



Aktuelle Evolutions-Erscheinungen bei dem südamerikanischen Pferde : eine anatomische Studie mit Berücksichtigung der Paläontologie

<https://hdl.handle.net/1874/33339>

SVN Diss 1912 pas

DE

Aktuelle Evolutions-Erscheinungen

bei dem

südamerikanischen Pferde.

Eine anatomische Studie mit Berücksichtigung der Paläontologie.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen veterinär-medizinischen Fakultät der Universität Bern

vorgelegt von

Luis van de Pas,

ordentlichem Professor an der tierärztlichen Fakultät der Universität von Buenos-Aires.



Bern.

Buchdruckerei Ott & Bolliger.

1912.

Von der Fakultät auf Antrag des Herrn Prof. Dr. *Rubeli* zum
Drucke genehmigt.

Bern, den 2. Februar 1912.

Der Dekan:

Dr. Schwendimann.

Seinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet vom Verfasser.



Meiner lieben Frau.



Vorwort.

Es sei mir an dieser Stelle gestattet, Herrn Prof. *Roth* an der Universität in La Plata, ebenso wie Herrn Prof. *F. Ameghino* (†) an der Universität in Buenos-Aires für die lebenswürdige Bereitwilligkeit, mit der mich diese beiden Herren mit Rat und Tat unterstützten, indem sie mir das Material der beiden National-Museen zur Verfügung stellten, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.



Figuren.

Einleitung.

In den südamerikanischen Ländern und ganz besonders in den «Pampas» der argentinischen Republik existiert eine grosse Zahl von Pferden und Rindern. Nach der letzten Zählung im Jahre 1908 hatte Argentinien 7,531,376 Pferde und mehr als 29 Millionen Rinder.

Der weitaus grösste Teil dieser Pferde lebt unter natürlichen Verhältnissen, ist Tag und Nacht, Sommer und Winter im Freien, und die Befriedigung der Nahrungsbedürfnisse ist auch meistens den Tieren vollkommen überlassen. Bis vor wenigen Jahrzehnten gehörten diese Pferde fast alle *einer* bestimmten Rasse an, welche in Argentinien mit dem Namen «Criollo» bezeichnet wird. Vor 30 Jahren gehörten vielleicht noch 95 % aller Pferde zu dieser Rasse.

Allmählich wurden aus Europa und auch aus anderen Weltteilen die verschiedensten Rassen zur Kreuzung eingeführt, und es wurde das Landpferd immer mehr in den Hintergrund gedrängt, wenn es auch durch seine vorzüglichen Eigenschaften eine der ersten Stellen im Lande behaupten dürfte. Nach der Zählung von 1908 gab es 49,000 Vollblüter, 1,693,637 Halbblüter und 5,788,738 Criollos.

Da uns die Geschichte überliefert, dass Columbus bei der Entdeckung Amerikas hier keine Pferde vorfand, so wird bis jetzt allgemein angenommen, dass die «Mustangs» und «Broncos» in Nordamerika und die «Criollos» in Südamerika von Pferden abstammen, welche durch die spanischen Conquistadores herübergebracht worden sind.

Die ersten Ansiedelungen der Spanier fanden auf der Insel *Hispaniola* oder *San Domingