entwicklung zu bringen. Dieser Form hätte sicherlich das Beharren auf dem *Angustidens*-stadium auch hinsichtlich der I^2 viel besser gedient. Trotz alledem kommt es schliesslich auch hier zu einem adaptiven Zustand, wie wir seinerzeit (vgl. meine Ausführungen auf Seite 33/34) gesehen haben. Das beweist nur, dass die Natur sich eben hilft, nicht aber, dass der äussere Reiz allein dem Organismus die Wege weist. Eine ganz andere Spezialisationsrichtung nehmen die amerikanischen Bunodonten trotz der gleichen Anpassungsgrundlagen; und *M. Pentelici* entwickelt, wenn man so sagen darf, das unpraktischste Werkzeug, das man sich denken kann. Seine I^2 sind aufwärts und auswärts geschwungen und dabei breitoval, mithin wenig widerstandsfähig. Trotzdem benützte das Tier, wie die Befunde erwiesen haben, diese Stosszähne und gelangte schliesslich auch auf diesem unpraktischen Wege zu — einer „Anpassung“.

Das Merkmal „e“ (progressiv als Schwinden der I_2 ausgedrückt) hängt mit der Entwicklung des Schädels („a“), des Unterkiefers („b“) und des Rüssels zusammen. Es sollte überall dort progressiv erwartet werden, wo eine Mandibelverkürzung eintritt. In der Tat sehen wir auch bei den europäischen und amerikanischen Bunodonten (mit Ausnahme von *M. grandincisivus*) und bei den Zygodonten dies zutreffen. Dass das Merkmal keinen adaptiven Hintergrund hat, belegt schon die Tatsache, dass es bei *M. grandincisivus* nach der entgegengesetzten Seite ausschlägt, noch mehr aber sein positives Verhalten bei den Zygodonten. Bei ihnen muss es als ebenso unvorteilhaft betrachtet werden, wie die Mandibelverkürzung. Es hält sich aber nicht einmal an die Tatsache der Mandibelverkürzung und dieser Umstand beweist besonders auffällig seine in inneren Ursachen begründete Entfaltung. Bei *M. Pentelici* schwinden nämlich die I_2 , ohne dass die Mandibel verkürzt wird. Es ist also dieser Incisorenschwund geradezu ein Moment, das jeder Anpassung widerspricht und einen für das Tier unvorteilhaften Zustand schafft.

Die Reduktion der Molarenzahl, die progressive Form des Merkmales „f“ stellt sich innerhalb der Bunodonten mit verkürztem Unterkiefer als adaptives Moment dar. Sie tritt aber auch bei *M. grandincisivus*, das seine Mandibel verlängert erhält, auf, u. zw. in einer Masse, welches das Höchste erreicht, was bei Mastodonten überhaupt eintreten kann. Es bleibt schliesslich bloss der $M_{\frac{2}{3}}$ allein im Kiefer wie bei *M. arvernensis*. Bei den Zygodonten bleibt das Merkmal zwar in Übereinstimmung mit den Anpassungsmomenten einigermaßen konservativ, doch entgegen der Tatsache der Mandibelverkürzung. Weiter schreitet es bei den Choerodonten fort; hier aber wieder in Diskrepanz mit dem Anhalten einer bedeutend verlängerten Symphyse. Wir sehen, wie vielleicht in keinem zweiten Falle, dass es sich zweifellos um einen orthogenetischen Grundzug in der Entwicklung der Mastodonten handelt, der sich eben ganz unabhängig von der übrigen Entwicklung bald mehr, bald weniger durchsetzt. Es ist aber auch dieses Mehr oder Weniger nicht einfach durch Adaptationsmomente zu erklären, wie der Fall des *M. grandincisivus* besonders sinnfällig zeigt.

Ganz Ähnliches gilt vom Merkmal „g“, der Jochvermehrung. Sie scheint zunächst am ehesten in Anpassungsmomenten ihre Ursache zu haben. Bei den europäischen Bunodonten war sie zweifellos sehr vorteilhaft und führte ja auch über den stegodonten Typus des *M. longirostris* unmittelbar zu den Pentalophodonten und zu den Elefantenahnen. Nichtsdestoweniger sehen wir aber — wenigstens andeutungsweise — die Jochvermehrung bei den Formen eintreten, wo sie keinen Sinn hat (Zygodonten) und auch später aufhört und sehen sie andererseits gänzlich fehlen, wo alle in der Anpassung gegebenen Vorbedingungen erfüllt sind. Bei den Dibelodonten tritt bloss eine mässige Vermehrung (an $m_{\frac{2}{3}}$ und $M_{\frac{3}{3}}$, sonst nicht) ein, bei den Choerodonten dagegen bleibt sie vollständig aus. Der Reibflächentypus der Molaren wird trotzdem ähnlich wie bei *M. arvernensis* erreicht.

Auffällig für das Vorwalten orthogenetischer Ursachen spricht „h“, die Reduktion der Prämolaren. Sie schwinden bei allen Mastodontenreihen, ob sie nun Reibflächenzähne oder quetschende Jochzähne entwickeln, ob sie den Schädel und die Mandibel verkürzen oder nicht. Das Merkmal ist schon bei den Mastodontenahnen zu dieser Entfaltung angeregt und geht unentwegt den einmal beschrittenen Weg zuende.

Von ganz besonderem Interesse ist „i“, die Reduktion des hinteren Sperrpfeilers an den weiter rückwärts liegenden Jochen. Sie ist geradezu die „conditio sine qua non“ für die Ausbildung der *Arvernensis*-Reibfläche und auch für die Weiterbildung des *Longirostris*- zum *Stegodon*-zahn und würde, wenn sie mit der Entfaltung dieser beiden Zahntypen zeitlich zusammenfielen ein Beleg für die Annahme sein, dass die Anpassung die primäre Ursache ist. Sie tritt aber zu einer Zeit in die Erscheinung, wo von einer Anpassung in dieser Richtung keine Rede sein kann: im Stadium des *M. angustidens f. subtapiroidea* und zeigt dadurch am besten, dass die Orthogenese das primäre Moment ist.

Nicht uninteressant, wenngleich weniger wichtig, ist die Betrachtung der Variationsmerkmale.

Sie sind als spontane Variationen zweifellos in inneren Momenten der Zellmasse bedingt. Soweit es sich um reine Horizontalvariationen handelt, die nicht nur innerhalb der betreffenden Art, sondern auch innerhalb der einzelnen Reihen nicht zu Spezialisationsmerkmalen in Beziehung stehen, kommen sie für unsere Frage nicht in Betracht. Anders steht es, wenn sich eine solche Beziehung erweisen lässt. Das ist zunächst möglich bei den beiden Abarten von *M. angustidens*. Die gequetscht kegelförmigen Halbjoche, die schwachen Sperrhöcker und die elliptischen Usuren treten bei der Art *M. angustidens* in mässigem Grade als Variationsmerkmale in Erscheinung, werden dann aber bei den Übergangstypen geradezu Kennzeichen der Molarenweiterbildung. Ebenso an der Schneide zwischen Variations- und Spezialisationsmerkmal steht die schon früher besprochene Reduktion des hinteren Sperrpfeilers. Sie ist beim ursprünglichen *M. angustidens* Variationsmerkmal, bei der vorgeschrittenen *f. subtapiroidea* dagegen Spezialisationsmerkmal, das sogar für die Weiterbildung der ganzen Bunodonten — sowohl zu *M. arvernensis*, wie auch zu den *Elefanten* von entscheidender Bedeutung wird.

Dieses tatsächlich verfolgbare Umschlagen von reinen Horizontalvariationen in Spezialisierungen wirft meiner Ansicht nach ein bedeutendes Licht auf den Vorgang der beginnenden Artbildung. Es kann sich in diesen Fällen nicht um Gründe für die Umbildung handeln, die im Reiz äusserer Faktoren gelegen sind. Der Anstoss muss vielmehr in der plastischen Materie selbst gegeben sein.

Ich glaube unter Hinweis auf die im Vorangehenden angestellten Betrachtungen über das Verhalten der beiden Merkmalgruppen bei Mastodonten vieler Worte für den zusammenfassenden Abschluss überhoben zu sein. Wir haben auf allen Linien ein glattes „Ja“ zugunsten der Auffassung erhalten, dass die Anpassung als Anstoss für die Variation und in ihrem Gefolge für die Artbildung — wenigstens soweit es die Mastodonten betrifft — nicht in Betracht kommt, dass die Ursachen vielmehr orthogenetisch-atelische im Sinne A. HANDLIRSCHS (Hypertelie und Anpassung. Verh. zool. bot. Ges. LXV. S. (119)–(135) Wien, 1915.) sind.

Damit soll natürlich nichts gegen die Anpassung im Sinne eines Zustandes gesagt sein. Ich glaube es kann heute niemand mehr ernstlich daran denken, die Tatsächlichkeit des Vorhandenseins von Wechselwirkungen zwischen Form und Lebensweise leugnen zu wollen. Ich will auch nicht behaupten, dass die hier gemachten Erfahrungen ausnahmslose und allgemeine Giltigkeit haben. Darüber könnte erst gesprochen werden, bis eine grosse Zahl von Tiergruppen nach der „Methode der intensiven Spezialforschung“, wie ich sie im vorliegenden ersten Versuche umgrenzt habe, bearbeitet worden ist. Jedenfalls sind

die Ergebnisse durchaus ermutigend und beweisen auf wie unsicherem Boden sich jede Forschung bewegt, die nicht im „kleinsten Punkt die grösste Kraft“ sammelt.

Wir gewinnen aber aus unseren Merkmalen und zwar den Spezialisationsmerkmalen noch eine Reihe von sehr wesentlichen Gesichtspunkten über Parallelismus, Konvergenz und Divergenz der Organ- bzw. Artausbildung und sehen auch hier tiefer in den ursächlichen Zusammenhang hinein.

Verfolgen wir einmal die Umbildung der mit den Buchstaben *a—i* bezeichneten Spezialisationsmerkmale (vgl. S. 259 ff) innerhalb der einzelnen Mastodontenreihen nach dem Gesichtspunkt progressiver und konservativer Entfaltung im Rahmen einer Tabelle:

Merkmal	<i>M. angustidens</i> → <i>M. arvernensis</i>	<i>M. angustidens</i> → <i>M. grandincisivus</i>	Amerikanische Bunodonten	Zygodonten	Choerodonten
<i>a</i>	progressiv	progressiv	progressiv	progressiv	konservativ
<i>b</i>	„	konservativ	„	progressiv (atypisch)	teilweise konservativ
<i>c</i>	„	progressiv	konservativ	progressiv	progressiv
<i>d</i>	„	„	progressiv	konservativ	„
<i>e</i>	„	konservativ	„	progressiv	„
<i>f</i>	„	progressiv	„	konservativ	„
<i>g</i>	„	„	teilweise konservativ	„	konservativ
<i>h</i>	„	„	progressiv	progressiv	progressiv
<i>i</i>	„	„	—	—	—

Die Tabelle lehrt, dass in der Reihe *M. angustidens* → *M. arvernensis* die Entwicklung der Merkmale *a—i* durchaus progressiv ist und einen bestimmten Ablauf nimmt. In der Reihe *M. angustidens* → *M. grandincisivus* nehmen alle ausser „*b*“ und „*e*“ (Bildung der Mandibelsymphyse und der I_2) den gleichen Weg, verhalten sich also parallel; *b* und *e* beginnen hier mit einer Entwicklungshemmung und entfalten sich im weiteren Verfolge exzessiv und divergent. Die amerikanischen Bunodonten (*Dibelodon*) zeigen einen ähnlichen Fortgang ihrer Entfaltung. Nur trifft die Hemmung und divergente Weiterbildung andere Organe. Bei dieser Gruppe sind alle Spezialisationscharaktere mit Ausnahme von „*c*“ (Schmelzband) und „*g*“ (Jochvermehrung) parallel orientiert. Die beiden abweichenden Merkmale beginnen wieder mit einer Entwicklungshemmung. Die Weiterbildung erfolgt auf dem Wege divergenter Entwicklung im Falle „*c*“, konvergenter im Falle „*g*“. Es ist hervorzuheben, dass die beiden bunodonten Reihen im grossen und ganzen Über-

einstimmung mit der Reihe *M. angustidens* → *M. arvernensis* zeigen und dass die Abweichungen vornehmlich auf Entwicklungshemmungen zurückgehen. Dies drückt sich in dem Vorhandensein einer einzigen Konvergenz (Jochzahlvermehrung bei Dibelodonten) aus und auch hier unterscheidet sich der Weg zur Erreichung des im wesentlichen gleichen Endzieles wie bei den anderen Bunodonten nur unwesentlich. Ich erinnere in diesem Zusammenhange daran, dass uns unsere phylogenetischen Studien zur Annahme gedrängt haben, dass die Dibelodonten von der *f. typica* des *M. angustidens* ihren Ausgang genommen haben, während die beiden anderen bunodonten Reihen an die *f. subtapiroidea* anschliessen. Es ist sicherlich kein Zufall, dass bei ihnen ein so auffälliges Vorwalten paralleler Merkmalsteigerungen gegenüber den lediglich auf Hemmungen gegründeten Divergenzen in die Erscheinung tritt und Konvergenzen fast fehlen.

Ganz anders stellt sich das Entwicklungsbild bei den Zygodonten dar. Fast kein einziges Merkmal entwickelt sich parallel. Die Schädel- und Mandibelverkürzung (*a* und *b*) geht zwar ähnlich, aber doch in anderer Weise vor sich, die I^2 verlieren zwar das Schmelzband (*c*), aber sie erlangen ihre Endform auf ganz anderem Wege. Bloss der Schwund der $I_{\frac{1}{2}}$ (*e*) geht parallel vorstatten, trotzdem aber mit feinen Unterschieden gegenüber den Verhältnissen in der Reihe *M. angustidens* → *M. arvernensis*. Die Merkmale *f* und *g* bleiben konservativ, zeigen sich aber allerdings orthogenetisch von der Entwicklungsrichtung der Mastodonten beeinflusst. Der Prämolarschwund (*h*) greift zwar auch hier durch, nimmt aber einen etwas abweichenden, rapiden Verlauf. Zeigten die bunodonten Reihen untereinander vorwiegend Parallelismen, so steht der Vergleich der Zygodontenentwicklung mit der unserer europäischen Bunodonten, mit welchen sie ja den Ahnen sicherlich gemein hatten, unter dem Zeichen der Konvergenzen.

Noch schärfer weichen die Choerodonten ab. Schädel und Mandibel bleiben konservativ, der Schmelzbandverlust (*c*) geht konvergent vor sich, die Stossezahnbildung zeigt gleichfalls nur Konvergenzen zu beiden anderen Gruppen; ja man könnte hier fast schon von einer Divergenz sprechen. Konvergent ist auch die Art des Verlustes der $I_{\frac{1}{2}}$, die ihresgleichen unter den übrigen Mastodonten nicht hat; *f* und *g* bleiben konservativ, ohne mit dem übereinzustimmen, was wir bei einer der anderen beiden Gruppen kennen gelernt haben. Bloss die Prämolarenreduktion scheint den Verhältnissen bei den Zygodonten ähnlich vor sich gegangen zu sein, doch ist dies noch fraglich. Parallelismen zu den Bunodonten und Zygodonten fehlen gänzlich. Konvergente Entwicklungen mit starker Wegabweichung sind die maximalen Annäherungen, die Tendenz nach divergenter Entfaltung tritt deutlich in den Vordergrund. Wir erinnern uns an das, was uns die phylogenetische Analyse seinerzeit über die Verwandtschaftsverhältnisse der Choerodonten mit den beiden anderen Gruppen erschlossen hat. Die Kluft, die sie von letzteren trennt, ist tiefer, die Gabelung früher erfolgt, als bei den Buno- und Zygodonten.

Fassen wir zusammen. Wir sehen, dass in der Gruppe der Mastodonten bei allgemeinem Festhalten an der Gesamtrichtung der Entwicklung der einzelnen Merkmale die Abweichungen umso grösser sind, je weiter die Gruppen voneinander phylogenetisch entfernt sind. Die drei Reihen, die wie wir wissen einer gemeinsamen, heute noch unbekanntem Grundwurzel entsprungen sind, zeigen neben den mit Entwicklungshemmungen beginnenden Divergenzen ein Überwiegen von konvergenten Merkmalsteigerungen, je grösser der Unterschied im Grade ihrer Verwandtschaft ist und ein Überwiegen von Parallelismen, je geringer dieser ist. Reihen, deren stammesgeschichtliche Gabelung weit zurückliegt, spezialisierten sich vorwiegend konvergent, solche dagegen, deren Gabelung jüngeren Datums war, parallel.

Worin ist diese Tatsache begründet? Ich glaube, die dargelegten Erfahrungen drängen geradezu zu einer sehr naheliegenden Lösung. Die embryologische Entwicklung lehrt uns, dass das plastische Zellmaterial umso gleichartiger zur Entfaltung gelangt, je näher, je verwandter es ist. Die Embryonal-

zellen der rechten und linken Körperhälfte (z. B. bei Wirbeltieren), welche der späteren Ausbildung der Vorderextremitäten entsprechen, bringen zwei Organe zur Ausbildung, die einander spiegelbildlich gleichen und geradezu den Typus dessen darstellen, was wir als parallele Entwicklung bezeichnen. Es ist das Verdienst B. HATSCHEKs auf dieses grundlegende Moment in der Embryogenese hingewiesen und dafür einen sehr treffenden Namen geprägt zu haben. HATSCHEK bezeichnet diese Qualität der plastischen Materie als Homoplasie.

Demgegenüber entwickeln die embryonalen Zellmassen, welche der späteren Hinterextremität entsprechen, gemäss ihrem Verwandtschaftsgrade in dem gesamten Zellengefüge des Individuums zwar ein ähnliches Organ, dessen Bauverhältnisse z. B. bei Wirbeltieren weitgehende Übereinstimmungen aufweisen, das aber trotzdem bereits einigermassen abweicht und den Urtypus dessen darstellt, was wir im phylogenetischen Geschehen als Konvergenz bezeichnen. Die Abweichung, — oder wenn wir im Sinne HATSCHEKs einen Ausdruck schaffen — die Heteroplasie macht sich umso mehr geltend, je ferner die Zellen von einander liegen, je loser der Grad ihrer Verwandtschaft ist.

Es ist kein Grund vorhanden, für die Entwicklung der Arten, die ja auf die Plastizität der gleichen Materie zurückgeht, andere Maxime anzunehmen, wie für die Entwicklung der Individuen. Je näher zwei Reihen einander stehen, je näher ihre Glieder dem gemeinsamen Ursprung sind, desto gleichartiger wird sich die Zellmasse umformen, desto mehr homoplastisch wird die Entwicklung sein, je ferner sie stehen desto mehr heteroplastisch.

Parallelismus und Konvergenz geben sich mithin als verschiedene, von der verwandtschaftlichen Nähe oder Ferne abhängige Kombinationen der Einheiten des plastischen Zellmaterials zu erkennen.

Es ist leicht einzusehen, welch grosse Bedeutung unter diesem Gesichtspunkt den beiden Entwicklungswegen der Organe, bzw. der Homo- und Heteroplasie für die Beurteilung der Stammesgeschichte einer Gruppe zukommt. Gelingt es den Ablauf des artbildenden Geschehens auch in zahlreichen anderen Gruppen von Wirbeltieren und Wirbellosen in gleicher Weise, wie es bei den Mastodonten hier zum erstenmal versucht wurde, zu ergründen, dann wird sich daraus ein geradezu als Gesetz geltender Massstab für die Beurteilung der Stammesverhältnisse der Tierwelt ergeben, der sieghaft hineinleuchten wird in das Räderwerk der Schöpfungsgeschichte der blossen Materie.

Es ist ein Blick in ein weites Land, der sich uns hier auftut, zu dem allerdings ein dornenvoller, an Augenblickserfolgen armer Weg und nur dieser führen kann: die Orientierung aller, die das Banner reiner Forschung hochhalten, unter dem Gesichtspunkt der Methode der intensiven Spezialforschung.

II. Artbildung.

Für die Beurteilung dieser Frage bieten uns die Tatsachen, die wir aus der intensiven Bearbeitung unseres reichen Materiales gezogen haben, die denkbar besten Grundlagen. Die volle Übereinstimmung, die uns diesbezüglich alle Zwischenformen gebracht haben, gestattet uns, die Ergebnisse mit erfreulicher Klarheit zu ziehen.

Vor allem ist festzuhalten, dass die Artbildung bei Mastodonten nie sprunghaft, sondern stets allmählich vor sich geht. Damit ist aber nicht gesagt, dass sich die mutanten Merkmale in gleichsinniger Steigerung weiterbilden. Ich habe oft und oft im Verlaufe meiner Untersuchungen darauf hingewiesen, dass wir bei allen Übergangsformen auf die Tatsache einer kaleidoskopartigen

Mannigfaltigkeit der Kombinationen dieser Merkmale stossen und dass keineswegs in tiefen Horizonten etwa die ursprünglichen, in hohen die vorgeschrittenen überwiegen. So mussten wir verhältnismässig vorgeschrittene Individuen von *M. ^{angustidens}/_{longirostris}* in den tiefen Lagen von Neudorf bei Oppeln und Veltheim feststellen, dagegen wiesen die Vertreter der gleichen Form aus dem Unterpontikum von Obertiefenbach in Steiermark und vom Laaerberge in Wien, mithin aus dem Niveau der Endart, ausserordentlich ursprüngliche Züge auf. Aber auch hier kann von einer Regel keine Rede sein; das Exemplar von Obertiefenbach war im Molarenbau, das Laaerberger in der Incisorenbildung primitiv. Zudem trafen wir auch ursprüngliche Typen in tiefen Lagen (Steinheim, Flinz, Poysdorf) an. Das gleiche Bild bietet *M. ^{longirostris}/_{arvernensis}*. Stücke aus dem ungarischen Levantin erkannten wir als altertümlich, während die unterpontischen Reste von den Wiener Fundpunkten (Laaerberg, Belvedere) vorgeschritten waren und der schöne Rest aus dem Oberpontikum von Angern geradezu den Endzustand in den Hauptzügen erreicht hatte. Allerdings wies er — und gerade das spricht klar für die kaleidoskopartige Durcheinanderwürfelung der Merkmale — ganz primitive Molaren auf. *M. ^{tapiroides}/_{americanus}* bestätigt die Erfahrungen an den anderen Zwischenformen. Das Individuum von Usztató ist trotz seines unterpontischen Alters sehr vorgeschritten. Die gleichalten Reste von Pikermi und Kertch dagegen tragen vornehmlich konservativen Charakter. Das Gleiche gilt von den jungen (levantinen) Vertretern der Form vom Laaerberge und von Ferladani. All das beweist, dass von einer gleichsinnigen Steigerung keine Rede sein kann. Der Übergang vollzog sich nicht in der Weise, wie man es bisher anzunehmen pflegte, auf dem Wege einer schrittweisen, Horizont um Horizont sich steigernden Vervollkommnung aller Merkmale. Mit dem Eintritt der mutanten Variation scheinen vielmehr alle Bande der Gesetzmässigkeit gelockert, ein wildes, regelloses Durcheinandervariieren greift Platz und findet erst mit der Endprägung der Art seinen Abschluss.

Die Entwicklung nimmt aber auch nicht ihren Ausgang von einer Herde, einem mehr weniger engen Verbreitungsgebiet. *M. ^{angustidens}/_{longirostris}* begegnen wir noch im Miozän in der Schweiz, in Württemberg, Bayern, Niederösterreich und Ungarn, im Pontikum in der Gegend von Wien und Graz und überall auf verschiedener Entwicklungshöhe. *M. ^{longirostris}/_{arvernensis}* taucht ebenfalls zu ganz verschiedenen Zeiten und in abweichender Höhe seiner Entfaltung in Spanien, Südfrankreich, bei Wien, in Ungarn und Rumänien auf. *M. ^{tapiroides}/_{americanus}* verteilt sich unter denselben Begleiterscheinungen auf das weite Areale von Griechenland (Pikermi), Südrussland, Rumänien, Ungarn und Niederösterreich.

Der Anstoss zur mutanten Variation erfolgt also örtlich und zeitlich (letzteres innerhalb gewisser Grenzen) verschieden. Die an Mastodonten beobachteten Tatsachen zwingen uns förmlich die Meinung auf, dass der Ablauf einer gewissen Generationenzahl, die natürlich nicht konstant ist, benötigt wird, um das noch ausserordentlich mannigfaltige Bildungsmöglichkeiten in sich bergende Plasma nach einem generationenlangen Weg in ziemlich gleicher Richtung in den Variationszustand zu bringen. Sie lehren uns aber auch, dass für diesen Effekt das Moment der Anpassung nicht massgebend sein kann. Sonst hätten sich die in erster Linie ja klimatographischen Ursachen, die einzig und allein als Anstoss angenommen werden könnten, entweder gleichzeitig im ganzen Verbreitungsgebiet der Ausgangsart geltend machen müssen, oder aber es wäre völlig unerklärlich, dass der Variationsbeginn in räumlich nächst gelegenen, also klimatologisch sicher gleichartigen Gebieten zu ganz verschiedenen Zeiten eingesetzt hat. Man denke diesbezüglich bloss an die grosse Ähnlichkeit in der Ausbildung der Molaren von *M. ^{longirostris}/_{arvernensis}* in den unterpontischen Schichten von Wien und in den levantinen der Umgebung von Budapest oder an *M. ^{tapiroides}/_{americanus}* von Usztató (Unt. Pontikum) und aus dem Laaerbergsschotter (Levantin). Es müssen demnach andere als lamarkistische Prinzipien hier am Werke sein und es gewinnt die von A. HAND-

MENSCH vertretene Richtung der atelischen Variation durch unsere Beobachtungen abermals eine gewisse Stütze. Allerdings wäre es grundfalsch, wollte man die Artbildung der Mastodonten wieder nur aus diesem Gesichtswinkel heraus begreifen. Vor allem möchte ich nicht die Meinung aufkommen lassen, als dächte ich an eine völlig richtungslose Variation. Ich fasse das Moment der Atelie lediglich als Fehlen eines Zieles auf. Richtung dagegen weist der ganze Variationsstrom in hohem Masse auf. Auf Schritt und Tritt begegnen uns bei der Artbildung der Mastodonten orthogenetische Erscheinungen, ja sie beherrschen geradezu nicht nur alle Vertreter der Zwischenformen, sondern eine ganze Entfaltungsreihe wie die Bunodonten oft bis in kleinste Einzelheiten. Ich erinnere nur an die gleichartige Ausbildung der I^2 bei allen pliozänen Bunodonten sogar bis auf die beiden dorsalen Längsfurchen, auf die völlig egale Art der Jochvermehrung u. v. a. im vorangehenden Abschnitt erörterte Momente. Der ganze breite, von immer neuen, später emporgesprudelten Quellen gespeiste Strom scheint gegen den Höhepunkt der Variation hin förmlich zu zerfließen. Plötzlich aber sehen wir eine Konzentration, ein Zustreben auf ein gemeinsames Ziel. Das ist meines Erachtens der Zeitpunkt, wo das darwinistische Moment der geschlechtlichen Zuchtwahl in Verbindung mit einem starken Anpassungseinfluss die Endumprägung bedingt. Aus dem Vielerlei der Übergangsindividuen geht wieder ein konstanter Zustand hervor: die neue Art.

Ich unterlasse es unter dem Gesichtspunkte der Artbildung nochmals die Erscheinungen zu besprechen, die wir im vorhergehenden Abschnitt eingehend erörtert haben. Dass der Mechanismus der Umbildung der Materie (Variation, Orthogenese, Homo- und Heteroplasie und deren Folgen: parallele und konvergente Entwicklung) hier samt den allerdings als spätere Faktoren in den Gang der Artbildung eingreifenden Erscheinungen der Anpassung und Selektion zu besonders sinnfälliger Wirkung gelangt, versteht sich ja von selbst.

Man könnte versucht sein, die Artbildung bei Mastodonten, wie ich sie hier nach meinen Beobachtungen und Erfahrungen geschildert habe, als polyphyletisch zu bezeichnen, da es ja ganz verschiedene, auch zeitlich getrennte Herden waren, aus denen die Übergänge hervorgingen. Ich halte einen solchen Vorgang für irreführend. Das Keimplasma ist innerhalb der Generationen während der Zirkulation eines Artkreises solange einheitlich, als es eben den Weg zur gemeinsamen Richtung noch vollauf zurückfinden kann und seine Variationen durch Einflüsse des Mediums nicht soweit abgelenkt worden sind, dass eine Verminderung der Variationsfähigkeit und ein dadurch bedingtes Unvermögen zur Umkehr (Dollo'sches Gesetz von der Nichtumkehrbarkeit der Entwicklung) hervorgerufen wurde. Dass es räumlich und zeitlich getrennte Herden sind, welche als Träger dieses Keimplasmas den Anstoss geben, tut nichts zur Sache. Es ist trotzdem die eine Art, aus der der Strom kommt, und die andere Art, in die er mündet: die Artbildung ist also durchaus monophyletisch.

Dass diese meine Feststellungen mit der von O. ABEL¹ seinerzeit vertretenen Auffassung von der polyphyletischen Entstehung der Sirenegattung *Metaxytherium* nicht das Mindeste zu tun haben, ist aus dem eben Gesagten klar ersichtlich; unsere Ansichten stehen einander trotz der scheinbaren Berührungspunkte im Grunde diametral gegenüber. Ich betone diesen Mangel an Beziehungen ausdrücklich, um eine missverständliche Deutung dieser Art, wie sie O. ABEL gelegentlich eines Vortrages meinerseits in der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien geäußert hat, von vorneherein hintanzuhalten.

¹ O. ABEL: Die Sirenen der mediterranen Tertiärbildungen Österreichs. Abh. geol. R.-A. XIX. Bd. S. 222. Wien 1902—1904.

Fassen wir die Hauptpunkte, die sich bezüglich der Artbildung bei Mastodonten ergeben haben — und mit ihnen dürfte der Grossteil der Wirbeltiere übereinstimmen — zusammen:

1. Die Artbildung erfolgt nicht sprunghaft, sondern allmählich.
2. Die Zwischenstadien zeigen nicht das Bild einer gleichsinnigen Steigerung der Merkmalkombinationen, sondern kaleidoskopartige Mannigfaltigkeit und Regellosigkeit, die gegen die Mitte der Mutation am grössten ist.
3. Die Artbildung ist monophyletisch, doch erfolgt der Anstoss zu ihr innerhalb des Artkreises zeitlich und örtlich verschieden (polychron und polytop) und nimmt demgemäss seinen Ausgang von verschiedenen Herden einer Spezies.
4. Die ersten Ursachen für die mutante Variation liegen nicht ausserhalb der plastischen Materie (reizbedingte Anpassung), sondern im Organismus selbst, sind also vorwiegend orthogenetisch-atelisch.

III. Riesenwuchs, Aussterben der Arten.

Man hat sich in den abgelaufenen letzten Jahrzehnten vielfach mit der Frage nach dem Aussterben der Arten und dem Auftreten von Riesenformen beschäftigt. Es ist naheliegend, dass wir uns im Rahmen der vorliegenden eingehenden Spezialbearbeitung, die ja die meisten Stammeslinien so sicher hatte ziehen können, die Frage vorlegen, wie weit die Mastodonten den bisher meist auf dem Wege mehrweniger genialer Gesamtüberblicke über grosse Gebiete des Tierreiches spekulativ gewonnenen Resultaten entsprechen.

Was zunächst die Frage des Riesenwuchses betrifft, kamen die meisten Autoren zu der Auffassung, die von CH. DEPERÉT¹ zusammengefasst und in der extremen Form eines „Gesetzes von der Grössenzunahme innerhalb der Stammbäume“ wiedergegeben wurde.

Entsprechen nun die Verhältnisse bei Mastodonten tatsächlich dieser Auffassung der Grössenzunahme als Gesetz? Mit anderen Worten: Sind die Riesenformen Spitzenentwicklungen am Stamme unserer Proboszidiergruppe? DEPERÉT (l. c. S. 186) hat gerade unsere Gruppe als Stütze seiner Ansicht herangezogen. Er glaubte eine konstante Grössenzunahme, insbesondere in der Reihe der europäischen Bunodonten verfolgen zu können. Nun lässt sich tatsächlich zunächst innerhalb dieser eine Steigerung der Dimensionen verfolgen. *M. pygmaeus*, der allerdings bloss auf einen M_3 gegründete vermeintliche Ahne, war klein, die Vertreter von *M. angustidens* halten sich in mittleren Massen, im Burdigalien waren sie sogar kleine Tiere. Über diese Art hinaus aber lässt uns die Reihe im Stich. *M. longirostris* war im ganzen ein grosses Tier, das durchschnittlich seinen Descendenten *M. arvernensis* übertraf, ja es erreichte sogar in einzelnen Individuen (Reste von Gubács) wahre Riesendimensionen. Das Reihenende, *M. arvernensis*, ist aber durchaus nicht ein Vertreter der Riesen unter den Mastodonten. Solchen begegnen wir vielmehr innerhalb des Artkreises *M. longirostris*, dem lebenskräftigsten Zweig der ganzen Gruppe, der über seinen Nächstverwandten, das vielleicht mit ihm idente *M. perimensis* die Wurzel für die Stegodonten und Elefanten darstellt.

Besser stimmt zu DEPERÉT's Anschauungen der Seitenzweig der zu *M. grandincisivus* führt. Die Art schliesst in rascher Enfaltung an *M. angustidens* an und erlischt als Riesenform sensu stricto und zugleich als Reihenende.

Die übrigen Mastodontenreihen sagen zu der Frage nicht viel. Die Zygodonten entwickeln Riesenformen nicht. Innerhalb der Reihe *M. tapiroides* → *M. americanus* ist zwar eine Grössen-

¹ CH. DEPERÉT: Die Umbildung der Tierwelt. S. 180 ff. Deutsch von R. N. WEGNER, Stuttgart 1909.

zunahme verfolgbar. Die Endart ist aber durchaus nicht einheitlich. Dasselbe gilt von den Dibelodonten. Die Choerodonten dagegen waren geradezu kleine Formen, die nie über die Masse eines mittleren *M. angustidens* hinaus kamen. Der Unterkiefer eines sehr alten Exemplares aus Maragha (L.-V. 27, Taf. XXXIII.) zeigt dies ebenso klar, wie die in derselben Arbeit publizierten zahlreichen Schädel- und sonstigen Skelettreste. Obwohl wir also hier, ähnlich wie *M. grandincisivus*, eine rapide, unter Persistenz konservativer Merkmale erfolgende Entwicklung zu einer Endform vor uns haben, lässt sich keine Parallele hinsichtlich der Grössenzunahme finden.

Bedenken wir all diese Momente, so lässt sich sagen, dass — wenigstens soweit es die Mastodonten betrifft — von einem gesetzmässigen Zusammenhang zwischen Riesenwuchs und Entwicklung von Endformen einer Reihe keine Rede sein kann. Wir sehen zwar, dass im allgemeinen eine Grössenzunahme im Verlaufe der Entwicklung statthat, dass aber dieser Vorgang keineswegs Regel ist, ja dass er sogar durch das plötzliche Auftreten von Riesen mitten in der kräftigsten Entwicklung in seiner Gesetzmässigkeit stark erschüttert wird.

An die Frage des Riesenwuchses schliesst sich unmittelbar die nach dem Aussterben der Arten. Sie wurde von einer grossen Zahl von Autoren behandelt, ja man kann sagen, es gibt keinen weiterblickenden Paläontologen, der ihr sein Augenmerk nicht zugewendet hätte. In letzterer Zeit waren es insbesondere NEUMAYR, ROSA, ABEL, OSBORN, DEPERÉT und R. HOERNES, die sich mit ihr beschäftigt haben. Eine sehr gute Übersicht und Zusammenfassung, die vor allem auch die so nötige Vorsicht als Leitmotiv erkennen lässt, hat STROMER in den Schlussbetrachtungen zu seinem „Lehrbuch der Palaeozoologie“ (II. Teil, S. 304 ff. Leipzig und Berlin, Verlag TEUBNER) gegeben.

Bevor wir einen Überblick über die möglichen Gründe für das Aussterben geben, wird es gut sein festzustellen, zu welcher Zeit die einzelnen Mastodontenarten ausgestorben sind.

1. Die Reihe der europäischen Bunodonten erlischt mit *M. arvernensis* im Levantin (Mittelplozän).

2. Der Seitenzweig zu *M. grandincisivus* endet im oberen Pontikum (Unterplozän). Dagegen hält die Linie, die über *M. longirostris-perimensis* zu den Elefanten führte, noch heute an.

3. In Amerika haben sich die Bunodonten viel länger gehalten. Sie verschwinden zwar in Nordamerika im Plozän, wandern aber in Südamerika ein und sterben hier erst im Pleistozän aus.

4. Die Zygodonten verschwinden aus Europa am Ende des Mittelplozäns und zwar *M. americanus* grossenteils durch Abwanderung, *M. Borsoni* durch Artentod. *M. americanus* hält in Nordamerika den grössten Teil des Pleistozäns hindurch an, um schliesslich gleichfalls zu erlöschen.

5. Die Choerodonten sterben im Unterplozän mit *M. Pentelici* aus.

Man hat nun folgende Annahmen für den Artentod gemacht:

1. Äussere Ursachen (Massenvernichtung): a) durch klimatische Katastrophen und Klimaschwankungen überhaupt, b) durch Tierseuchen, c) durch Auftreten von Nahrungskonkurrenten, d) durch übermässige Dezimierung durch Raubtiere oder den Menschen.

2. Innere Ursachen: In dieser Hinsicht wurden vor allem die zu weitgehende Spezialisierung und die dadurch bedingte progressive Verminderung der Variationsfähigkeit (D. ROSA) herangezogen. Letztere Ansicht wurde am entschiedensten von O. ABEL¹ vertreten.

Von den äusseren Ursachen fallen die Punkte b—d für unseren Fall ohneweiters weg. Die geographische Verbreitung aller Gruppen schliesst Tierseuchen als Gründe aus, Nahrungskonkurrenten sind in keiner Formation erweislich, wenigstens nicht solche, die den Mastodonten irgendwie hätten

¹ O. ABEL: Über das Aussterben der Arten. Comptes Rendu IX. Congrès geol. internat. de Vienne 1903. S. 739/748. Wien 1904.

gefährlich werden können, Raubtiere und der Mensch kommen als Feinde für diese Formen bis zur Zeit des Pleistozäns nicht in Betracht. Mithin bleiben nur zwei Möglichkeiten; und gerade sie wurden in letzter Zeit von W. SOERGEL¹ und zwar beide für ähnliche Gruppen wie es unsere Mastodonten sind als vernichtende Faktoren verantwortlich gemacht. Er hat in einer grösseren Zahl von Gruppen nachzuweisen versucht, dass zwischen diesen beiden Ursachen (Spezialisierung begleitet von Verminderung der Variabilität und Klimaschwankungen) ein gewisser Zusammenhang besteht.

Wir wollen nun an den Mastodonten gerade deshalb, weil wir über ihre Stammesgeschichte u. zw. vornehmlich in den Endabschnitten heute ganz zuverlässig orientiert sind, diese beiden Momente näher nachprüfen. SOERGEL hat bloss die Eiszeit und die von ihr in ihrer Entwicklung nach seiner Meinung betroffenen Formen in Rücksicht gezogen und nachzuweisen versucht, dass mit dem Beginn der Eiszeit bei *Elephas*, *Cervus*, *Alces*, *Hyaena*, *Ursus* und *Felis* Gabelungen eintreten, von welchen die mehr spezialisierten Zweige stets aussterben, während die primitiveren noch heute fortleben. Die Tatsache, dass wir es bei den Mastodonten mit Reihen zu tun haben, die unter dem Einfluss verschiedenster klimatischer Verhältnisse zu den verschiedensten Zeiten standen, dürfte uns hier sehr sicher zu führen imstande sein. Daneben wollen wir auch zugleich die Möglichkeit erörtern, ob die betreffende Form einer klimatischen Katastrophe, also der einzigen für uns in Betracht kommenden äusseren Ursache erlegen sein kann.

1. Die Bunodontenreihe, deren Endglied *M. arvernensis* ist, erlischt mit dem Ausgang des Levantins oder Mittelpliozäns. Mit ihr zugleich verschwinden auch die letzten Zygodonten aus Europa, u. zw. nicht bloss durch Abwanderung, sondern sicherlich auch durch Aussterben der zurückgebliebenen Herden. Dieses Verschwinden von zwei Mastodontenreihen drängt zur Annahme einer für diese Formen katastrophalen Klimaänderung. Zweifellos waren an der Wende zwischen Mittel- und Oberpliozän solche Klimaänderungen im Spiel. Das erhärtet nicht nur die Tatsache der Abwanderung des *M. americanus* und die der Zuwanderung der ältesten Elefanten, sondern auch geologische Tatsachen, wie z. B. die sicherlich in diese Zeit zurückreichende Entstehung zahlreicher in den mittelplozänen Terrassenschottern auffindbarer Windschliffe. Die grosse Eiszeitphase scheint sich im oberen Pliozän mit einer stark betonten Steppenbildung angekündigt zu haben. Die Vernichtung der beiden Artengruppen kann allerdings nicht bloss auf die äusseren Ursachen dieser Klimaänderung zurückzuführen sein, sonst müssten auch andere Formen vernichtet worden sein. Das war nicht der Fall; ja wir sehen, dass sogar ähnliche Tiere (*E. planifrons*) einwandern und hier ihre Fortentwicklung beginnen. Es scheint demnach, dass das Unvermögen mit einer vorteilhaften Organisationsänderung auf die klimatische Wandlung zu reagieren, vernichtend gewirkt hat. Und in der Tat sind es durchwegs hochspezialisierte Endglieder, die vom Artentod betroffen werden. Der Fall spricht klar für ein Zusammenwirken der äusseren Ursache einer Klimaänderung und der inneren einer Erschöpfung der Spezialisationsmöglichkeiten.

Allerdings entspricht unsere Feststellung nicht dem, was SOERGEL meint. Wir sehen nichts von einer Bifurkation der Reihe und dem Überleben des ursprünglicheren Zweiges. Ja man könnte fast sagen, im Gegenteil. Schon lange vor dieser Klimaverschlechterung, im untersten Pliozän, war eine solche Spaltung erfolgt. Es ist die Ausbildung der *f. sublatidens* des *M. longirostris* in Europa, jener stegodonten Abart, die sich in Indien wiederholt und über die Stegolophodonten und Stegodonten zu den Elefanten geführt hat. Diese Abspaltung tritt aber mit keiner klimatischen Phase in Zusammenhang ein, sie führt zu keinem Überleben wenigstens in unserem Gebiete.

¹ W. SOERGEL: Das Aussterben diluvialer Säugetiere und die Jagd des diluvialen Menschen. Jena, 1912.

2. Von grossem Interesse ist der Seitenzweig zu *M. grandincisivus*. Hier sehen wir eine ähnliche Gabelung, wie sie SOERGEL anführt. Die Art schießt explosiv aus *M. angustidens* heraus, entwickelt sich exzessiv und erlischt rasch im Unterpliozän. Der Hauptstamm dagegen beharrt und bleibt zukunfts kräftig. Wir sehen also eine Gabelung und das Erlöschen eines exzessiv spezialisierten Zweiges, der gewissermassen seinen Vorrat an Entwicklungsmöglichkeiten rasch in einer Richtung verausgabt hat. Aber es ist nicht der geringste Grund zur Annahme vorhanden, dass diese Dichotomie mit einer klimatischen Änderung verknüpft ist. Wie ich hatte nachweisen können, beginnt die Spezialisierung zu *M. grandincisivus* schon bei den helvetischen Vertretern der *f. subtapiroidea* des *M. angustidens*, bleibt im Stadium dieser Vorbereitung bis zum Anfang des Unterpontikums, und kommt gerade zu einer Zeit zum Durchbruch (Unteres Oberpontikum), wo gar keine klimatische Grundlage vorhanden ist.

3. Die amerikanischen Dibelodonten sind mir zu wenig gut bekannt, als dass ich sie in den Rahmen dieser Erörterungen ziehen möchte.

4. Das Verschwinden der Zygodonten habe ich zum Teil schon unter 1. mitterücksichtigt. Von einer dichotomen Verzweigung des Stammes ist nichts zu erkennen; in Nordamerika bleibt die Endart (*M. americanus*), obwohl hochspezialisiert, durch die klimatischen Verhältnisse unbeeinflusst und scheint aus inneren Ursachen der Verminderung der Variationsfähigkeit ausgestorben zu sein.

5. Die Choerodonten verschwinden im Unterpliozän. Ein Einfluss klimatischer Natur ist wohl kaum erweislich. Auch eine Verausgabung der Spezialisierungsmöglichkeiten kommt zufolge der zahlreichen ursprünglichen Merkmale nicht in Betracht. Allerdings ist die Entwicklung der Merkmale vielfach einseitig, in starrer Linie erfolgt. Insofern kann sie als exzessiv spezialisiert gelten und scheint gleichfalls für die Richtigkeit der Annahme des Artentodes durch hochgradige Verminderung der Variationsfähigkeit zu sprechen.

Fassen wir zusammen. Die Mastodonten geben uns sehr interessante Blickpunkte für die Beurteilung des Problems des Artentodes. Es zeigt sich, dass sowohl klimatische äussere Einflüsse, wie auch klimatisch beeinflusste innere Momente (explosive Entwicklung und damit verbundene exzessive Spezialisierung in einer bestimmten, oft über konservativer Basis aufgebauten Richtung) beim Aussterben am Werke sind. Klar ersehen wir, dass es nicht angeht, die Lösung der Frage zu schematisieren. Selbst die sehr bestechenden Ergebnisse, zu denen SOERGEL auf Grund seiner Zusammenstellungen eiszeitlicher Säugergruppen gekommen zu sein glaubt, gelten gemäss der auf genauester phylogenetischer Basis aufgebauten Nachprüfung an Hand unserer Mastodonten für diese nicht. Alle Schematisierungen sind eben immer künstliche Deutungen. Das tatsächliche Geschehen in der Natur ist auch hier wie in der Frage der Artbildung nicht an strenge Gesetzmässigkeiten gebunden. Es wirken fast alle ermittelten Ursachen in verschiedenster Kombination an dem Phänomen des Artentodes mit.

Das Ergebnis, zu dem wir in dieser Frage gelangt sind, ist zum Grossteil ein negatives; aber keineswegs ein unfruchtbares. Gerade in dieser Negierung liegt ein bedeutsamer Fortschritt, der in der Überzeugung gipfelt, dass nur auf objektiver gründlichster Spezialkenntnis in all den Fragen Bindendes erreicht werden kann: eine neuerliche Mahnung zum Bekenntnis zur Methode der intensiven Spezialforschung.

IV. Fragen der Lebensweise.

Mein Schlussüberblick wäre unvollständig, würde ich nicht auch die seit etwa zwei Jahrzehnten in den Vordergrund gerückte und teilweise geradezu forzierte Fragestellung nach der Lebensweise paläotyper Formen an Hand meiner Forschungen beleuchten. Dabei habe ich natürlich nicht die Absicht, das zu wiederholen, was ich bei den einzelnen Gruppen schon eingehend erörtert habe. Es handelt sich mir jetzt lediglich um die Prinzipienfrage: was ist zu ermitteln? Inwieweit ist eine solche Ermittlung vorurteilsfreie Forschung und wo beginnt das Reich der Spekulation?

Wir haben im Verlaufe unserer Untersuchungen gesehen, dass es sich bei der Erforschung der Lebensweise der Mastodonten, wie jeder anderen Tiergruppe, um zwei Hauptgebiete handelt:

1. Erforschung der Lebensverrichtungen des Individuums (Physiologie).
2. Erforschung der Lebensgewohnheiten der Art (Ethologie).

Bei der Beantwortung beider Fragen müssen wir uns darüber klar sein, dass wir bei paläotypen Formen auf keine restlose Erschöpfung rechnen können. Wir haben es ja nur mit den Hartteilen zu tun; es müssen sich also Lücken ergeben. Trotzdem ist das Bemühen, in den Lebensablauf des Individuums, wie der Art hineinzuleuchten, bei entsprechender Arbeit von reichen Erfolgen begleitet.

Ich erinnere daran, dass es uns möglich war, über die Nahrungsaufnahme der Mastodonten viele unmittelbare Belege zu erhalten. Die Scheuerspuren an den I^2 von *M. angustidens* boten Einblick in die Art der Nahrungseinfuhr, die Form der Zunge konnte aus der Synophysengestaltung, die Art des Kauprozesses aus den Schlißspuren an einer grossen Zahl von Molaren und der Grösse und Entfaltung der Insertionsstellen für den Temporalis und Masseter ermittelt werden. Wir hatten die Verschiedenheit des Kauprozesses bei der *f. typica* und *f. subtapiroidea* aus den Usuren und dem Molarenbau erweisen können. Ebenso liessen sich bei *M. longirostris* interessante Einblicke in die Wirkungsweise der $I_{\frac{1}{2}}$ und der Molaren gewinnen. Die Verfolgung der Entwicklung der Masseterinsertion in der ganzen Reihe *M. angustidens* → *M. arvernensis* hatte uns ein klares Bild der Verschiebung im Mahlgeschäft der Kiefer gegeben, eine Erfahrung, die durch die ethologische Analyse des *Arvernensismolaren* mit seiner ganz eigenartigen Reibfläche vertieft wurde.

Eine andere Art der Bunodonten aber zeigte uns, dass es selbst auf der Stufe nächster Verwandtschaft nicht nötig ist, dass sich aus den im wesentlichen gleichen physiologischen Grundlagen gleiche oder selbst ähnliche Organgestaltungen entwickeln. *M. grandincisivus* entfernt sich vom Molarentypus der vorgenannten Reihe so wenig, dass man wohl von gleichen physiologischen Prämissen sprechen kann. Und doch tritt in der Ausbildung des Nahrungsaufnahmeapparates und somit auch dieser Funktion ein Zustand ein, der nicht etwa als eine blosse Abweichung, sondern geradezu als das Gegenteil der allgemeinen Entwicklungsrichtung der Bunodonten bezeichnet werden muss. Die Art übertrieb das „Inadaptive“ — sit venia verbo — im Mandibelbau der Reihe und vereinigte es mit einem der Regel gemässen Molarenbau. Der Zustand war aber deshalb keineswegs ein unmöglicher, wie uns die Analyse des Stosszahnapparates von *M. grandincisivus* gezeigt hat.

Dies lässt erkennen, dass der Begriff der Anpassung keineswegs so einfach ist, als er in der Regel hingestellt wird. Aus der Erörterung selbst der unmittelbarsten Wechselwirkungen zwischen Form und Leben, die in den physiologischen Tatsachen gegeben sind, lässt sich bei eingehendem Spezialstudium erkennen, dass alles Schablonisieren zu Fehlschlüssen führen muss.

In dieser Meinung werden wir bestärkt, wenn wir die beiden anderen Mastodontengruppen betrachten. Die *Zygodonten* gewähren uns einen sehr vollständigen Einblick in die Physiologie ihres Nahrungapparates. Ihre stark geschrägten, tapirzahnähnlichen Schlißspuren, im Verein mit

dem auffallenden Überwiegen des Schläfenmuskels gegenüber dem Kaumuskel lassen erkennen, dass wir es mit Tieren zu tun haben, die quetschende (ginglymische) Kaubewegungen zum Zweck der Nahrungszerkleinerung durchgeführt haben. Für solche Tiere wäre der Zustand, wie ihn das primitive *M. tapiroides* aufwies, am vorteilhaftesten. Es wäre naheliegend anzunehmen, dass dieser Schädelbau beibehalten wird, wenn die Art der Nahrung die gleiche bleibt, und dass andererseits die Molaren eine grundlegende Änderung erfahren müssten, wenn sich der Aufnahmeapparat ändert. Die Tatsachen aber bezeugen das Gegenteil. Der Schädel macht im Wesen dieselbe Umwandlung durch, wie in der bunodonten Reihe, obwohl diese Wandlung keinen Sinn und Hintergrund in der Ethologie des Tieres hat. Trotz der Schädeländerung bleiben aber die Molaren konstant.

Eine noch grössere Überraschung brachten uns die Choerodonten. Sie widersprechen geradezu allem, was wir bei einer Mastodontengruppe vom Standpunkte der reinen Ernährungsphysiologie erwarten können. Kauflächenbildung, Anreicherung der Sperrhöcker und Alternation der Halbjoche zeigen deutlich, dass die Formen eine lebhaftere Reibetätigkeit entfalteteten, dass sie also durchwegs in den Molarentypus der Bunodonten fallen, wenngleich sie diesen auf ganz anderem Wege erreicht hatten. Sie entwickelten aber keine Schädelverkürzung, der ganze Schädel bleibt lang, niedrig, *angustidens*artig. Und dennoch kann er mit keiner sonst üblichen Ausbildungsform verglichen werden. Es fehlen ihm ja trotz langer Symphyse I_2 , die I^2 sind aufwärts geschwungen und ganz atypisch breitoval. All das tritt aber nicht etwa als ein missglückter Versuch in die Erscheinung: der ganze Apparat funktionierte, wie wir aus den Nutzspreuren ersehen können, tadellos und durchaus zweckentsprechend.

Die angezogenen Beispiele zeigen, dass selbst im unmittelbarsten physiologischen Lebensablauf die Wechselwirkung zwischen Form und Leben keine derartige ist, dass man verallgemeinern könnte. Es lassen sich keine Normen aufstellen, die absolut verlässlich wären. Die Anpassung — wenn wir dieses im Anschluss an das Beispiel der Choerodonten durchaus unpassende Wort verwenden wollen — ist kein einfaches Widerspiel zwischen der plastischen Materie und der Umwelt.

Und doch besteht eine Wechselwirkung zwischen Form und Leben — welchen Begriff ich an die Stelle der Anpassung als Vorgang setzen möchte — zweifellos. Wir sehen, dass in allen Fällen Endzustände erreicht werden, die für das Tier nicht nur möglich, sondern geradezu vorteilhaft sind. Wir erkennen klar und deutlich, dass einmal eingeschlagene Entwicklungsrichtungen weitergehen und dass es zu einem Ausgleich zwischen ihren Resultaten und den Lebensnotwendigkeiten des Tieres und der Art kommt.

Wenn aber diese Tatsachen schon bei so nahe verwandten Formen, wie den einzelnen Mastodontengruppen erweislich sind, wie steht es dann erst mit einander ferneren Gruppen? Ist es dann überhaupt möglich, Sichereres zu sagen? Sicherlich nicht auf dem Wege genereller Analogieschlüsse. Das Naschen an der Oberfläche wird uns hier zwar oft auf das Richtige führen; uns aber keine untrüglichen Beweise in die Hand zu geben vermögen. Wir bauen in diesem Falle auf Sand. Wir treiben eine Form von mehr-weniger empirisch gestützter Spekulation. Allein die eingehendste Spezialarbeit kann hier Dauerwerte schaffen.

Man wird die auffällige Übereinstimmung mit den Ergebnissen, zu welchen wir auf Grund der Betrachtungen über die Variation und Artbildung gelangt sind, nicht verkennen. Alles weist in die eine Richtung, dass das Hauptgewicht in der Umwandlung der Organe und Formen nicht ausserhalb des Organismus gelegen ist, dass die Präpotenz des lamarkistischen Prinzipes, die man dem Ablauf des organischen Geschehens gerade in den letzten Jahrzehnten zuzubilligen geneigt war, in Wirklichkeit nicht besteht. Wir sehen ferner, dass dieses Prinzip aber

nicht etwa ausgeschaltet, ja nicht einmal in den Hintergrund gerückt erscheint. Doch tritt es, wie die vorliegenden Spezialforschungen zeigen und auch alle anderen vermutlich zeigen werden, erst zu einer Zeit in Wirksamkeit, wo die Grundrichtung der Entwicklung bereits feststeht.

Die Anpassung (als Zustand), das Resultat eines Kompromisses zwischen den inneren Kräften der organischen Materie und den äusseren Einflüssen des Milieus! Diese Ausdrucksform spiegelt das Verhältnis der beiden Kräftegruppen vielleicht am besten wieder.

V. Chorologische Fragen.

Zum Schlusse wollen wir noch denjenigen Fragenkomplex überblicken, der von L. DOLLO unter dem obigen Namen zusammengefasst wurde und die Vertikal- und Horizontalverbreitung im weitesten Sinne einschliesslich paläogeographischer Momente umfasst. Es handelt sich mir hier wieder nicht etwa um eine wiederholende Zusammenfassung, sondern um die allgemeinen Schlüsse aus den Tatsachen.

Eines der auffälligsten Merkmale in der Entwicklung der Mastodonten ist die grosse zeitliche Diskrepanz im Anhalten der einzelnen Arten.

Sämtliche Stämme bleiben durch das Miozän hindurch ziemlich gleichartig, die Wandlungen, die sie durchmachen, sind geringfügig und gehen über den Umfang von Variationen innerhalb der festgefügtten Artgrenzen nicht hinaus. Dieser Zustand betrifft nicht nur die europäischen Arten, er ist auch für alle anderen Verbreitungsgebiete bezeichnend. In Indien, in Amerika, in Afrika sehen wir überall das Persistieren der Stammtypen während des Miozäns. Plötzlich mit der Wende zum Pliozän wird es anders. Auf allen Linien tritt regste Artbildung ein. In Europa gelangt neben dem Hauptstamm der Bunodonten der Seitenzweig zu *M. grandincisivus* zur Entfaltung. Die Zygodonten schreiten vorwärts, in Amerika entfaltet sich die Reihe der Dibelodonten und in Indien und Südeuropa die choerodonte Gruppe. Das einmal eingeschlagene rapide Entwicklungstempo hält bis ans Ende aller Reihen an. *M. longirostris* und *M. arvernensis* sind bloss durch je einen Teilabschnitt des Pliozäns vorhanden, auch *M. grandincisivus* ist kurzlebig. Gegenstücke bieten die Zygodonten, deren Endarten in Europa bloss auf das Levantin beschränkt sind. Ja selbst *M. Pentelici* verschwindet rasch mit dem Ausgang des Unterpliozäns. Wie die Verhältnisse bei den Dibelodonten liegen, lässt sich heute noch nicht sagen; doch ist auch hier auffällig, dass das Anhalten über das Tertiär hinaus, wie bei *M. americanus*, mit der Abwanderung nach Südamerika verknüpft ist, während die autochtonen Formen kurzlebig sind.

Man ist leicht geneigt, diese Persistenz aller Reihen während des Miozäns und ihren plötzlichen Variationsbeginn zu Ende dieser Epoche mit äusseren klimatischen Ursachen in Zusammenhang zu bringen. Es erscheint mir nichts gefährlicher als dies. Eine genauere Betrachtung zeigt, dass kein zwingender Grund zu einer solchen Annahme vorliegt. Vor allem ist es nicht ersichtlich, warum das Unterpontikum, dessen Wasserbedeckung im ganzen Verbreitungsgebiete der europäischen Mastodonten, wie wir aus den geologischen Dokumenten wissen, so ziemlich die gleiche war, wie während des Sarmatikums, klimatisch von diesem wesentlich abgewichen sein sollte. Es sind auch bei etlichen Formen (so *M. tapiroides* — *M. americanus*, *M. Pandionis* — *M. Pentelici*) gar keine Anhaltspunkte für eine besondere Einwirkung einer veränderten Umwelt erkennbar.

Wir sind ausserstande, über die Ursachen dieses Missverhältnisses in der zeitlichen Verbreitung der ursprünglichen und vorgeschrittenen Mastodontenarten Sichereres zu sagen. Vermuten lässt sich aus dem gleichzeitigen Beginn der progressiven Variation, dass der Vorgang eher mit inneren

Ursachen in Zusammenhang steht. Es wäre von grossem Interesse nach gründlicher Bearbeitung und Sicherstellung der Deszendenzverhältnisse auch anderer Gruppen unter den Säugern dieser Frage näherzutreten und zu beobachten, ob auch in anderen Gruppen dieses feste An-sich-halten des plastischen Zellmaterials bis zu einem gewissen Zeitpunkte und der gleichzeitige Beginn der progressiven Variation in fernen, voneinander unabhängigen Gegenden erweisbar sind.

Der zweite, nicht minder interessante chorologische Fragenkomplex betrifft die Horizontalverbreitung der Mastodonten und die damit in Zusammenhang stehenden paläogeographischen Tatsachen.

Es ist heute wohl kein Zweifel mehr, dass die Heimat der Proboscidier in Afrika zu suchen ist. Das Auftreten der frühesten Mastodonten in verschiedenen Erdteilen gestattet nun sehr wichtige Rückschlüsse hinsichtlich der Landbrückenfrage.

Vor allem muss im untersten Miozän (Cartennien — Burdigalien) eine Verbindung zwischen Nordafrika und Europa über das heutige Mittelmeer (etwa Sizilien oder die Enge von Gibraltar) bestanden haben. Denn in dieser Zeit erfolgte die Einwanderung des *M. angustidens* nach Europa. Die Öffnung von Landbrücken muss aber zu dieser Zeit allgemeiner gewesen sein. Die Verbreitung der Mastodonten zeigt nämlich klar und deutlich, dass auch Wanderungen vom Stammlande (Afrika) nach Indien im Frühmiozän, vielleicht sogar schon vor diesem Zeitabschnitt stattgefunden haben. Wir begegnen nämlich in der „Gai series“, die unserem Burdigalien zeitlich entspricht, dem *Hemimastodon crepusculi*, einer unserer *f. typica* des *M. angustidens* sehr nahen Type, und überdies sehen wir in Indien den Ahnen des *M. Pandionis* vorhanden. Da nun die Choerodonten, wie ich eingehend nachgewiesen habe, auf eine tiefere Stufe als *M. angustidens* zurückgehen, beweist das Vorkommen der *Pentelici*-Ahnen in Indien, dass eine ursprünglichere und ältere Form als *M. angustidens* dahin eingewandert sein muss. Es ist naheliegend anzunehmen, dass der Wanderweg die Enge des Suezkanals und Arabien durchzog.

Da wir *M. angustidens f. typica* aus Afrika nicht kennen, wenigstens in so früher Zeit nicht, andererseits aber gerade die *Angustidens*-Form in Indien völlig ident ist mit der obengenannten europäischen (*f. palaeindica* = *f. typica*), muss auch zwischen Europa und Indien ein Faunenaustausch stattgefunden haben. Die Tatsächlichkeit dessen erweist übrigens ein vergleichender Blick auf die Faunenlisten der Sewalikhills einer-, der „sables de l'Orleanais“ andererseits. Der Austausch dürfte auf dem kürzesten Wege über die ägäische Landbrücke vor sich gegangen sein. Wir sind aber auch imstande die Wanderung nach oben zeitlich zu begrenzen. Die *f. typica* hält nämlich, wie ich im stratigraphischen Teil auseinandergesetzt habe, bloss bis ins obere Helvetien an. Die Abwanderung muss also in vortortonischer Zeit erfolgt sein. Damit drängt sich der Faunenaustausch auf die Spanne zwischen Cartennien und Tortonien zusammen.

In diese Frage der oberen Zeitgrenze greift noch eine zweite Wanderung helfend ein. Gleichfalls in miozänen Bildungen (Loup Fork) tritt auch in Amerika, wie wir gesehen haben (L.-V. 27. S. 50/51) *M. angustidens* in beiden Abarten auf, ferner *M. tapiroides* (l. c. S. 161) in ursprünglichen Vertretern. Auch diese Abwanderung setzt eine Landverbindung voraus, für deren Lokalisierung wir aus den Mastodonten leider keine Anhaltspunkte gewinnen. Vermutlich dürfte sie dort aufgerichtet gewesen sein, wo noch heute die besten Grundlagen gegeben sind, über die Aläuten. Auch diese muss vortortonisch gewesen sein, da wir wieder die *f. typica* und ausser ihr nur ursprüngliche Vertreter anderer Formen antreffen.

Während der Zeit des Tortonien und Sarmatien ruhte die Wandertätigkeit. Es war die Zeit der Haupttransgression des Mittelmeeres, die Landbrücken dürften zum Grossteil verschwunden gewesen sein.

Dagegen sehen wir schon im untersten Abschnitt des Pliozäns das alte Spiel von neuem beginnen. Wir können jetzt auch den Weg des Faunenaustausches sehr gut verfolgen. *M. longirostris* muss eine Wanderung nach Indien durchgeführt haben. Denn *M. perimensis* ist praktisch von *M. longirostris* nicht zu unterscheiden; eine autochtone Entstehung, die bei der unmittelbarsten Nähe der beiden Formen, nur von der *f. subtapiroidea*, dem *Longirostris*-Ahnen, hätte erfolgen können, ist aber unmöglich, da die *f. subtapiroidea* Indien nie erreicht hat. Zudem kennen wir *Longirostris*-Belege vom Wanderweg (Maragha in Persien). Dass der Weg über Kleinasien und die ägäische Landbrücke geführt hat, beweist noch eine andere Gruppe. In Maragha, Samos und Pikerimi und ausserdem auch in Bessarabien hatte sich *M. Pentelici* meist in grosser Zahl gefunden. Die europäische Wanderung dieser in Indien heimischen Choerodonten erfolgte zweifellos auf demselben Wege, wie die indische des *M. longirostris*. Der Austausch muss bis in das obere Pontikum, ans Ende des Unterpliozäns, angedauert haben; denn wir fanden in Maragha *M. grandincisivus*, das Charaktertier dieser Zeit. Vielleicht aber blieb der Kontakt auch während des Mittelpliozäns offen. Die engen Beziehungen zwischen *M. sivalensis* und unserem levantinen *M. arvernensis* sprechen dafür. Allerdings könnte erstere Art auch selbstständig aus indischen *Longirostris*-formen (*M. perimensis*) entstanden sein.

In die Frage greift aber noch ein anderer Proboscidier beweisend ein: *E. planifrons*. Seine ost-westliche, über Bessarabien erfolgte Wanderung (vgl. L.-V. 25, 26) bezeugt, dass der Faunenaustausch tatsächlich auch im Mittelpliozän noch aufrecht war. Möglicherweise wurde der enge eurasiatische Kontakt überhaupt nicht mehr gelöst.

Anders steht es mit dem neuweltlichen Kontinent. Wir haben keinen einzigen Beleg dafür, dass zwischen der alten und neuen Welt im Unterpliozän ein Austausch der Mastodonten vor sich gegangen ist. Im Gegenteil. Die ganz eigenartige Entwicklung der nordamerikanischen Dibelodonten (offenbar Nachkommen von Herden der *f. typica* des *M. angustidens*) und das gänzliche Fehlen von Einschlügen der reichen Bunodontenentwicklung, die in Eurasien an die *f. subtapiroidea* gebunden erscheint, spricht auffallend gegen jeden späteren Austausch.

Dagegen erfolgte wenigstens in der Richtung nach dem Osten im Mittel- und Oberpliozän die Abwanderung des *M. americanus* über Russland, Sibirien und die Aläuten.

Es scheint diese Zeit überhaupt eine allgemeine Rückzugsphase des Meeres gewesen zu sein. Wir treffen sehr ursprüngliche archidiskodonte Elefanten in Algerien und auf den Mittelmeerinseln und sehen gegen Ende des Pliozäns eine weitere Brücke zwischen Süd- und Nordamerika aufgerichtet. Die letzten Dibelodontenglieder (*M. andium*, *M. Humboldti*) wandern zu dieser Zeit nach Südamerika ein.

Unwillkürlich taucht vor uns wieder die früher gänzlich dunkel gebliebene Tatsache auf, dass sich die vertikale Verbreitung der Mastodonten hinsichtlich des Persistierens der Arten so heterogen innerhalb jeder Gruppe und doch so gleichartig im allgemeinen ausnimmt. Die beiden Wendepunkte in der Geschichte aller Mastodonten zu Anfang des Miozäns und im Pliozän sind zugleich die Zeiten der Eröffnung weiter Wandermöglichkeiten. Die zwischenliegende Zeit dagegen ist durch die räumliche Einschränkung gekennzeichnet. Vielleicht ist hier der Punkt, um dem Problem nahekommen zu können. Im Widerspiel von Klimaänderung und Wandertätigkeit könnte möglicherweise der Anstoss für die inneren Variationskräfte gelegen sein. Eine breitere Basis von Erfahrungen wird auch darin klar sehen lassen.

Wege der palaeontologischen Forschung. Forschung und Lehre.

Es sei mir als Abschluss meines in den beiden grossen Mastodontenarbeiten niedergelegten Versuchsversuches der Bearbeitung einer kleinen Gruppe nach der Methode der intensiven Spezialisierung ein kurzer Rückblick und Ausblick gestattet, der über den Rahmen des Speziellen weit ausgeht.

Die Palaeontologie hat ihren Ausgang von der Geologie genommen und war ursprünglich bloss eine getreue Dienerin sonst nichts. Heute ist sie zu ganz anderer Bestimmung gelangt. In ihrer ursprünglichen Stellung war sie deskriptiv-systematisch neben dem stratigraphischen System orientiert. Ihr Ziel war, gute Leitfossilien zu liefern. Um nun deren Stellung im System auf praktischen Gründen festzulegen, war natürlich neben der guten Beschreibung auch der Vergleich mit den Organismen der Jetztzeit nötig. Die Gefahren dieser Methode waren insoweit nicht zu vermeiden, als die Palaeontologie diesen rein morphologischen Charakter beibehielt. Für die Geologie lag stets eine versteckte Gefahr vor, da es ja das Bestreben aller Stratigraphen war, die Leitfossilien „gut brauchbar“ zu machen d. h. ihre Grenzhorizonte genau anzugeben. Das gelang und gelingt bei Wirbellosen; bei Wirbeltieren musste es aber auf der Basis der oben erwähnten Arbeitsmethode zu einer Vernachlässigung der Phylogenie und der Verfolgung von Übergangsformen führen; welche bedeutende Fehlerquellen sich daraus für den Geologen ergeben, habe ich im stratigraphischen Teil hinlänglich charakterisiert.

Insoweit wuchsen die Gefahren sowohl für die Biologie wie auch für die Geologie, als sich die Palaeontologie des Deszendenzgedankens zu bemächtigen und an der Stammesgeschichte der Tierwelt mitzuarbeiten begann. Eine solche Arbeit musste ja selbstverständlich in dem Augenblicke zu den bedenklichsten Irrtümern und Fehlern gelangen, wo es versucht wurde, auf Grund eines unvollständigen Umfassens allzu heterogener Tiergruppen Stammbäume zu konstruieren. Anders aber wurde zur damaligen Zeit vonseiten der Palaeontologen eben nicht gearbeitet.

Diese Art Arbeit beherrschte nicht nur das Gebiet der Wirbeltiere, wo sie natürlich die grössten Blüten trieb, sondern auch der Wirbellosen, wo sie noch bedenklicher war, da die erhaltenen Hartteile meist stammesgeschichtlich uncharakteristisch sind. Dass derartige Stammbaumkonstruktionen, die ja stellenweise noch heute üblich sind, selten über den Wert von mehr-weniger spekulativen Spekulationen hinausgingen, ist selbstverständlich. Gerade die Behandlung der Mastodonten hat uns diesbezüglich gute Einblicke gewährt.

Es hat schon frühzeitig nicht an einer mahnenden Stimme gefehlt. Im Jahre 1874 hatte KOWALEVSKY, den L. DOLLO¹ mit Recht als Begründer der Palaeozoologie hervorhebt, in seiner Monographie der Gattung *Anthracotherium*² den Weg gewiesen, den die Palaeontologie hätte einschlagen sollen, um zu ihrem Ziele als Zweig wahrer Forschung zu gelangen. Das gründlichste Spezialstudium vereint mit einem weiten Blick in den Mechanismus der Umbildungsvorgänge zeichnen die Arbeiten KOWALEVSKYS aus. Es ist bedauerlich, dass man nicht allseits den Weg weiter gefunden hat, dass man auf der einen Seite in starrem Festhalten an der konservativen morphologisch-systematischen Richtung verharrete und andererseits in das Gebiet abschwenkte, das für KOWALEVSKY Mittel zum Zweck, nicht Selbstzweck war.

¹ L. DOLLO: La Paléontologie éthologique p. 382/383. Bruxelles 1910.

² W. KOWALEVSKY: Monographie der Gattung *Anthracotherium* und Versuch einer natürlichen Klassifikation fossiler Huftiere. Palaeontogr. XXII. Cassel 1873/74.

Eines hatten die Arbeiten W. KOWALEVSKYS, die sich — und ich hebe das mit Nachdruck hervor — lediglich mit Huftieren beschäftigten, erreicht: die Abdrängung der Palaeontologie in das Gebiet ihrer eigentlichen biologischen Mutterwissenschaften. Besonders gilt dies von der zoologischen Seite. Seit KOWALEVSKY gewann die Palaeozoologie gegenüber der Petrefaktenkunde immer mehr Boden.

Sie hat einen ihrer erfolgreichsten Vertreter in dem Brüsseler Forscher L. DOLLO gefunden. DOLLO hatte auf den Errungenschaften KOWALEVSKYS weiterbauend, besonders die Lebensweise in Rücksicht gezogen und in glänzender Art eine grosse Reihe von Zusammenhängen zwischen den Organgestaltungen und der Umwelt aufgedeckt. Er nannte diese Richtung „Paléontologie éthologique“ und sah in ihr einen gleichberechtigten Zweig zur „Paléontologie phylogénique“ (vgl. Pal. éthol. l. c. p. 387). Während letztere die erblichen und vererbten Charaktere feststellt und zum Endzweck die Ermittlung der Deszendenzlinien hat, ist die Paléontologie éthologique der Feststellung der Anpassungen und Konvergenzen (bzw. Parallelismen) gewidmet.

Mit DOLLO hatte die Paläontologie den engen Anschluss an die Zoologie gefunden; er wurde weiter ausgebaut von O. ABEL. Seine Arbeiten älteren Datums über die fossilen Sirenen und Wale sind geradezu glänzende Beispiele paläontologischer Forschung im Sinne der von KOWALEVSKY inaugurierten Richtung.

Mit dem Jahre 1911 begann O. ABEL sich schärfer auf das bloss Biologische festzulegen. Er machte als Wege seiner paläontologischen Forschung namhaft: die morphologische Methode, die ethologische Methode und die wissenschaftliche Rekonstruktion. In diesem Programm waren etliche Gefahren für die Fortentwicklung der Paläontologie als Ganzes gelegen. Sie betrafen einerseits das biologische Gebiet (Ethologie, Rekonstruktion und besonders Phylogenie), anderseits das stratigraphische. Die Erfolge der ethologischen Forschung waren begreiflicherweise enorm und überraschend. Es war ja ein Land, das bisher niemand bebaut hatte. Ich brauche nur auf die späteren Arbeiten O. ABELS zu verweisen. Diese Erfolge bewirkten aber, dass sich der Vertreter dieser Richtung fast ausschliesslich der Erforschung der ethologischen Zusammenhänge widmete und eine wissenschaftliche Paläobiologie begründete. Nun hatten wir im Verlaufe unserer Studien öfter Gelegenheit gehabt, zu sehen, dass die Anpassung — so unbestreitbar sie als Faktum ist — keineswegs so gänzlich unabhängig vom phylogenetischen Geschehen und der Blutsverwandtschaft der betroffenen Formen ist, als man früher dachte. Die ethologische Methode muss sich daher in dem Augenblick auf schwankendem Boden bewegen, wo sie sich von der Grundlage sorgfältigster Materialbearbeitung und Beschränkung auf ein engumgrenztes Gebiet entfernt und zu schematisieren beginnt. Dazu kommt noch, dass vonseiten der rein biologisch orientierten Richtung der Paläontologie der Rekonstruktion ein Wert beigegeben wird, den sie trotz ihrer grossen Bedeutung vom Standpunkte der Lehre für die Forschung niemals haben kann. Rekonstruktionen sind ja immer — und insbesondere gilt dies von Fleischrekonstruktionen — Augenblicksbilder; sie sind im besten Falle eine Zusammenfassung der subjektiven Anschauung, die man von einer fossilen Form gewonnen hat. Wenn sie aber als solche auch vom Standpunkte der Forschung Dauerwert haben sollen, müssen sie Teile betreffen, die wirklich zuverlässig rekonstruierbar sind, was bei fossilen Wirbeltieren doch eigentlich bloss für das Skelett zutrifft. Aber auch solche Rekonstruktionen müssen auf der Basis peinlichster Durcharbeitung der betreffenden Form oder Gruppe aufgebaut werden.

All das fehlt natürlich in dem Augenblick, wo sich eine Forschungsform vom Speziellen entfernt und auf Kosten der Intensität grossen Umfassungen zustrebt. Es ist selbstverständlich, dass phylogenetische Schlüsse auf Grund solcher Studien, die weitentfernte Materialgruppen mehr oder weniger flüchtig

umfassen, Ungenauigkeiten aufweisen müssen, obwohl es ja oft vielleicht gelingen wird, auf die richtigen Zusammenhänge zu kommen. Das Detail der stammesgeschichtlichen Forschung wird aber immer unsicher bleiben.

Sehen wir mithin, dass die jüngste Wendung, welche die paläontologische Forschung genommen hat, in dem Bestreben, der Lehre zu dienen, vom Standpunkte der Forschung auch nicht auf zoobiologischem Gebiete voll genügt, so gilt dies in noch höherem Masse von der stratigraphischen Seite. ABEL hat denn auch die unvermeidlichen Konsequenzen aus seiner Richtung gezogen und die stratigraphische Paläontologie geradezu für bedeutungslos erklärt. Für ihn ist sie als Teil der Geologie höchstens Hilfsmoment bei der Erkundung der phylogenetischen Zusammenhänge der Tierwelt.

Ich kann mich diesem Standpunkt durchaus nicht anschliessen und sehe keinen Grund, von einer „Unzulänglichkeit der historischen Methode der Paläontologie“ zu sprechen. Allerdings ist es notwendig, dass wir die ganze paläontologische Forschung auf andere Grundlagen stellen, dass wir den ganzen Entwicklungsweg der Paläontologie bis zur Zeit der im Sinne KOWALEVSKYS und DOLLOS klassischen Arbeiten O. ABELS über die Sirenen und Cetaceen zurückmachen und von da an weiterbauen.

Meine vorliegenden Mastodontenstudien sind ein Versuch in diesem Sinne. Worin sein Wesen gelegen ist, geht aus ihm selbst hervor. Die Beschränkung auf ein wohlumgrenztes, enges Spezialgebiet für die Zeit intensiver Untersuchungen und die gleichmässig breiteste Grundlage an Material und Literatur sind die Voraussetzungen. Die Bearbeitung muss auf morphologischem Unterbau beginnen, soweit als nur möglich — und reiches Material eröffnet hier ein weites Land — in die Physiologie und Ethologie der Gruppe eindringen und auf dieser dreifachen wohlgegründeten Basis erst die Phylogenie und die Rekonstruktion aufbauen. Mit diesem zoologisch-biologischen Teil aber ist die Aufgabe des Paläontologen nicht erschöpft. In stetem engem Anschluss an diese Ergebnisse, insbesondere in Hinblick auf die Stammesgeschichte müssen die vertikalen und horizontalen Verbreitungsgrenzen der einzelnen Arten genauestens gezogen werden, das Material muss brauchbar gemacht werden kraft reichster Kenntnis für das zweite grosse Gebiet, die stratigraphische Paläontologie.

Und nun wird man über diesem verlässlichen Doppelpfeiler zwar aus engumschriebenem Kreise, dafür aber umso tragfähigere Brücken ziehen können zu allen Disziplinen, zu welchen die Paläontologie, wie jedes andere Forschungsgebiet, Brücken haben muss, soll sie nicht eitler Selbstzweck sein, sondern Mittel zum Zweck der Erforschung der Zusammenhänge im materiellen Weltgeschehen. Ich kann auf den allgemeinen Teil dieser Arbeit verweisen, um diese Brücken näher zu beleuchten.

All das ist aber — ich betone es nochmals — nur auf einem Wege physisch möglich: auf dem der „Methode der intensiven Spezialforschung“. Ich bin überzeugt, dass man zu ihr wird früher oder später allgemein kommen müssen. Sie ist der Weg der Forschung für die Zukunft!

Man wird sich sträuben gegen ihn; man wird insbesondere in den Lehrkreisen der Universitäten in ihm eine Verarmung, einen Mangel an Anregungen erblicken. Das ist kein Einwand gegen ihn. Forschung und Lehre sind zweierlei. Jene hat ein Bauwerk zum Ziele, das sie heute noch gar nicht kennt; ihr Um und Auf ist das lückenlose, wohlgefügte Übereinanderlegen von Stein um Stein, diese dagegen hat das Erreichte in fasslicher Form darzustellen und zum Verständnis, oder auch zur Mitarbeit an dem grossen Werke anzuregen.

Das eine schliesst das andere nicht aus. Die Lehre hat zweierlei zu umfassen :

1. Ein Bild des gegenwärtigen Standes der Forschung.
2. Die Darstellung der Methode der Forschung.

Beides erfordert den Didaktiker, das pädagogische Talent: Nur ihm ist es gegeben, Klarheit, Ordnung, Übersicht und die zur Erregung der Aufmerksamkeit nötige Lebendigkeit in die Lehre zu bringen. Der zweite Punkt aber verlangt, dass der Lehrer selbstschaffend tätig ist. Tätig in einer Art, die volle Zukunftskraft in sich birgt und die kann sich nie begnügen mit notwendigerweise oberflächlicher Vielseitigkeit.

DRUCKFEHLER.¹

Seite	2	Zeile	10	von oben	lies	Hofrat	statt	Hofrath	
"	2	"	19	"	"	im	"	in	
"	3	"	10	"	unten	ihre	"	Ihre	
"	3	"	10	"	"	d. kgl.	"	: kgl.	
"	7	im Titel		soll es	heissen :	<i>Mastodon</i>	(<i>Bunolophodon</i>	VACEK und <i>Dibunodon</i>	SCHLES.)
"	8	Zeile	1	von oben	lies	gestossen	statt	stossen	
"	10	"	14	"	"	gekrümter	"	gekrümmte	
"	10	"	19	"	"	in	"	im	
"	13	"	15	"	unten	den	"	dem	
"	14	"	13	"	oben	Zementbelag	"	Zementbeleg	
"	14	"	18	"	"	teilweiser	"	telweise	
"	23	"	12	"	unten	Stützfunktion	"	Stützpunktion	
"	27	"	6	"	oben	Rekonstruktionsabsicht	statt	Rekonstruktionabsicht	
"	30	"	20	"	"	$I_{\frac{1}{2}}$	statt	I^2	

¹ Ohne mein Verschulden wurden die ersten vier Bogen gedruckt, ohne dass ich die umgebrochene Korrektur gesehen hätte. Ich fasse hier die sinostörenden Fehler zusammen. Der Verfasser.

INHALT.

	Seite
Vorwort	1
Verzeichnis der Literatur über ungarische Mastodonten	3

Morphologisch-phylogenetischer Teil.

Einleitung	5
----------------------	---

Bunodonte Reihe: *Mastodon* (*Bunolophodon* VACEK und *Dibunodon* SCHLESINGER).

Mastodon (*Bunolophodon*) *grandincisivus* SCHLES.

Beschreibender Teil:

A) Das Skelett von Pestszentlőrincz	7
1. Stosszähne	9
2. Molaren- und Kieferreste	17
3. Reste des Rumpfskelettes und der Extremitäten	20
B) Isolierte Molarenreste	29

II. Vergleichender Teil	30
-----------------------------------	----

Mastodon (*Bunolophodon*) *angustidens* CUV.

I. Beschreibender Teil:

A) Stosszähne	36
B) Molarenreste	39

II. Vergleichende Bemerkungen	42
---	----

Mastodon (*Bunolophodon*) *angustidens* CUV. 44

Mastodon (*Bunolophodon*) *longirostris* KAUF. 45

Mastodon (*Bunolophodon*) *longirostris* KAUF. 56

Mastodon (*Dibunodon*) *arvernensis* CROIZ. et JOB. 61

Anhang 75

Zygodonte Reihe: *Mastodon* (*Zygolophodon* VACEK und *Mammot* BLUMENBACH.)

I. Die Berechtigung der bisher unterschiedenen Arten der Gruppe	77
---	----

II. Beschreibung der Reste	83
--------------------------------------	----

Mastodon (*Zygolophodon*) *tapiroides* CUV. 87

Mastodon (*Zygolophodon*) *tapiroides* CUV. 84

Mastodon (*Mammot*) *americanus* PENNANT 89

a) Die amerikanischen Reste der Wiener und Budapester Sammlungen	94
--	----

b) Die ungarländischen Reste von <i>M. americanus</i> PENNANT.	101
--	-----

Mastodon (*Mammot*) *Borsoni* HAYS 116

III. Vergleichender Teil:

A) Literaturvergleiche	124
----------------------------------	-----

B) Stammesgeschichte, horizontale und vertikale Verbreitung der Zygodonten	134
--	-----

Choerodonte Reihe: *Mastodon* (*Choerolophodon* SCHLESING).

<i>Mastodon</i> (<i>Choerolophodon</i>) <i>Pentelici</i> GAUDRY et LARRET	142
---	-----

Geologisch-stratigraphischer Teil.

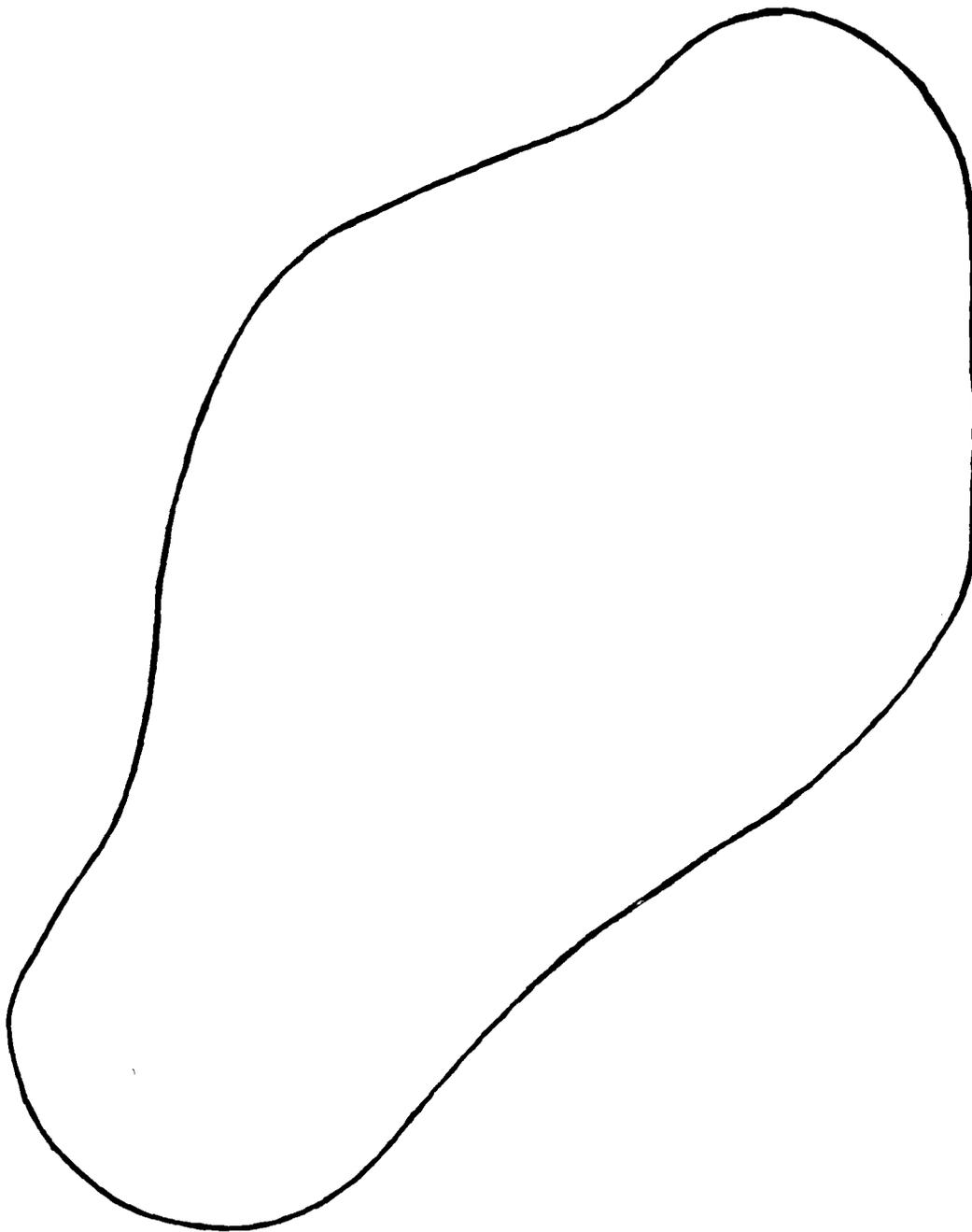
	Seite
Einleitung	151
I. Anleitung zum Bestimmen von Mastodontenzähnen	153
II. Die stratigraphische Verbreitung der europäischen Mastodonten und ihr Wert für die Horizontbestimmung	168
<i>Mastodon angustidens</i> CUV.	169
<i>Mastodon angustidens</i> CUV.	184
<i>Mastodon longirostris</i> KAUP.	186
<i>Mastodon longirostris</i> KAUP.	195
<i>Mastodon arvernensis</i> CROIZ. et JOB.	201
<i>Mastodon grandincisivus</i> SCHLES.	217
<i>Mastodon tapiroides</i> CUV.	219
<i>Mastodon tapiroides</i> CUV.	224
<i>Mastodon americanus</i> PENN.	227
<i>Mastodon americanus</i> PENN. f. <i>praetypica</i> SCHLES.	231
<i>Mastodon Borsquii</i> HAYS	234
<i>Mastodon Pentelici</i> GAUDRY et LARTET	234

Beiträge zur Geologie des österreichischen und ungarischen Jungtertiärs.

1. Die Mastodonten als Elemente der Säugerfaunen unseres Jungtertiärs	235
2. Blickpunkte zur Stratigraphie der jungtertiären Horizonte:	
a) Die Mediterranstufen und das Sarmatikum	238
b) Das Pontikum	241
c) Das Levantin und die jüngeren Bildungen	249

Allgemeine Ergebnisse.

Einleitung	255
I. Variabilität, Umbildung der Materie, Anpassung	255
II. Artbildung	267
III. Riesenwuchs, Aussterben der Arten	270
IV. Fragen der Lebensweise	274
V. Chorologische Fragen	276
Wege der palaeontologischen Forschung. — Forschung und Lehre	279



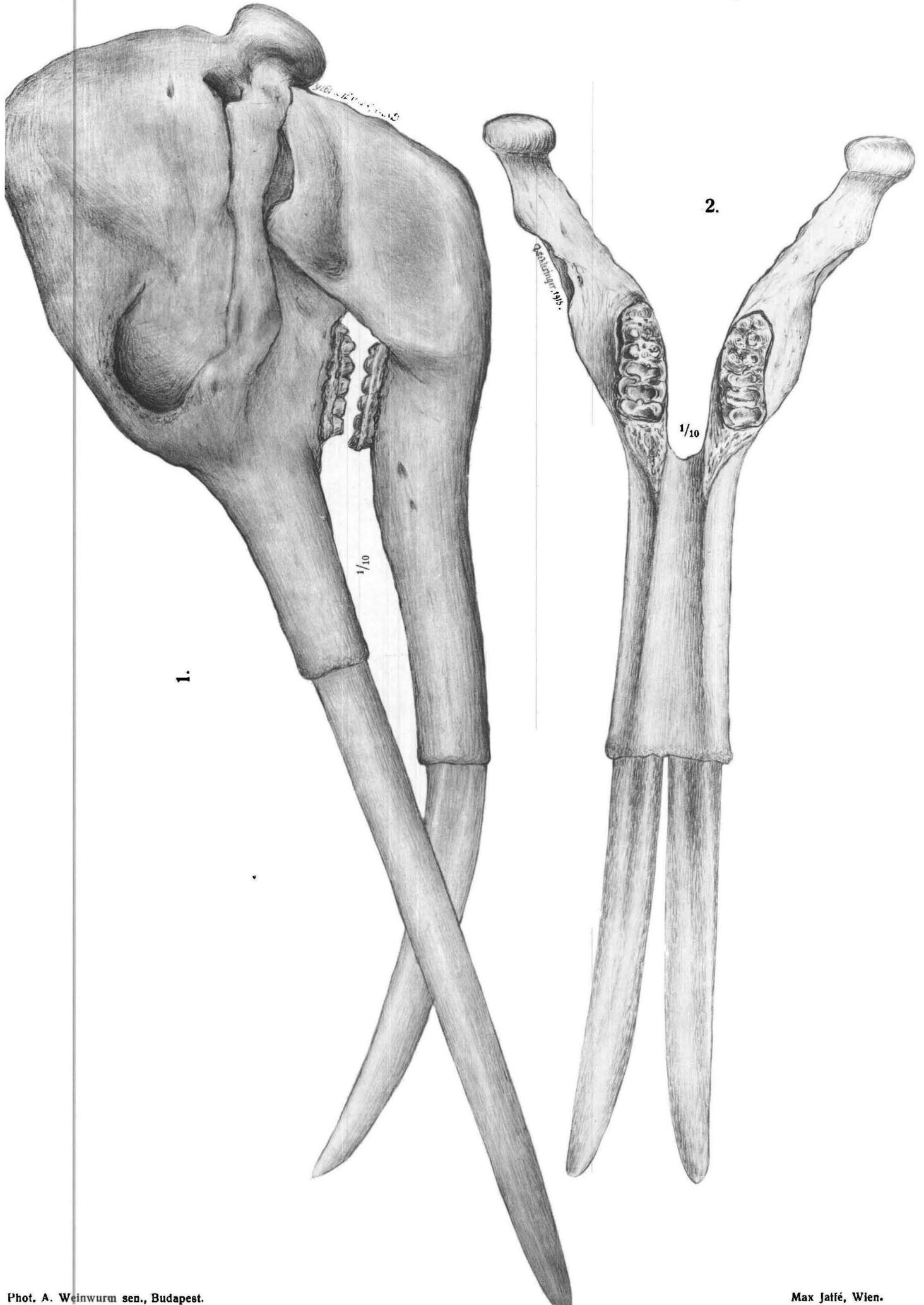
TAFEL I.

Mastodon (Bunolophodon) grandincisivus SCHLESINGER.

Figur 1: Rekonstruktion des Schädels samt Unterkiefer von der Seite, auf Grund der Reste von Pestszentlőrincz.

Figur 2: Rekonstruktion des Unterkiefers von oben gesehen.

Auf der Kehrseite dieses Blattes: Umriss des Querschnittes vom $I_{\bar{7}}$ *dext.* von Pestszentlőrincz in natürlicher Grösse.



TAFEL II.

Mastodon (Bunolophodon) grandincisivus SCHLESINGER.

Figur 1: Stosszahnapparat (I^2 und I^1) samt Mandibel.

Figur 2: Obere Stosszähne von unten gesehen, um die weit nach hinten reichende Spitzenusur zu zeigen.

a) Rechter, b) Linker I^2 .

Figur 3: Untere Stosszähne.

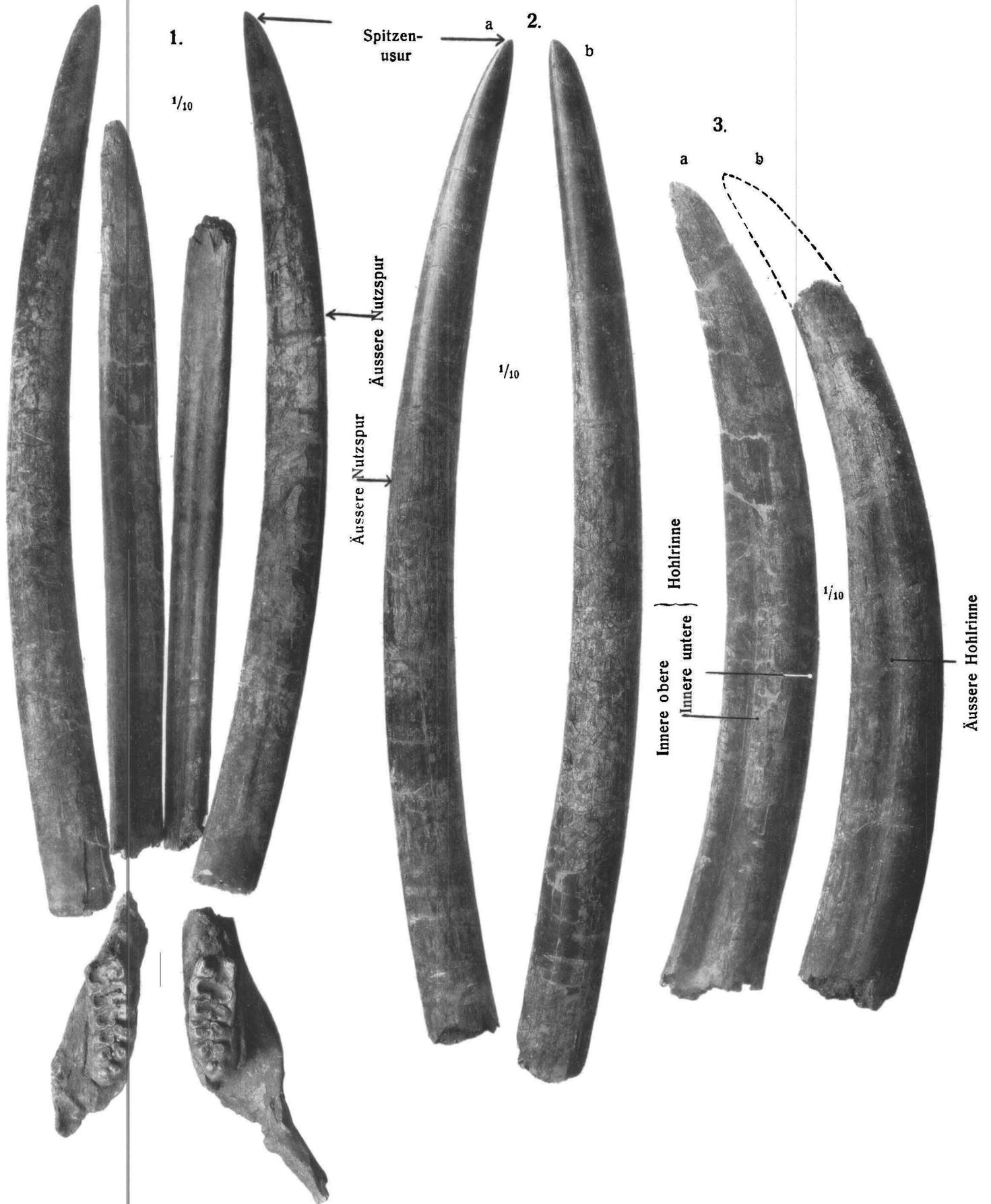
a) I^1 *sin.* von der Innenseite, b) I^1 *dext.* von der Aussenseite.

Fundort: Pestszentlőrincz, Komitat Pest.

Horizont: Unteres Oberpontikum.

Wiedergabe: $\frac{1}{10}$ natürl. Gr.

Originale in der Sammlung der Ungarischen Geologischen Reichsanstalt in Budapest, sämtlich einem Tier zugehörig.



TAFEL III.

Mastodon (Bunolophodon) grandincisivus SCHLESINGER.

Figur 1: Stos Zahnapparat der linken Kieferhälfte (I_2^2 und I_2) von aussen gesehen.

Figur 2: *Caput femoris* und *Trochanter* dext. von hinten.

Figur 3: Rechte *Patella* von vorne.

Figur 4: Teil der rechten *Scapula* von aussen.

Figur 5: Distaler Teil der Innenhälfte des rechten *Humerus* von hinten.

Figur 6: Proximaler Abschnitt der rechten *Tibia* von vorne.

Figur 7: Rechter Mandibelast mit $M_{\frac{3}{3}}$ von der Seite.

Fundort: Pestszentlőrincz. Komitat Pest.

Horizont: Unteres Oberpontikum.

Wiedergabe: *Figur 1* in $\frac{1}{10}$, *Figur 2, 3, 4, 5* und *6* in $\frac{1}{7}$, *Figur 7* in $\frac{1}{3}$ natürl. Gr.

Originale in der Sammlung der Ungarischen Geologischen Reichsanstalt in Budapest, demselben Tier, wie auf Taf. II, zugehörig.

Abkürzungen: *C. f.* = *Caput femoris*.

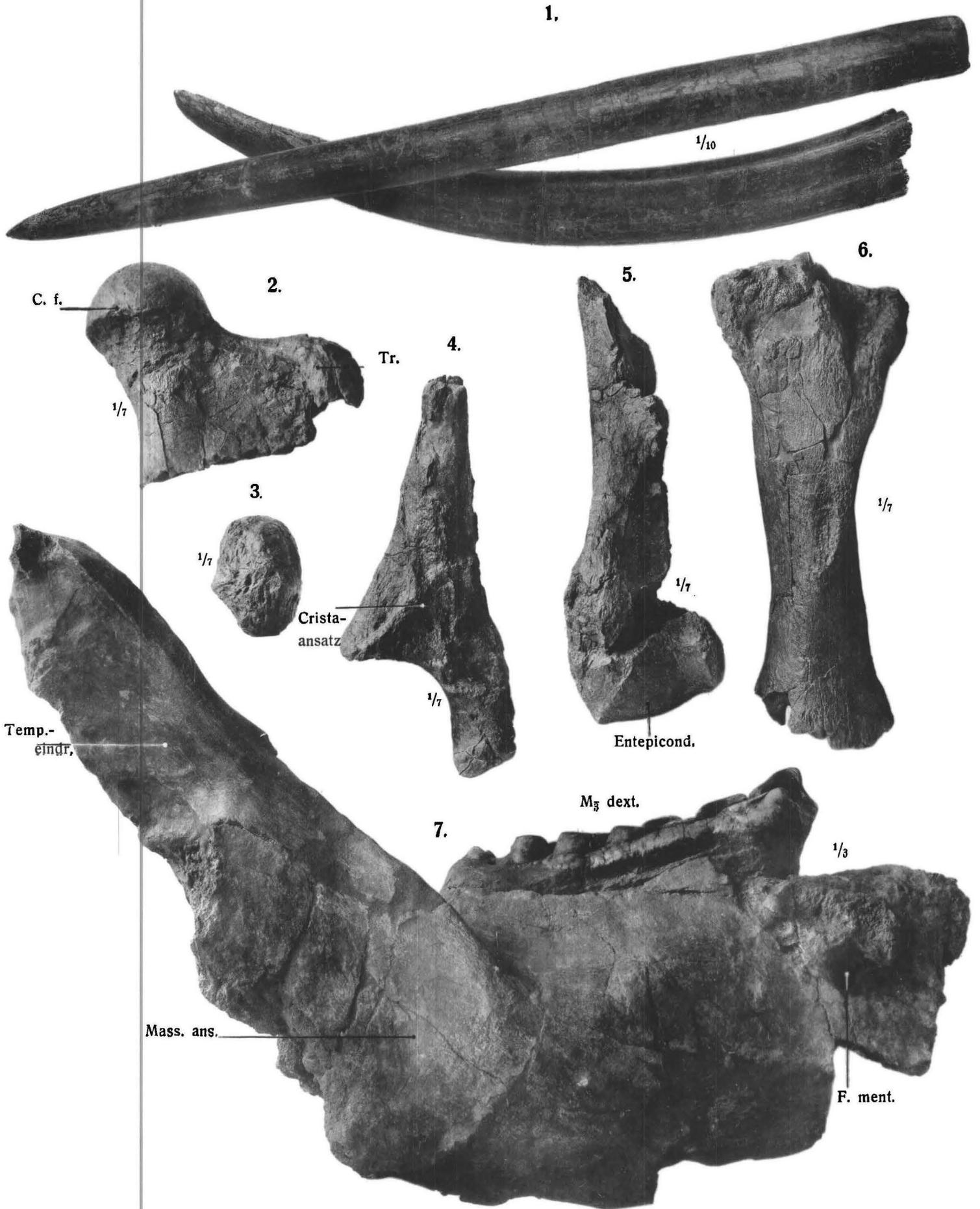
Tr. = *Trochanter*.

Entepicond. = *Entepicondylus*.

Temp. eindr. = Eindruck des *Musculus temporalis*.

Mass. ans. = Ansatz des *Musculus masseter*.

F. ment. = *Foramen mentale*.



TAFEL IV.

Mastodon (Bunolophodon) grandincisivus SCHLESINGER.

Figur 1: M^2 dext. von der Kaufläche.

Figur 2: M_3 sin. - - -

Figur 3: M_3 dext. - - -

Fundort: Pestszentlőrincz, Komitat Pest.

Horizont: Unteres Oberpontikum.

Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Figur 4: Die beiden Schlussjoche eines M_2 sin. von der Kaufläche.

Fundort: Neszmély, Komitat Komárom.

Horizont: Unbekannt.

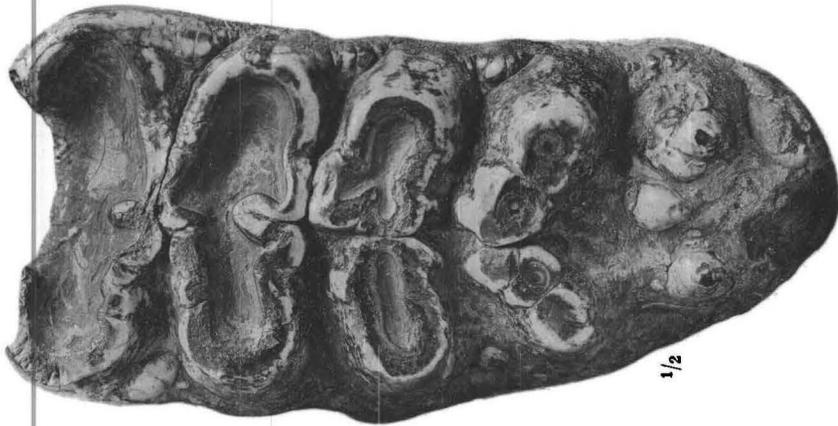
Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Originale in der Sammlung der Ungarischen Geologischen Reichsanstalt in Budapest, mit Ausnahme von Figur 4 demselben Tier, wie auf Tafel II. zugehörig.

3.



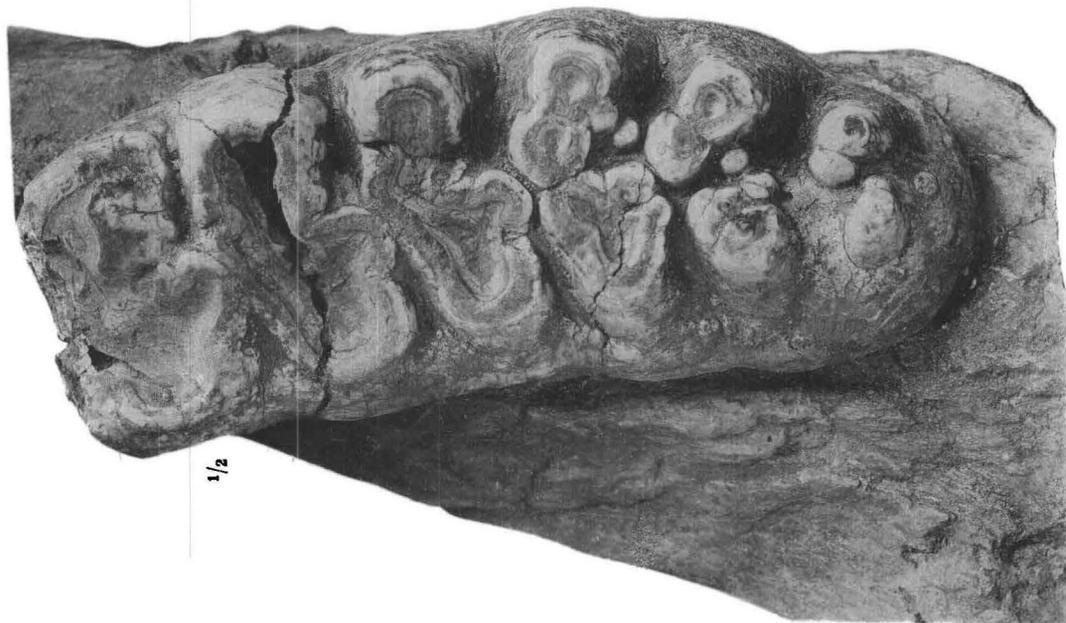
1.



4.



2.



TAFEL V.

Mastodon (Bunolophodon) grandincisivus SCHLESINGER.

Figur 1: *M³ sin.* von der Kaufläche.

Fundort und *Horizont* unbekannt.

Figur 2: *M³ sin.* von der Kaufläche.

Figur 3: Rechte Beckenhälfte von unten.

Figur 4: „ „ von innen und unten (senkrecht auf das *Ischium*).

Figur 5: Rechte *Patella* von der Gelenkfläche.

Fundort: Pestszentlőrincz, Komitat Pest.

Horizont: Unteres Oberpontikum.

Wiedergabe: *Figur 1, 2, 5* in $\frac{1}{2}$, *3* und *4* in $\frac{1}{7}$ natürl. Gr.

Original zu *Figur 1* in der Sammlung des Ungarischen Nationalmuseums in Budapest; die Originale zu den übrigen *Figuren*, welche demselben Tier, wie auf *Tafel II.* zugehören, liegen in der Sammlung der Ungarischen Geologischen Reichsanstalt in Budapest.

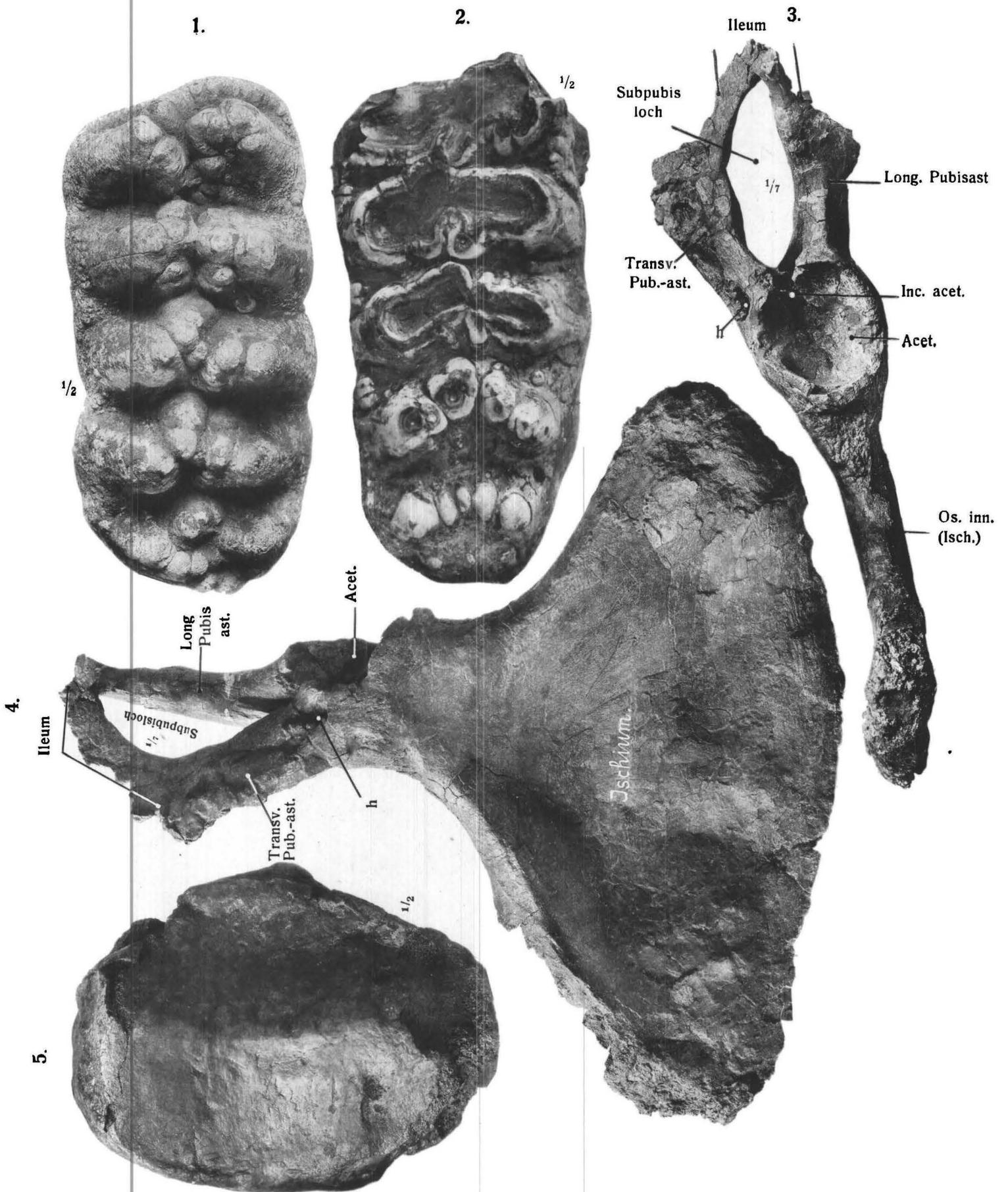
Abkürzungen: Trans. Pubisast = Transversaler Pubisast.

Long. Pubisast = Longitudinaler Pubisast.

Inc. acet. = *Incisura acetabuli*.

Acet. = *Acetabulum*.

Os imm. = *Os innominatum (Ischium)*.



TAFEL VI.

Mastodon (Bunolophodon) grandincisivus SCHLESINGER.

Figur 1: Rechter *Carpus* mit *Intermedium* (*I*), *Unciforme* (*ue*), *Magnum* (*m*) und *Trapezoideum* (*td*).

Fundort: Pestszentlőrincz. Komitat Pest.

Horizont: Unteres Oberpontikum.

Mastodon sp.

Figur 2: *I*², Spitzenteil.

Fundort: Badacsony. Komitat Zala.

Horizont: Pontikum.

Mastodon (Mammut) americanus PENNANT *forma typica* autorum.

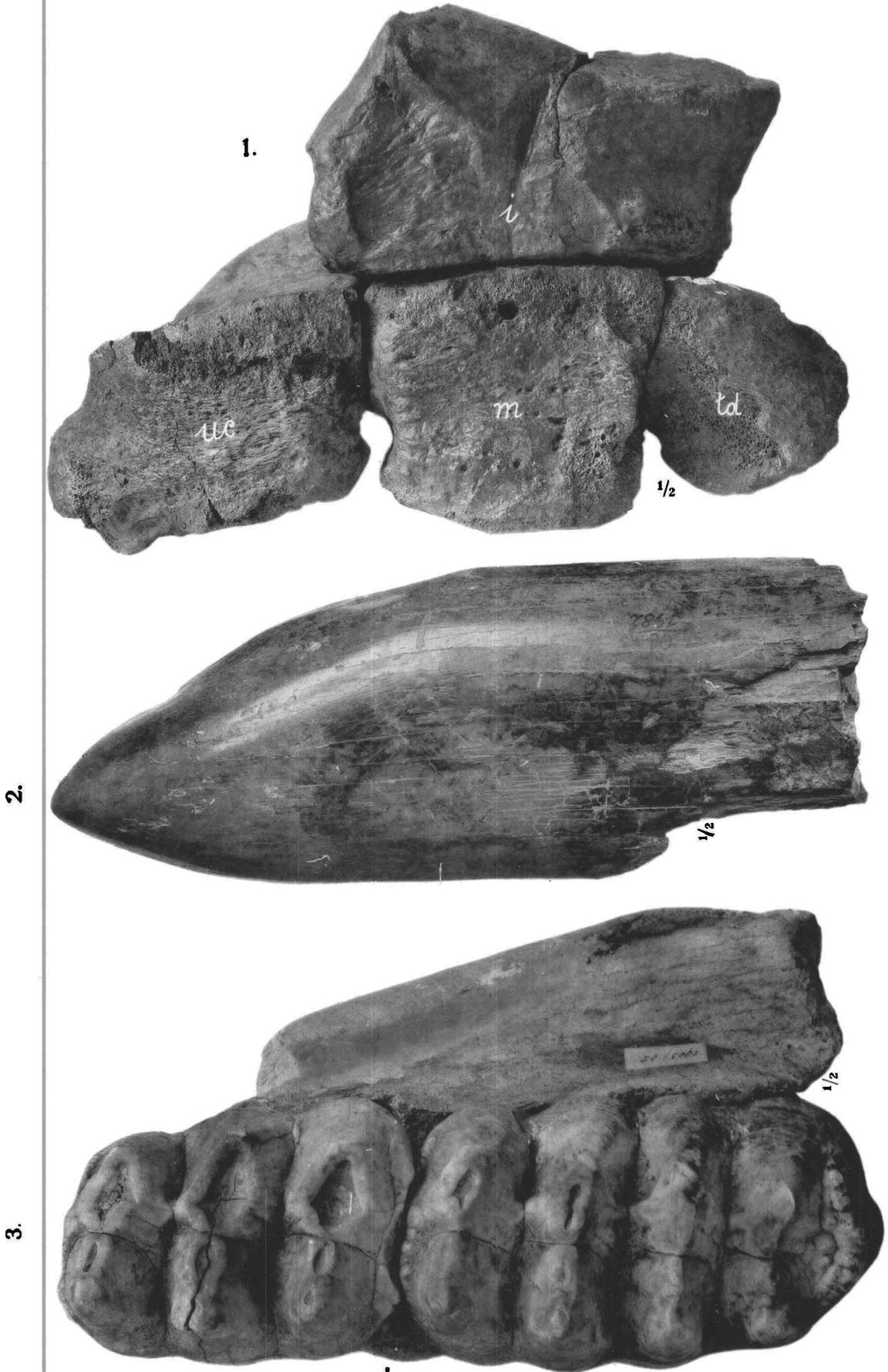
Figur 3: *M*₂⁺, *dext.* von der Kautfläche.

Fundort: Ohio. U. St. A.

Horizont: Quartär.

Wiedergabe aller drei Figuren: 1/2 natürl. Gr.

Die Originale, von denen Figur 1 demselben Tier wie auf Tafel II. angehört, liegen in der Sammlung der Ungarischen Geologischen Reichsanstalt in Budapest.



TAFEL VII.

Mastodon (Bunolophodon) angustidens CUVIER *forma typica* autorum.

- Figur 1:* I_2^z *sin.* von unten, um das Schmelzband zu zeigen.
Fundort: Salgótarján, Komitat Nógrád.
Horizont: I. Mediterranstufe (Burdigalien).
- Figur 2:* Unterkieferschäufel desselben Tieres (I_2^z *dext. et sin.*) von oben.
Fundort und *Horizont*, wie bei Figur 1.
- Figur 3:* I_2^z *sin.* desselben Tieres von innen.
Fundort und *Horizont*, wie bei Figur 1.
- Figur 4:* I_2^z *dext.* desselben Tieres von unten.
Fundort und *Horizont*, wie bei Figur 1.

Mastodon (Bunolophodon) angustidens CUVIER *forma subtapiroidea* SCHLESINGER.

- Figur 5:* M_2^z *sin.* von der Kaufläche; überleitender Typus von der *f. typica*.
Fundort: Sajókaza, Komitat Borsod.
Horizont: Miozän, wahrscheinlich I. Mediterranstufe (Burdigalien).
- Figur 6:* M_1^z *sin.* von der Kaufläche; überleitender Typus von der *f. typica*.
Fundort: Etes, Komitat Nógrád.
Horizont: Miozän, wahrscheinlich I. Mediterranstufe (Burdigalien).
- Wiedergabe der Figuren 1—6:* Natürl. Gr.
- Figur 7:* M_3^z *dext.* (2—4. Joch) von der Kaufläche; typischer Molarenrest.
Fundort: Kőbánya (Steinbruch), Budapest.
Horizont: Sarmatikum.
Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Mastodon (Bunolophodon) longirostris KAUP *arvernensis* CROIZET ET JOBERT.

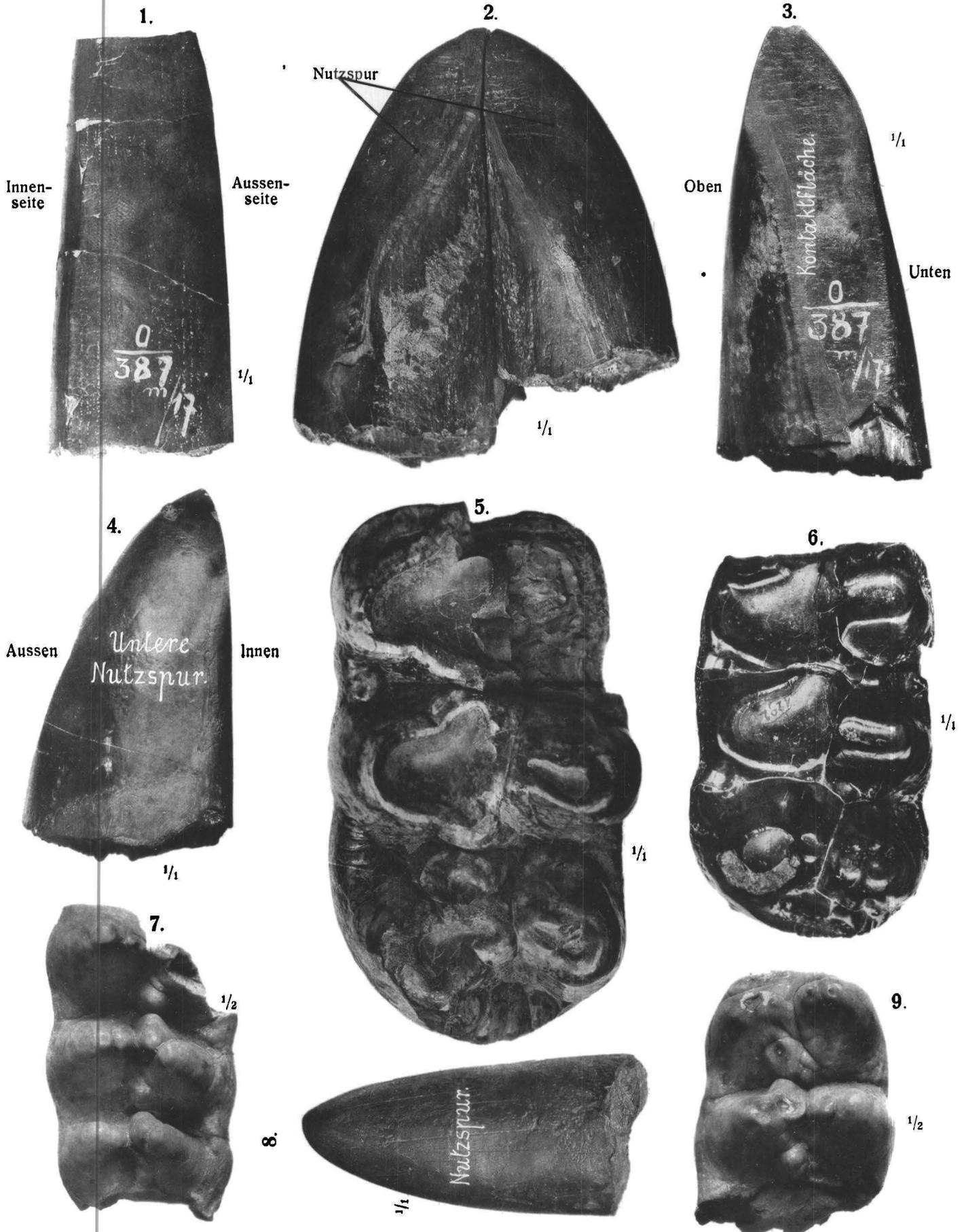
- Figur 8:* I_2^z *dext.* von innen und oben gesehen.
Fundort: Tataros, Komitat Bihar.
Horizont: Pliozän (Pontikum oder Levantin).
Wiedergabe: Natürl. Gr.

Mastodon (Bunolophodon) angustidens CUVIER *forma subtapiroidea* SCHLESINGER.

- Figur 9:* M_3^z *sin.* (1. und 2. Joch) desselben Tieres, wie Figur 7: von der Kaufläche.
Fundort, *Horizont* und *Wiedergabe*, wie bei Figur 7.

Die Originale zu den Figuren 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 8 liegen in der Ungarischen Geologischen Reichsanstalt, die zu den Figuren 7 und 9 im Ungarischen Nationalmuseum in Budapest.

Abkürzungen: v. = vorne
h. = hinten.



TAFEL VIII.

Mastodon (Bunolophodon) angustidens CUVIER *forma typica* auctorum.

Figur 1: M^3 dext. von der Kaufläche.

Fundort: S a n s a n, Departement Gers, Frankreich.

Horizont: Miozän, Helvetien.

Mastodon (Bunolophodon) longirostris KAUF.

Figur 2: Dritter unterer Milchmolar ($m_{\frac{3}{3}}$ sin.) von der Kaufläche; ein Teil des letzten Joches ist ergänzt.

Fundort: B a l t a v á r, Komitat Vas.

Horizont: Oberstes Pontikum.

Figur 3: M^1 sin. von der Kaufläche.

Fundort und Horizont wie bei Figur 2.

Figur 4: Vorletzter unterer Prämolare ($pm_{\frac{3}{3}}$ sin.) von der Kaufläche.

Fundort und Horizont wie bei Figur 2.

Figur 5: Zweiter unterer Milchmolar ($m_{\frac{2}{2}}$ dext.) von der Kaufläche.

Fundort und Horizont wie bei Figur 2.

Figur 6: Zweiter unterer Milchmolar ($m_{\frac{2}{2}}$ dext.) von der Kaufläche.

Fundort und Horizont wie bei Figur 2.

Figur 7: Zweiter oberer Milchmolar (m^2 dext.) von der Kaufläche.

Fundort und Horizont wie bei Figur 2.

Figur 8: Zweiter oberer Milchmolar (m^2 dext.) von der Kaufläche.

Fundort: P o l g á r d i, Komitat Fejér.

Horizont: Oberes Pontikum.

Figur 9: $M^1_{\frac{1}{1}}$ sin. von der Kaufläche.

Fundort und Horizont wie bei Figur 2.

Wiedergabe der Figuren 1—9: Natürl. Gr.

Mastodon (Bunolophodon) angustidens CUVIER *forma subtapiroidea* SCHLESINGER.

Figur 10: $M^2_{\frac{2}{2}}$ dext. von der Kaufläche; typisches Tier, dasselbe wie Tafel VII. Figur 7 und 9.

Fundort und Horizont siehe Tafel VII. Figur 7.

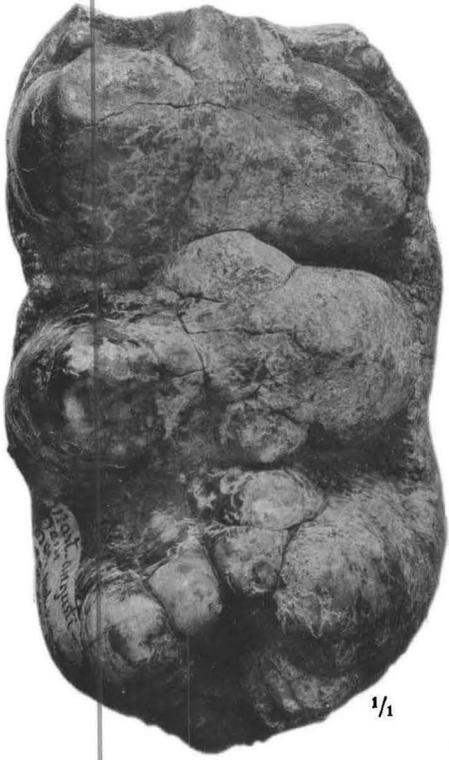
Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Das Original zu der Figur 1 befindet sich in der Sammlung der Paläontologischen Lehrkanzel der Universität, die Originale zu den Figuren 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 und 9 liegen in der Sammlung der Ungarischen Geologischen Reichsanstalt, das zu Figur 10 in der Sammlung des Ungarischen Nationalmuseums in Budapest.

Abkürzungen: v. = vorne.

h. = hinten.

1.



1/1

2.



1/1

3.



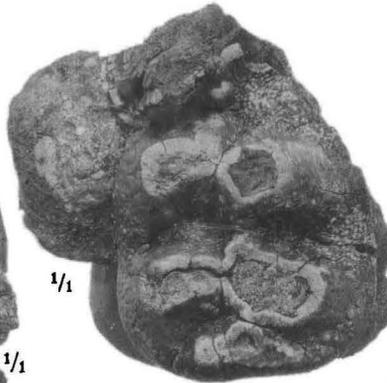
1/1

5.



1/1

6.



h

7.



1/1

4.



1/1

8.



1/1

9.



1/1

10.



1/2

TAFEL IX.

Mastodon (Bunolophodon) longirostris KAUP.

- Figur 1:* M^2 dext. von der Kaufläche.
Fundort: K a m e n i c a bei Újvidék.
Horizont: Unbekannt.
Wiedergabe: $\frac{1}{3}$ natürl. Gr.
- Figur 2:* M^2 dext. von der Kaufläche.
Fundort: K ö b ä n y a (Steinbruch). Budapest.
Horizont: Unterstes Oberpontikum.
Wiedergabe: $\frac{1}{3}$ natürl. Gr.
- Figur 3:* M^2 sin. von der Kaufläche.
Fundort: G u b a c s, Komitat Pest.
Horizont: Unterpontikum.
Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.
- Figur 4:* M^2 dext. von der Kaufläche.
Fundort: E p p e l s h e i m, Bayern.
Horizont: Unterer Pliozän.
Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Mastodon (Bunolophodon) angustidens CUVIER *longirostris* KAUP.

- Figur 5:* M^2 sin. von der Kaufläche.
Fundort: A b á d s z a l ó k, Komitat Jász-N.-K.-Szolnok.
Horizont: Unbekannt.
Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Mastodon (Bunolophodon) longirostris KAUP *(Dibunodon) arvernensis* CROIZET et JOBERT.

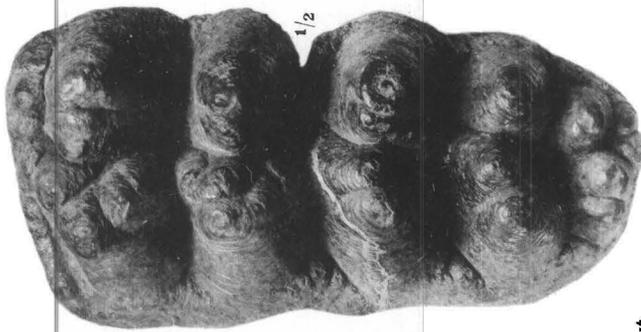
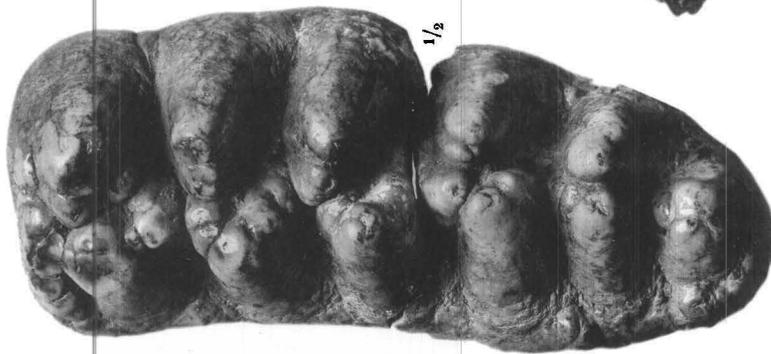
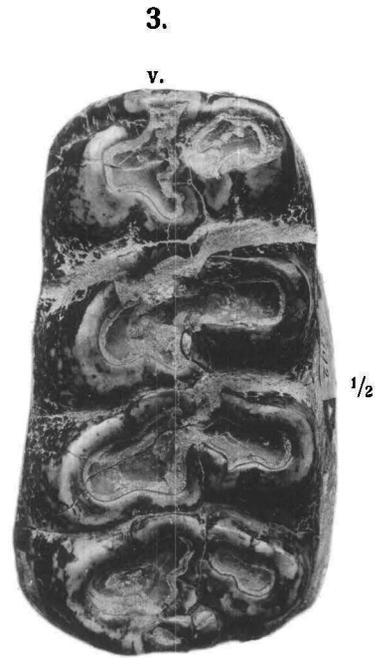
- Figur 6:* M^2 sin. von der Kaufläche.
Fundort: J á s z b e r é n y, Komitat Jász-N.-K.-Szolnok.
Horizont: Levantin (Mittelpliozän).
Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Mastodon (Bunolophodon) longirostris KAUP.

- Figur 7:* Rechter Mandibelast mit M^2 und den basalen Teilen des M^1 von aussen gesehen.
Fundort: G u b a c s, Komitat Pest.
Horizont: Unterer Pontikum.
Wiedergabe: $\frac{1}{3}$ natürl. Gr.

Die Originale zu den Figuren 1, 2, 3, 4 und 7 befinden sich in der Sammlung der Ungarischen Geologischen Reichsanstalt, die zu den Figuren 5 und 6 in der Sammlung des Ungarischen Nationalmuseums in Budapest.

Abkürzungen: v. = vorne.
h. = hinten.
Mass. ans. = Masseteransatz.
F. ment. = *Foramen mentale*.



M₃ dext.

Mass.
ans.

TAFEL X.

Mastodon (Bunolophodon) longirostris KAUP.

- Figur 1*: Rechter Mandibelast (mit $M_{\frac{3}{3}}$ und Teilen von $M_{\frac{2}{2}}$) von der Kaufläche.
Fundort: G u b a e s, Komitat Pest.
Horizont: Unterpontikum.
Wiedergabe: $\frac{1}{3}$ natürl. Gr.

Mastodon (*Bunolophodon*) *longirostris* KAUP (*Dibunodon*) *arvernensis* CROIZET et JOBERT.

- Figur 2*: $M^{\frac{2}{2}}$ dext. von der Kaufläche.
Fundort: P e s t s z e n t l ö r i n c z, Komitat Pest.
Horizont: Levantin (Mittelplozän).
Figur 3: $M^{\frac{2}{2}}$ dext. von der Kaufläche.
Fundort: Z a v a d a, Komitat Nyitra.
Horizont: Levantin (Mittelplozän).
Wiedergabe beider Figuren: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Mastodon (Dibunodon) arvernensis CROIZET et JOBERT.

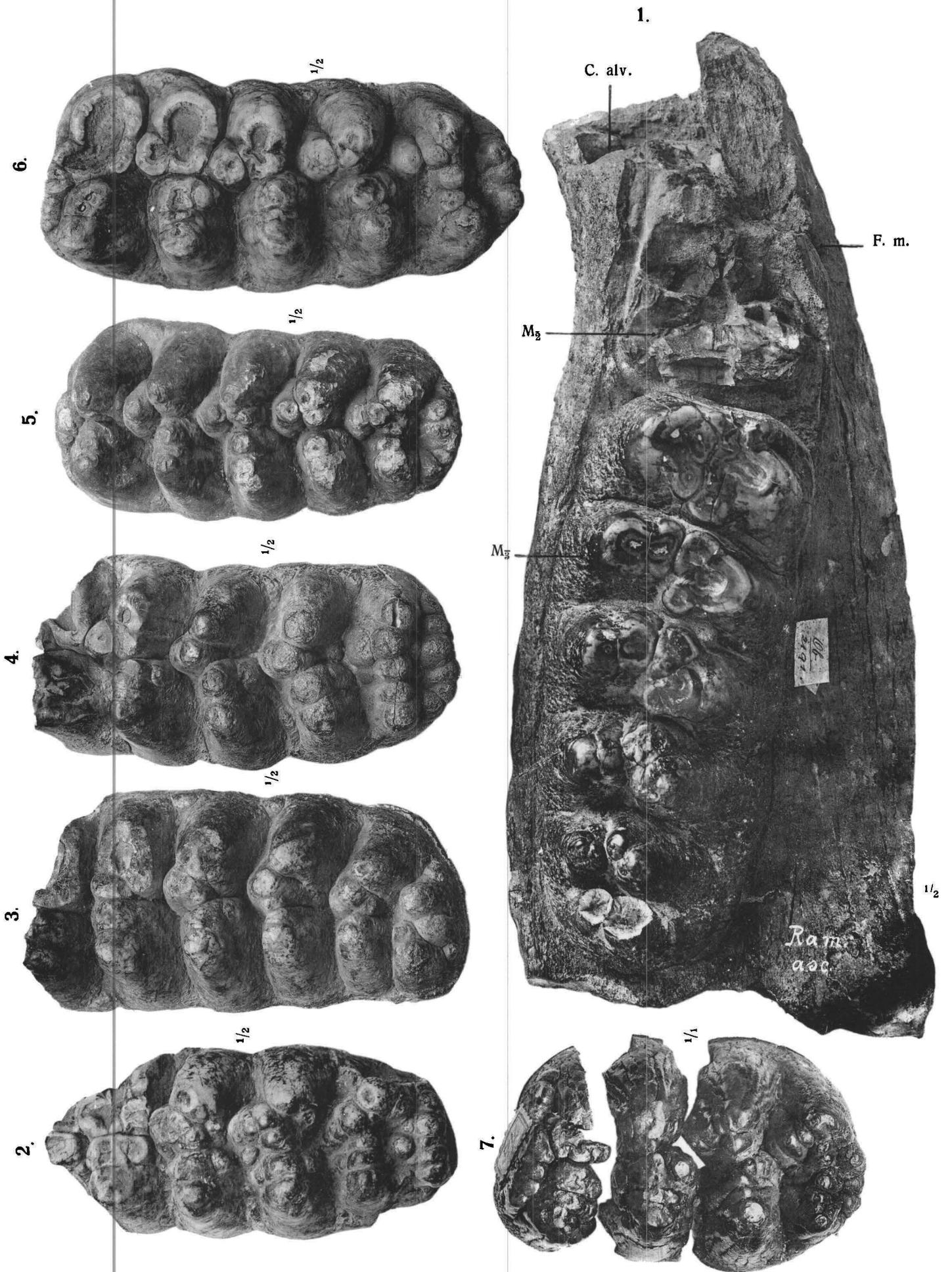
- Figur 4*: $M^{\frac{2}{2}}$ dext. von der Kaufläche.
Fundort: P é c z e l, Komitat Pest.
Horizont: Levantin (Mittelplozän).
Figur 5: $M^{\frac{2}{2}}$ dext. von der Kaufläche.
Fundort: R á k o s k e r e s z t ú r, Komitat Pest.
Horizont: Levantin (Mittelplozän).
Figur 6: $M^{\frac{2}{2}}$ dext. von der Kaufläche.
Fundort: M u r á n y, Komitat Temes.
Horizont: Levantin (Mittelplozän).
Wiedergabe der Figuren 4—6: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Die Figuren 1—6 bringen die fortschreitende Zunahme der Wechselstellung der Joche an.
 $M^{\frac{2}{2}}$ dext. der Art und ihres unmittelbaren Vorläufers zur Darstellung.

- Figur 7*: Dritter Milchmolar ($m^{\frac{2}{2}}$ dext.) von der Kaufläche.
Fundort: B a r ó t, Komitat Háromszék.
Horizont: Levantin (Mittelplozän).
Wiedergabe: Natürl. Gr.

Die Originale zu sämtlichen Figuren befinden sich in der Sammlung der Ungarischen Geologischen Reichsanstalt in Budapest.

Abkürzungen: *C. alv.* = *Canalis alveolaris*,
F. ment. = *Foramen mentale*,
Ram. asc. = *Ramus ascendens*.



TAFEL XI.

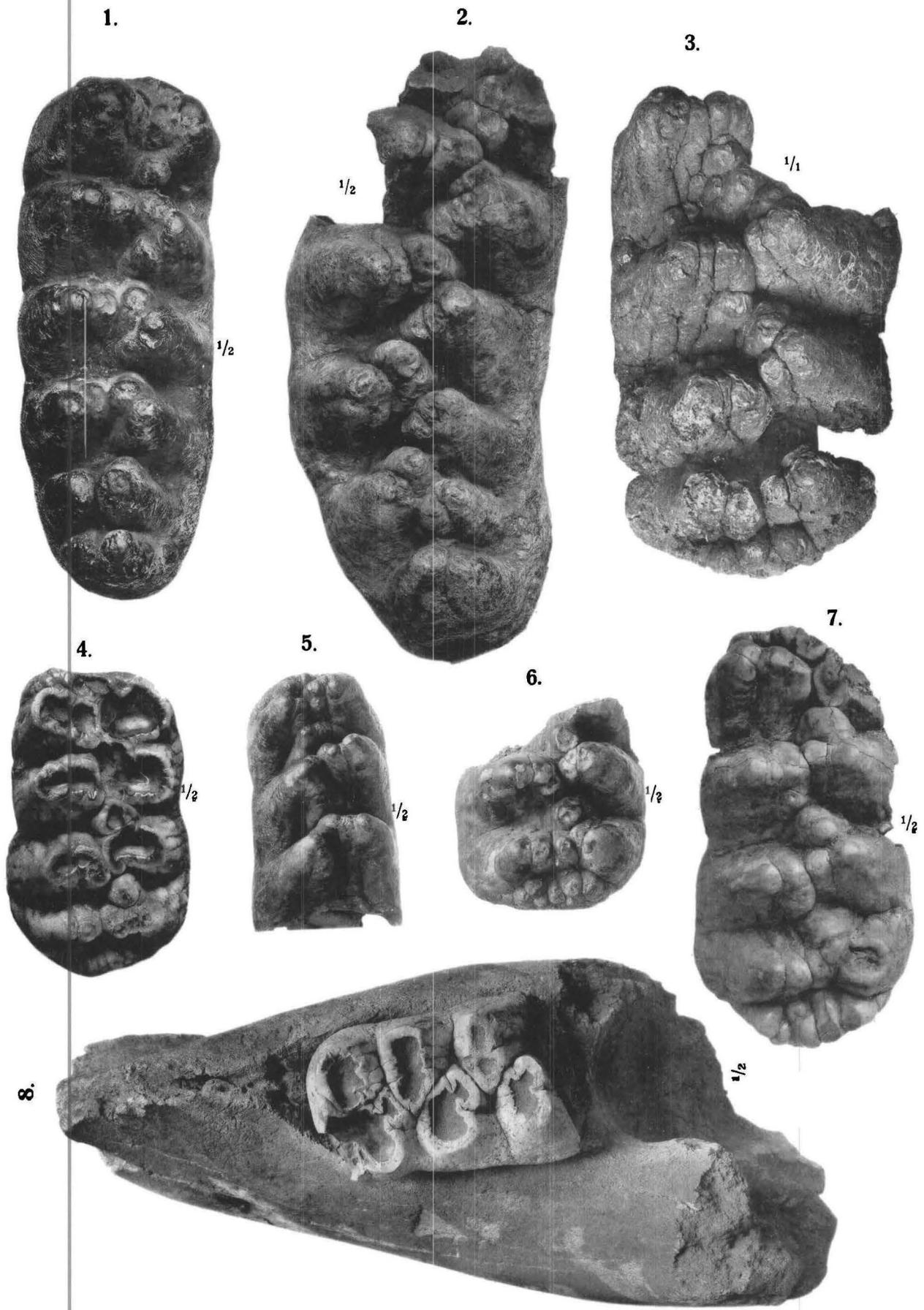
Mastodon (*Bunolophodon longirostris* KAUP
(*Dibunodon arvernensis* CROIZET et JOBERT.

Figur 1: $M_{\frac{3}{3}}$ dext. von der Kaufläche.
Fundort: Tataros, Komitat Bihar.
Horizont: Levantin (Mittelplozän).
Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Mastodon (Dibunodon) arvernensis CROIZET et JOBERT.

- Figur 2:* $M_{\frac{3}{3}}$ sin. von der Kaufläche.
Fundort: Rákoskeresztúr, Komitat Pest.
Horizont: Levantin (Mittelplozän).
Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.
- Figur 3:* M^1 dext. von der Kaufläche.
Fundort: Barót, Komitat Háromszék.
Horizont: Levantin (Mittelplozän).
Wiedergabe: Natürl. Gr.
- Figur 4:* M^1 dext. von der Kaufläche.
Fundort: Ajnácskő, Komitat Gömör.
Horizont: Levantin (Mittelplozän).
Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.
- Figur 5:* $M_{\frac{1}{1}}$ sin. von der Kaufläche (das 4. Joch fehlt).
Fundort, Horizont und Wiedergabe wie bei Figur 2.
- Figur 6:* M^2 dext. (hintere Hälfte).
Fundort, Horizont und Wiedergabe wie bei Figur 2.
- Figur 7:* M^2 dext. von der Kaufläche.
Fundort: Pestszentlőrincz, Komitat Pest.
Horizont: Levantin (Mittelplozän).
Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.
- Figur 8:* Jugendlicher Unterkiefer mit $M_{\frac{1}{1}}$ sin. (das Schlussjoch fehlt).
Fundort, Horizont und Wiedergabe wie bei Figur 2.

Die Originale zu den Figuren 1, 2, 3, 5 und 6 liegen in der Sammlung der Ungarischen Geologischen Reichsanstalt, die zu den Figuren 4 und 8 in der Sammlung des Ungarischen Nationalmuseums und das zu Figur 7 in der Sammlung der Paläontologischen Lehrkanzel der Universität in Budapest.



TAFEL XII.

Mastodon (Dibunodon) arvernensis CROIZET et JOBERT.

Figur 1: Juvenile Mandibel mit M_7 dext. (drei letzte Joche) und dem Lager für M_2 . Der Alveolarkanal ist auffallend klein! Ansicht von innen.

Figur 2: M^2 dext. (vorderste Joche) von der Kaufläche.

Figur 3: a) linker, b) rechter Mandibelast mit M_3 ; sehr typisches Tier!

Fundort: A j n á c s k ő, Komitat Gömör.

Horizont: Levantin (Mittelplozän).

Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Figur 4: M_3 dext.; die drei Schlussjoche von der Kaufläche.

Fundort: G u b a c s, Komitat Pest.

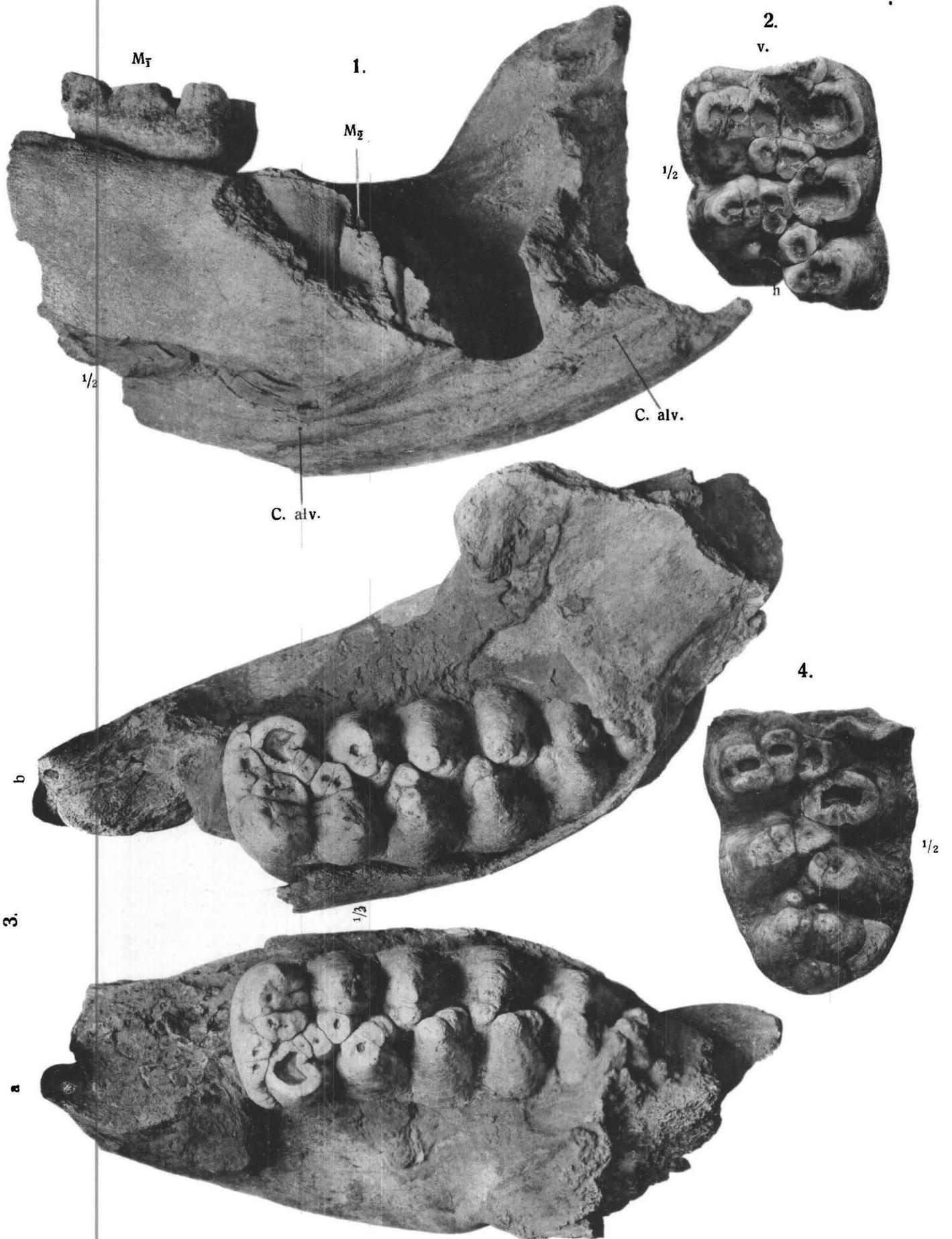
Horizont und Wiedergabe wie bei Figur 1—3.

Die Originale zu den Figuren 1, 2 und 3 liegen in der Sammlung des Ungarischen Nationalmuseums, das zu Figur 4 in der Sammlung der Ungarischen Geologischen Reichsanstalt in Budapest.

Abkürzungen: C. alc. = *Canalis alveolaris*.

v. = vorne.

h. = hinten.



TAFEL XIII.

Mastodon (Dibunodon) arvernensis CROIZET et JOBERT.

Figur 1: M_2 dext. von der Kaufläche.

Fundort: Bardócz, Komitat Udvarhely.

Horizont: Levantin (Mittelplozän).

Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Figur 2: Rechter Mandibelast eines atypischen Tieres mit M_3 ; davor die bereits geschlossene Alveole nach dem ausgestossenen M_2 .

Fundort: Ajnácskő, Komitat Gömör.

Horizont: Levantin (Mittelplozän).

Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Mastodon (Zygalophodon) tapiroides CUVIER.

Figur 3: M_3 sin. von der Kaufläche.

Fundort: Szakal, Komitat Nógrád.

Horizont: Miozän, II. Mediterran-Stufe.

Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Figur 4: M_3 sin. eines atypischen Tieres.

Fundort: Angeblich Batta, Komitat Fehér.

Horizont: Unbekannt.

Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Mastodon (Mammot) Borsoni HAYS.

Figur 5: M_3 sin. einer ursprünglichen Type.

Fundort: Salgótarján, Komitat Nógrád.

Horizont: Plozän.

Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Mastodon (*Zygalophodon*) *tapiroides* CUVIER (*Mammot*) *americanus* PENNANT.

Figur 6: I_2 sin. von unten (Bruchstück).

Fundort: Usztató bei Tasnád, Komitat Szilágy.

Horizont: Unteres Pontikum.

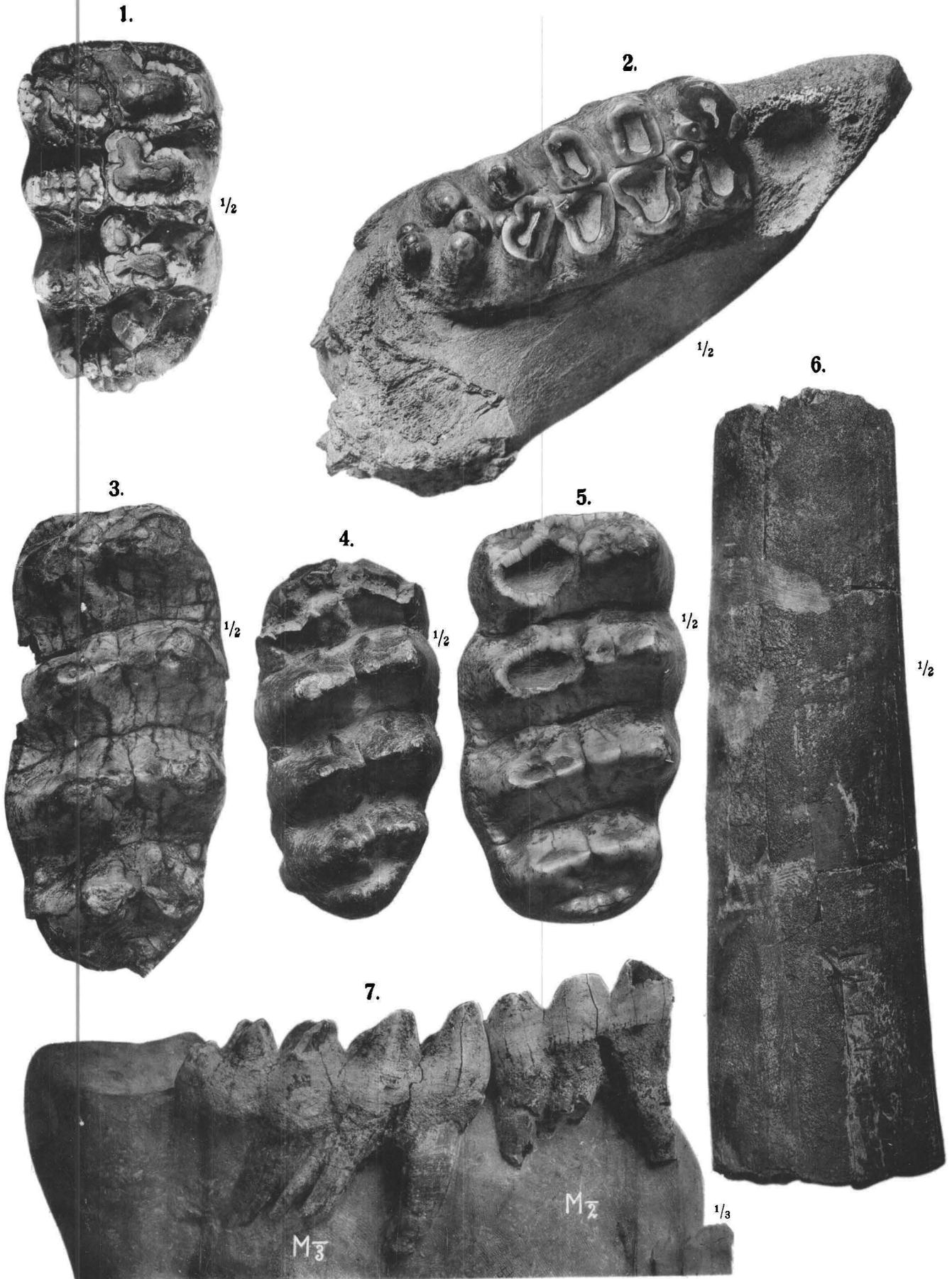
Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Figur 7: Linke Mandibel mit M_{2+3} von innen.

Fundort und Horizont wie bei Figur 6.

Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Das Original zu Figur 1 befindet sich in der Sammlung des Székler Museums in Sepsiszentgyörgy, die Originale zu den Figuren 2 und 4 in der Sammlung des Ungarischen Nationalmuseums und die zu den Figuren 3, 5, 6 und 7 in der Sammlung der Ungarischen Geologischen Reichsanstalt in Budapest.



TAFEL XIV.

Mastodon (*Zygodon*) *tapiroides* CUVIER (*Mammot*) *americanus* PENNANT.

Figur 1: Linker Unterkiefer mit M_{2+3} von der Kaufläche.

Fundort und *Horizont* wie bei Taf. XIII, Figur 7.

Wiedergabe: $\frac{1}{3}$ natürl. Gr.

Figur 2: M^2 *dext.* } von der Kaufläche. Die weisspunktirt umgrenzten Teile sind in Gips
Figur 3: M^2 *sin.* } ergänzt.

Fundort und *Horizont* wie bei Figur 1.

Mastodon (*Zygodon*) *tapiroides* CUVIER.

Figur 4: M^2 *dext.* von der Kaufläche.

Fundort: Kőbánya (Steinbruch), Budapest.

Horizont: Sarmatikum.

Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Mastodon (*Mammot*) *americanus* PENNANT *forma praetypica* SCHLESINGER.

Figur 5: M^2 *dext.* von der Kaufläche.

Fundort: Rákoskeresztúr, Komitat Pest.

Horizont: Levantin (Mittelplozän).

Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

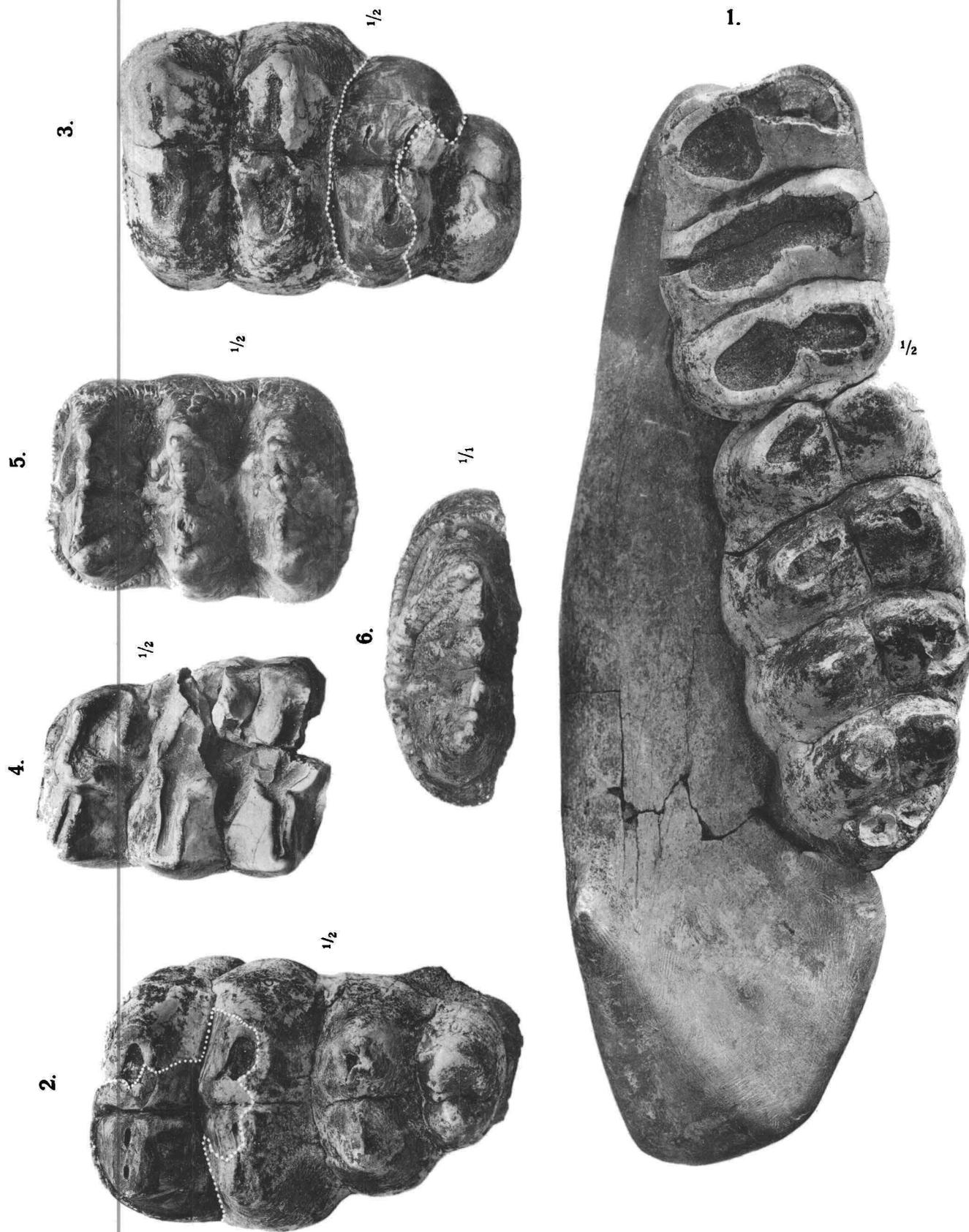
Mastodon (*Mammot*) *Borsoni* HAYS.

Figur 6: M^1 *dext.* 1. Joch.

Fundort und *Horizont* wie bei Figur 5.

Wiedergabe: Natürl. Gr.

Die Originale zu den Figuren 1, 2, 3 und 6 liegen in der Sammlung der Ungarischen Geologischen Reichsanstalt, die zu den Figuren 4 und 5 in der Sammlung des Ungarischen Nationalmuseums in Budapest,



TAFEL XV.

Mastodon (Mammut) americanus PENNANT *forma praetypica* SCHLESINGER.

Figur 1: M_1^2 *dext.*, erste drei Joche von der Kaufläche.
Fundort: R á k o s k e r e s z t ú r, Komitat Pest.
Horizont: Levantin (Mittelplozän).

Figur 2: M_2^{2+3} *dext.* von der Kaufläche.

Figur 3: M_{2+3} *dext.* desselben Tieres.
Fundort: S z a b a d k a, Komitat Bács-Bodrog,
Horizont: Unbekannt.

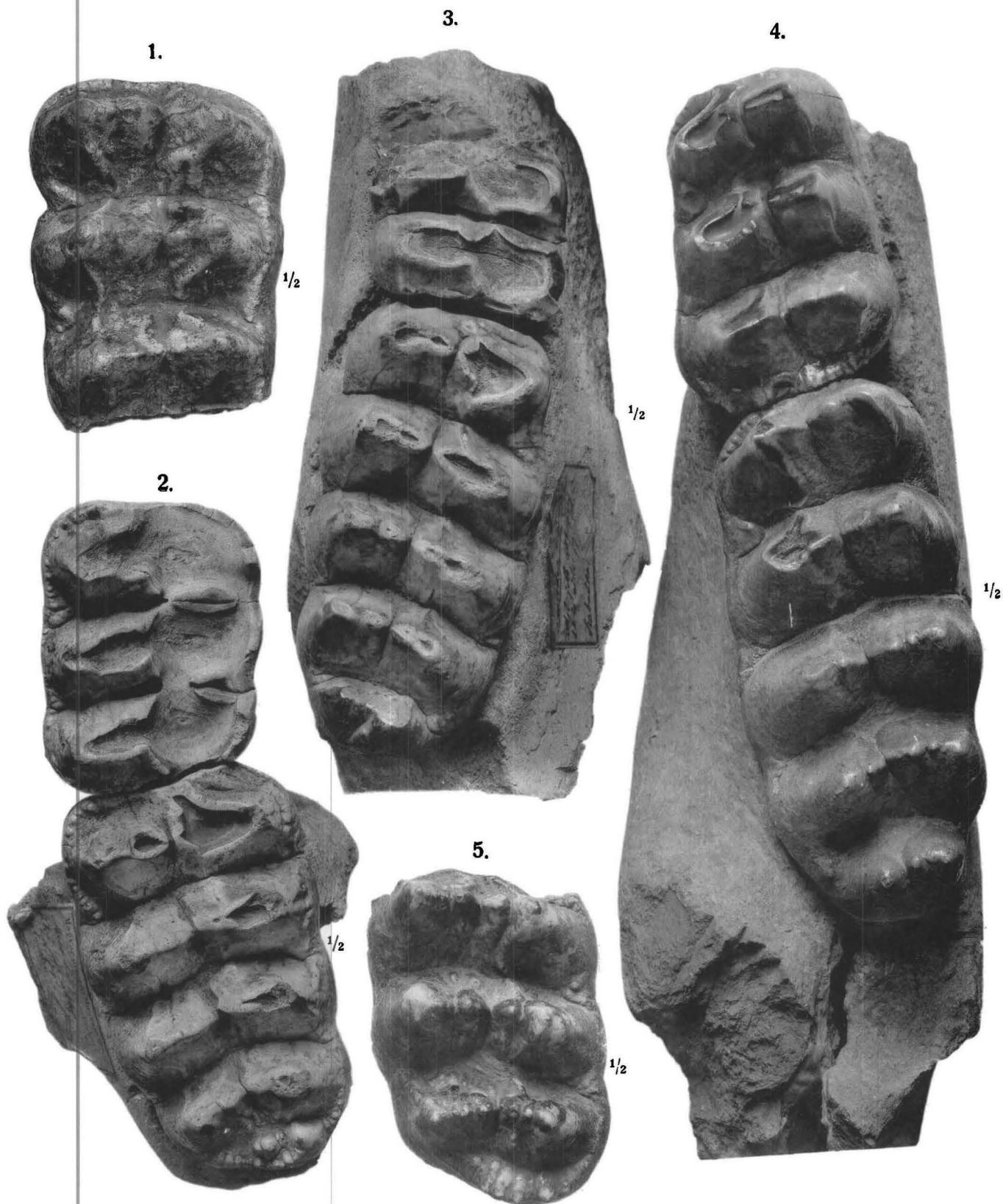
Figur 4: Linke Mandibel mit M_{2+3} .
Fundort: B a t t a—É r d, Komitat Pest.
Horizont: Oberstes Pontikum (Unterplozän).

Wiedergabe aller vier Figuren: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Mastodon (Mammut) Borsoni HAYS.

Figur 5: M_3 *dext.*, letzte drei Joche von der Kaufläche.
Fundort: Komitat Bács-Bodrog.
Horizont: Unbekannt.
Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Das Original zu Figur 1 liegt in der Sammlung der Ungarischen Geologischen Reichsanstalt, die Originale zu den Figuren 2--5 in der Sammlung des Ungarischen Nationalmuseums in Budapest.



TAFEL XVI.

Mastodon (Mammut) americanus PENNANT *forma praetypica* SCHLESINGER.

Figur 1: Rechter Mandibelast mit $M_{\frac{3}{3}}$ (ohne Schmelzkappe) von der Kaufläche gesehen.

Figur 2: Linker Mandibelast desselben Tieres mit $M_{\frac{2}{2}}$ (2 Joche) und $M_{\frac{3}{3}}$ (Talon fehlt).

Fundort: Ajnácskő, Komitat Gömör.

Horizont: Levantin (Mittelplozän).

Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Mastodon (Mammut) Borsoni HAYS.

Figur 3: $M_{\frac{3}{3}}$ sin. (3 x Joche) von der Kaufläche.

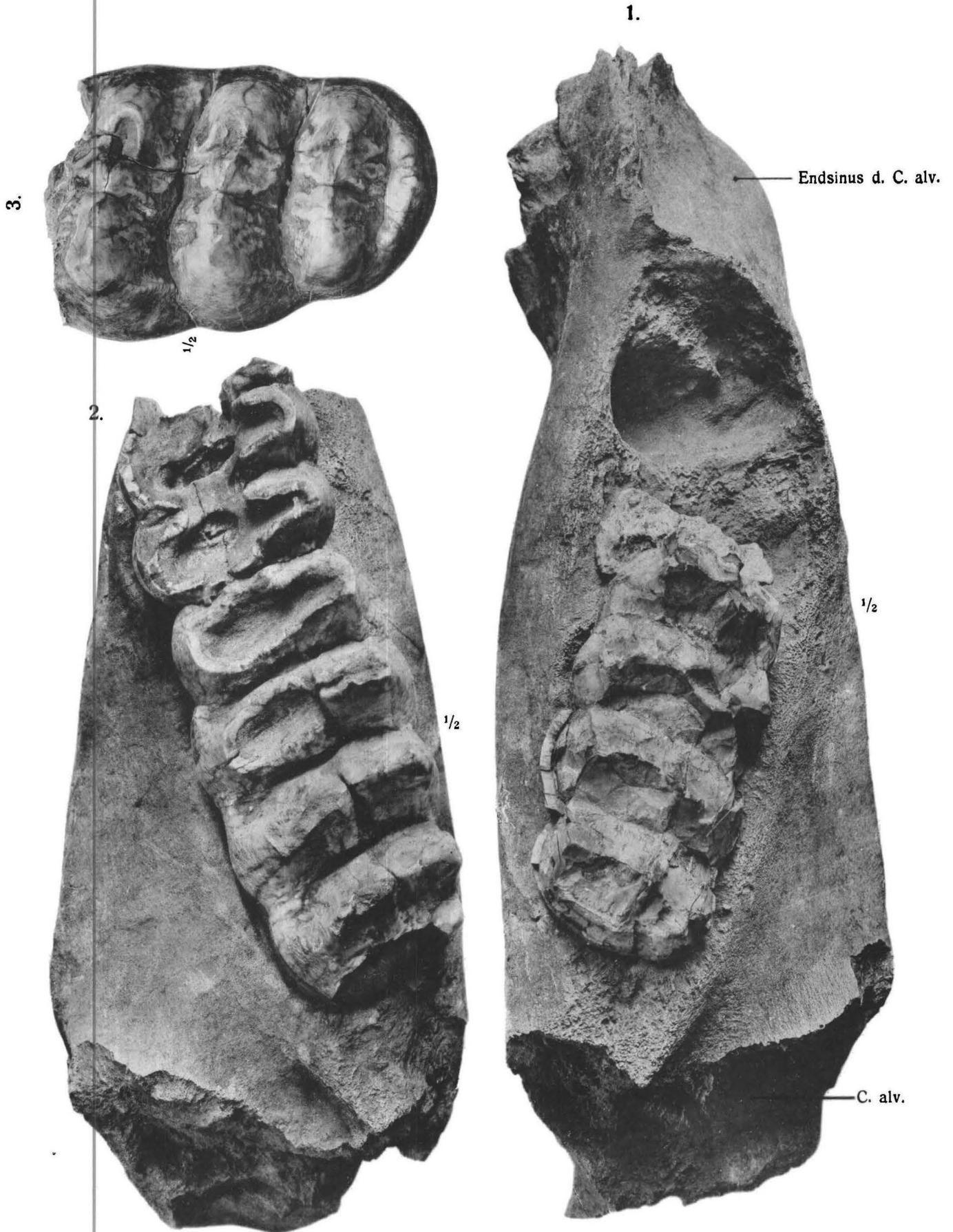
Fundort: Pestszentlőrincz, Komitat Pest.

Horizont: Levantin (Mittelplozän).

Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Die Originale zu den Figuren 1 und 2 liegen in der Sammlung des Ungarischen Nationalmuseums, das zu Figur 3 befindet sich in der Sammlung der Ungarischen Geologischen Reichsanstalt in Budapest.

Abkürzung: *C. alv.* = *Canalis alveolaris*.



TAFEL XVII.

Mastodon (Mammut) americanus PENNANT *forma praetypica* SCHLESINGER.

Figur 1: Der in Tafel XVI, Fig. 1 dargestellte Mandibelast von aussen gesehen, um das aufgetriebene Vorderende des Alveolarkanales und die Lagerung und Ausbildung der Mentalforamina zu zeigen.

Fundort, Horizont und Wiedergabe wie bei Tafel XVI. Fig. 1.

Mastodon (Mammut) Borsoni HAYS.

Figur 2: $M_{\frac{3}{3}}$ dext. von der Kaufläche.

Fundort: Hidvégy, Komitat Háromszék.

Horizont: Levantin (Mittelpliozän).

Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Figur 3: $M_{\frac{3}{3}}$ dext. von der Kaufläche.

Fundort: Vác, Komitat Pest.

Horizont: Unbekannt.

Wiedergabe: $\frac{1}{3}$ natürl. Gr.

Figur 4: $M_{\frac{2}{2}}$ dext. desselben Tieres wie Fig. 2.

Fundort, Horizont und Wiedergabe wie bei Figur 2.

Das Original zu Figur 1 liegt in der Sammlung des Ungarischen Nationalmuseums, die Originale zu den Figuren 2—4 befinden sich in der Sammlung der Ungarischen Geologischen Reichsanstalt.

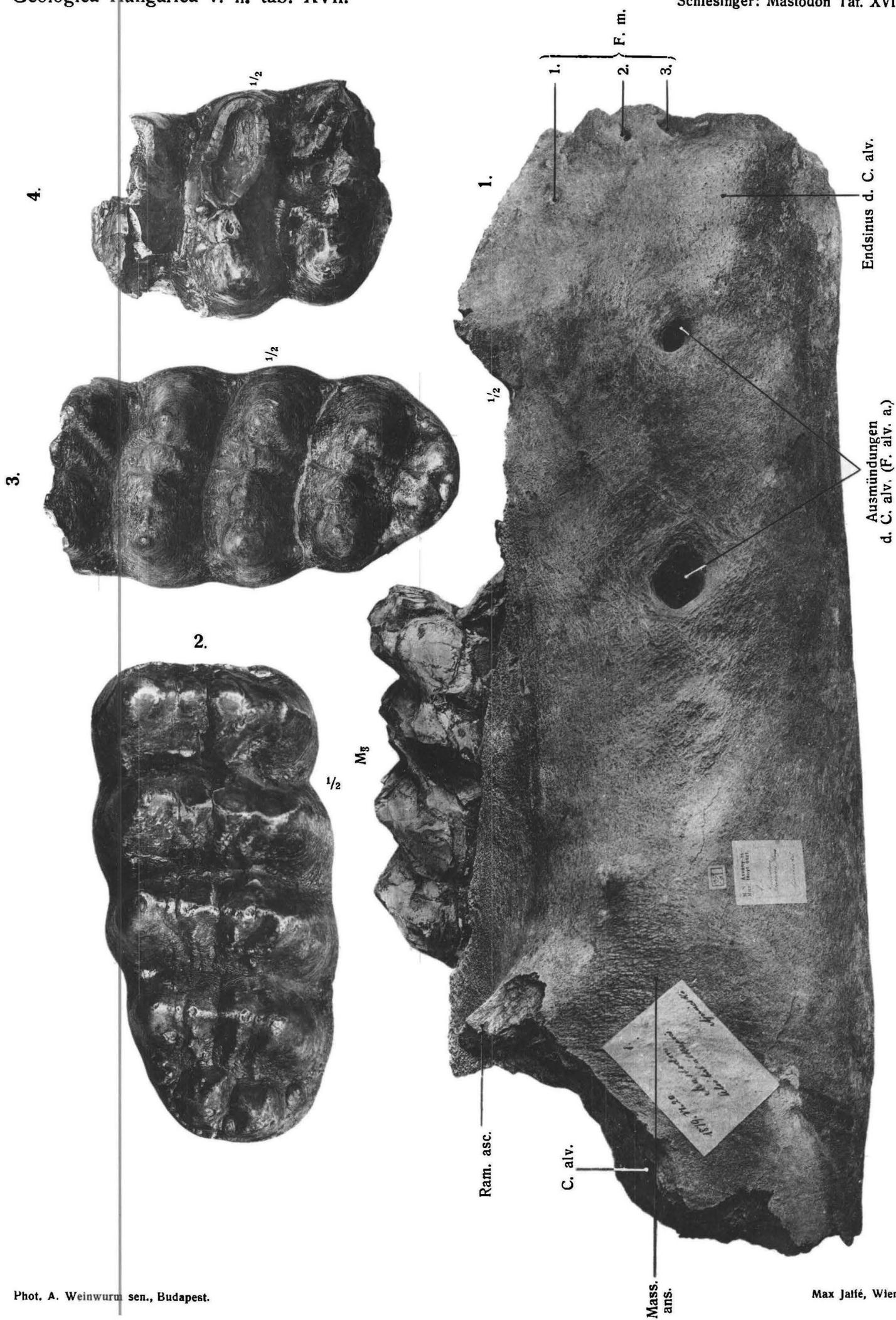
Abkürzungen: *F. ment.* = *Foramen mentale.*

C. alv. = *Canalis alveolaris.*

Ram. asc. = *Ramus ascendens.*

Mass. ans. = *Masseteransatz.*

F. alv. a. = *Foramen alveolare anterius.*



TAFEL XVIII.

Mastodon (Mammut) Borsoni HAYS.

Figur 1: M_3 sin. (3 Joche mit Talon).

Fundort: Pestszentlőrincz, Komitat Pet.

Horizont: Levantin (Mittelplozän).

Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Mastodon (Mammut) americanus PENNANT *forma typica* autorum.

Figur 2: M^2 dext. }
Figur 3: M^2 sin. } von der Kaufäche.
Figur 4: M^2 dext. }

Fundort: Missouri, U. St. A.

Horizont: Quartär.

Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

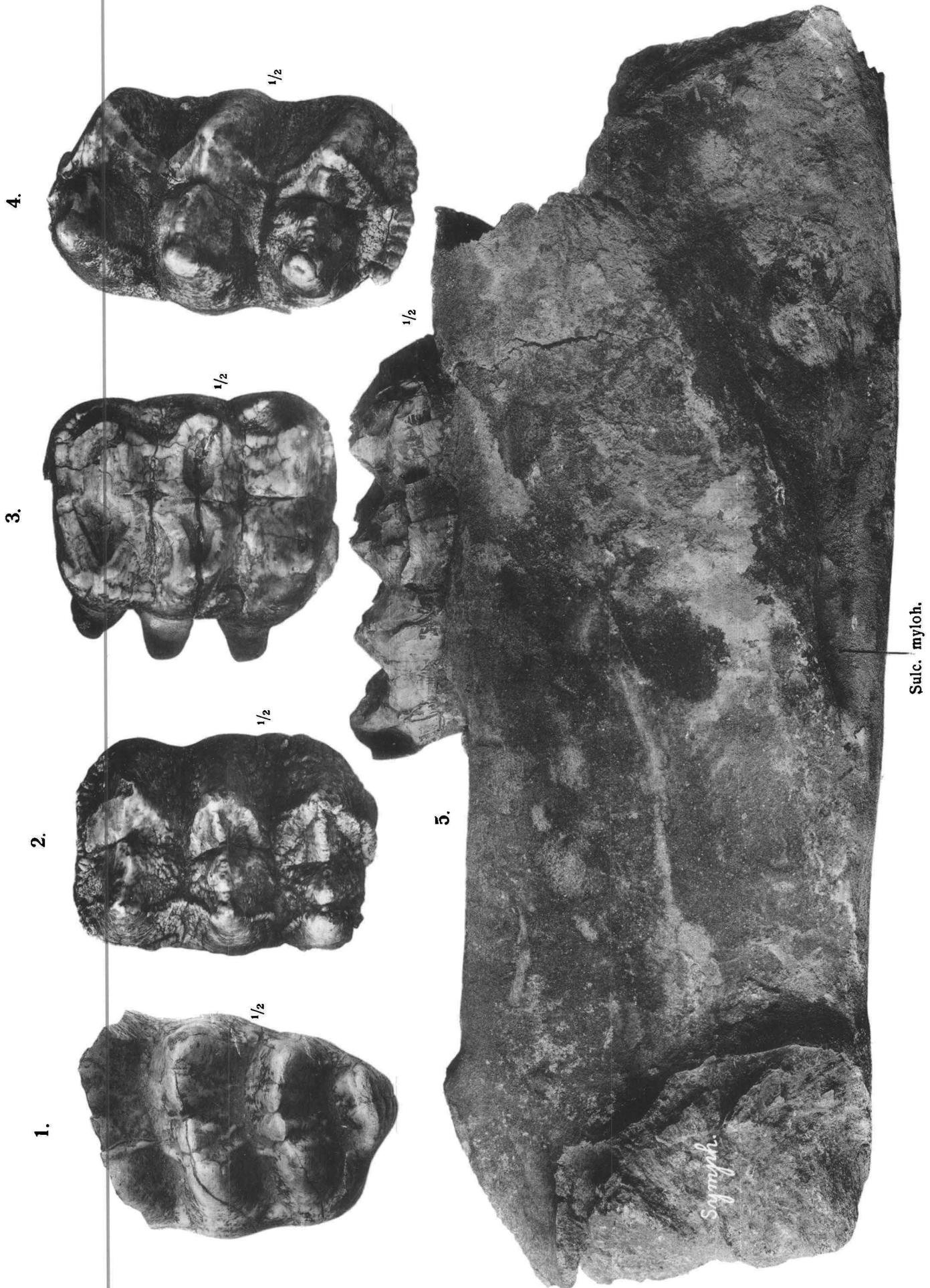
Mastodon (Mammut) americanus PENNANT *forma praetypica* SCHLESINGER.

Figur 5: Die auf Taf. XVII, Fig. 1 dargestellte Mandibel von innen.

Fundort, Horizont und Wiedergabe wie bei Taf. XVII, Fig. 1.

Das Original zu Figur 1 befindet sich in der Sammlung der Ungarischen Geologischen Reichsanstalt in Budapest, die Originale zu den Figuren 2, 3 und 4 in der Sammlung der geologisch-paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien, das zu Figur 5 in der Sammlung des Ungarischen Nationalmuseums in Budapest.

Abkürzung: *Sulc. anyloh.* = *Sulcus anylohyoideus.*



TAFEL XIX.

Mastodon (Mammut) Borsoni HAYS.

Figur 1: Mandibelstück mit Teilen von $M_{2+3}^{sin.}$ von innen, um den Verlauf des Alveolar-kanals und die Sinusbildung vorne zu zeigen.

Fundort: Hidvég, Komitat Háromszék.

Horizont: Levantin (Mittelplozän).

Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Der Rest gehört demselben Tier an, wie die auf Taf. XVII, Fig. 2 und 4 abgebildeten Molaren.

Mastodon (Mammut) americanus PENNANT *forma praetypica* SCHLESINGEE.

Figur 2: M^2 sin.

Fundort: Batta—Érd, Komitat Pest.

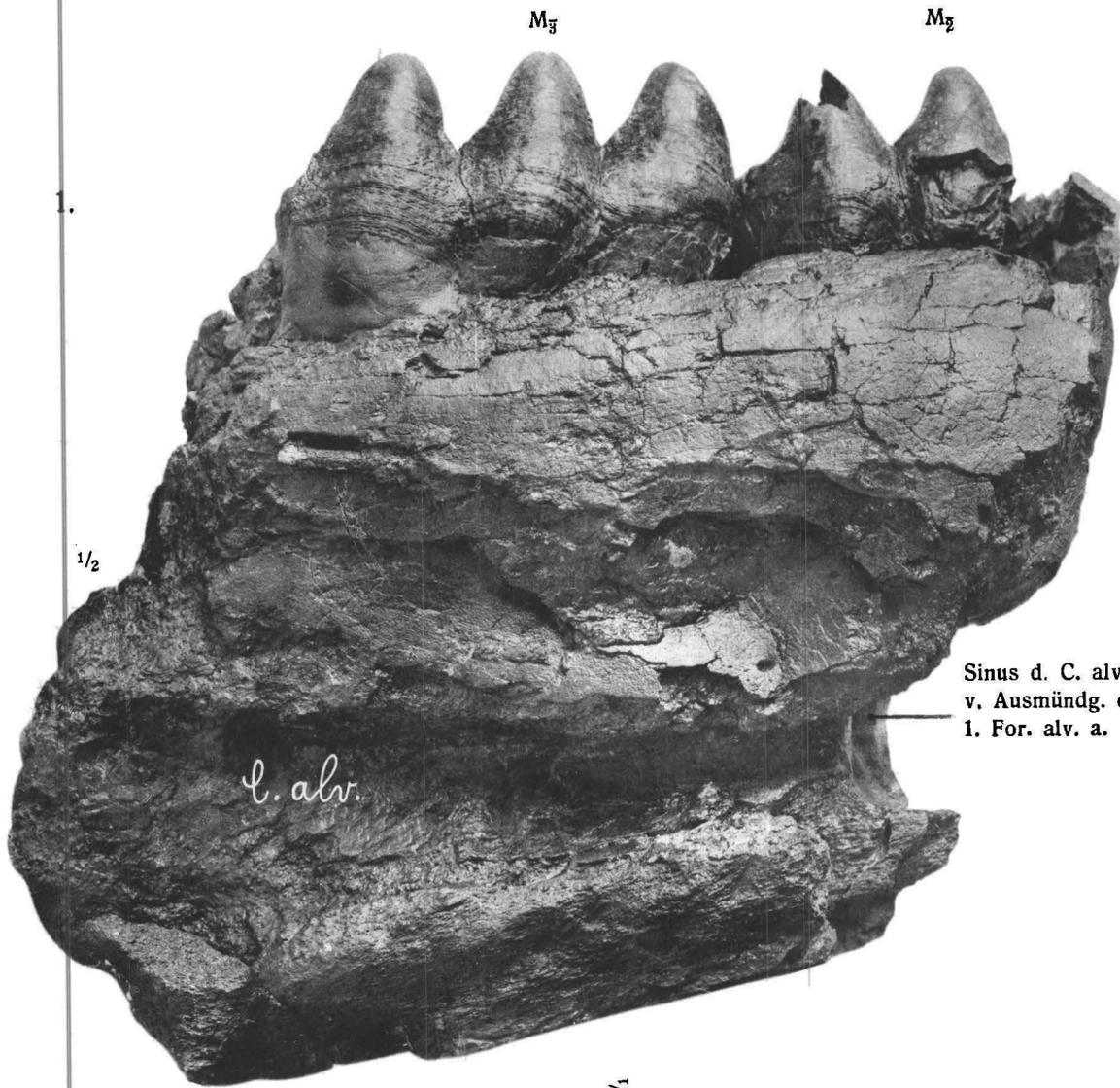
Horizont: Oberstes Oberpontikum (Unterpliozän).

Wiedergabe: Natürl. Gr.

Das Original zu Figur 1 liegt in der Sammlung der Ungarischen Geologischen Reichsanstalt, das zu Figur 2 in der Sammlung der paläontologischen Lehrkanzle der Universität in Budapest.

Abkürzungen: C. alv. = *Canalis alveolaris*.

For. alv. a. = *Foramen alveolare anterius*.



TAFEL XX.

Mastodon (Choerolophodon) Pentelici GAUDRY et LARTET.

Figur 1: Cranium von oben gesehen.

Figur 2: Dasselbe von unten, mit m^{1-3} und aufgebrochener Hirnhöhle.

Fundort: S a m o s, Griechenland.

Horizont: Unteres Pliozän.

Wiedergabe: $\frac{1}{3}$ natürl. Gr.

Mastodon (Mammut) Borsoni HAYS.

Figur 3: $M_{\frac{2}{3}}$ dext. (erste drei Joche).

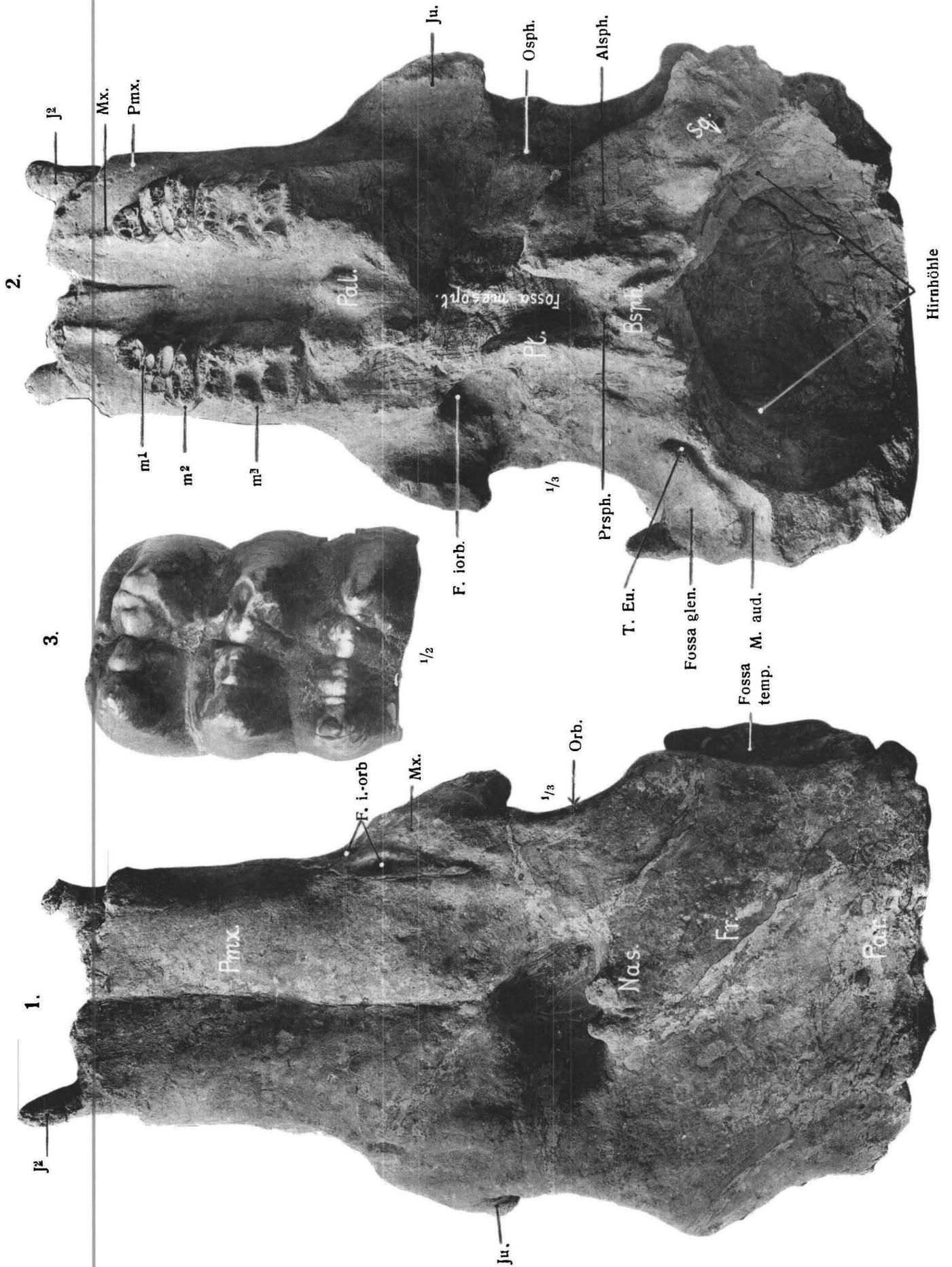
Fundort: Angeblich N o r d a m e r i k a (vgl. S. 120).

Horizont: Unbekannt.

Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Das Original zu den Figuren 1 und 2 befindet sich in der Sammlung der Ungarischen Geologischen Reichsanstalt in Budapest, das zu Figur 3 in der Sammlung der geologisch-paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien.

Abkürzungen: *Asph.* = *Alisphenoid.*
Bsph. = *Basisphenoid.*
F. i. orb. = *Foramen infraorbitale.*
Fossa glen. = *Fossa glenoidea.*
Fossa mesopt. = *Fossa mesopterygoidea.*
Fossa temp. = *Fossa temporalis.*
Fr. = *Frontale.*
Ju. = *Jugale.*
Mx. = *Maxillare.*
M. aud. = *Meatus auditorius externus.*
Nas. = *Nasale.*
Orb. = *Orbita.*
Osph. = *Orbitosphenoid.*
Pal. = *Palatinum.*
Par. = *Parietale.*
Pmx. = *Praemaxillare.*
Prsph. = *Praesphenoid.*
Pt. = *Pterygoid.*
Sq. = *Squamosum.*
T. Eu. = *Tuba Eustachii.*



Phot. A. Weinwurm sen., Budapest.

Fig. 3 phot. L. Adametz, Wien.

TAFEL XXI.

Mastodon (Choerolophodon) Pentelici GAUDRY et LARTET.

Figur 1: Unterkiefer des auf Taf. XX, Fig. 1 u. 2 dargestellten Tieres mit den beiden ersten Milchzähnen (m_{2+3}).

Fundort, Horizont und Wiedergabe wie bei Taf. XX, Fig. 1 u. 2.

Mastodon (Mammut) americanus PENNANT *forma typica* autorum.

Figur 2: $M_{\frac{3}{3}}$ *sin.*

Figur 3: M^{Δ} *sin.*

Figur 4: $M_{\frac{3}{3}}$ *dext.*

Figur 5: M^{Δ} *sin.*

Fundort: Missouri, U. St. A.

Horizont: Quartär.

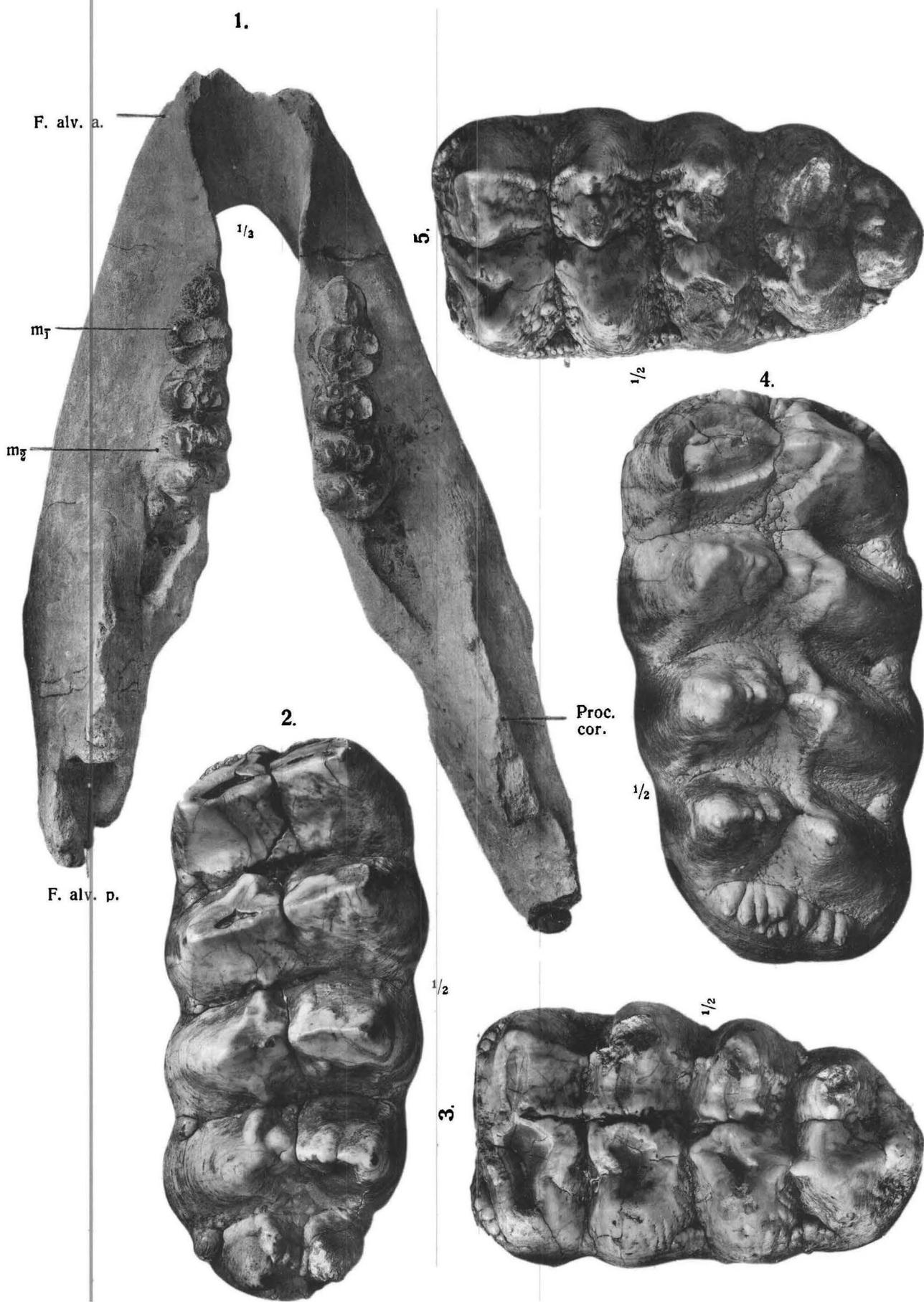
Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Das Original zu Figur 1 liegt in der Sammlung der Ungarischen geologischen Reichsanstalt in Budapest, die Originale zu den Figuren 2, 3, 4 und 5 in der Sammlung der Geologisch-paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien.

Abkürzungen: *F. alv. a.* = *Foramen alveolare anterius.*

F. alv. p. = *Foramen alveolare posterius.*

Proc. cor. = *Processus coronoidens.*



TAFEL XXII.

Mastodon (Mammut) americanus PENNANT *forma typica* auctorum.

Figur 1: Linker Oberkieferrest mit M^{1-3} .

Fundort: Ohio, U. St. A.

Horizont: Quartär.

Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Figur 2: $M_{\frac{3}{3}}$ dext.

Figur 3: M^3 sin.

Figur 4: $M_{\frac{3}{3}}$ sin.

Fundort: Missouri, U. St. A.

Horizont: Quartär.

Wiedergabe: $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.

Das Original zu Figur 1 liegt in der Sammlung der Ungarischen Geologischen Reichsanstalt in Budapest, die Originale zu den Figuren 2, 3 und 4 in der Sammlung der geologisch-paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien.

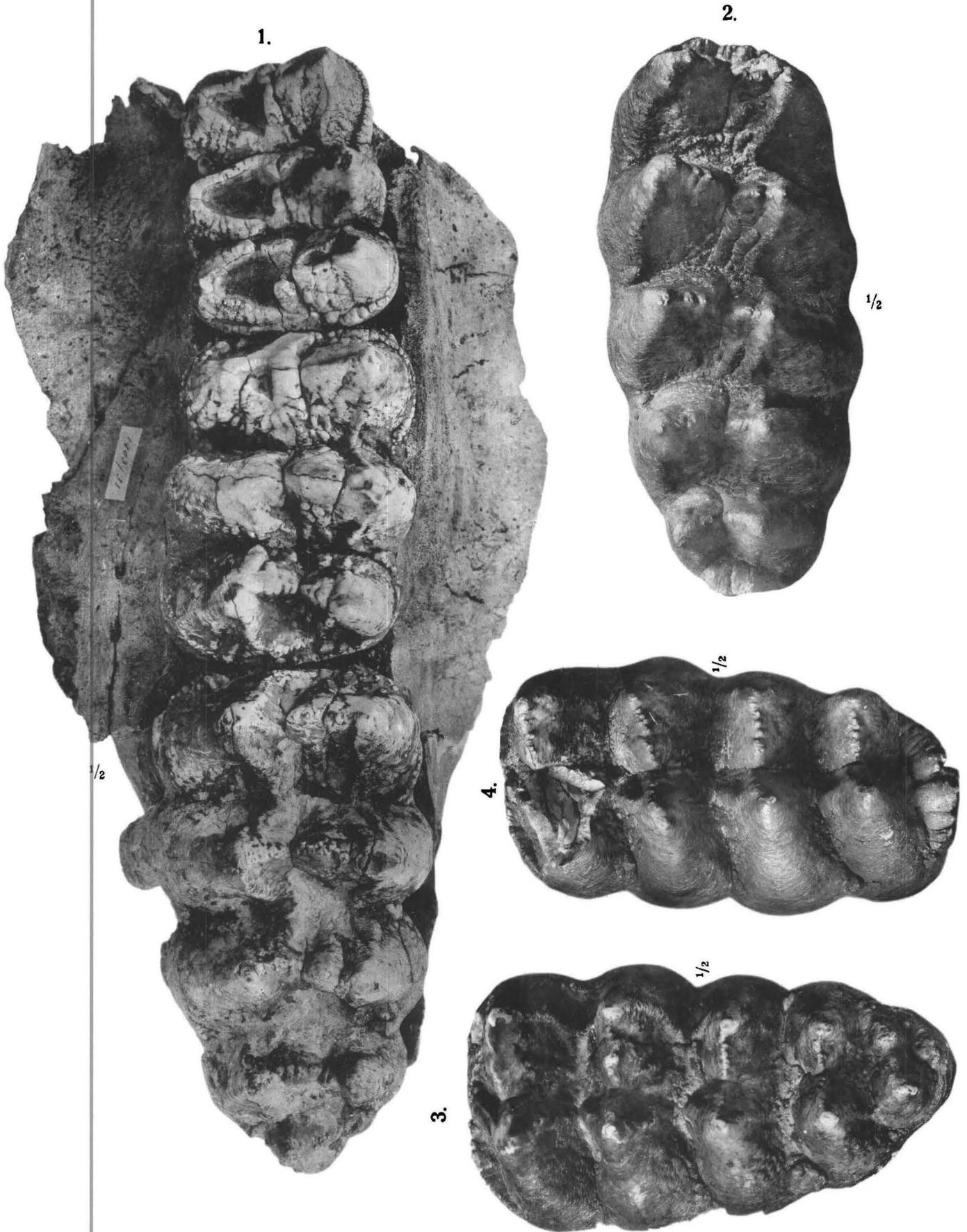


Fig. 2—4 phot. L. Adamez, Wien.

Phot. A. Weinwurm sen., Budapest.

Max Jaffé, Wien.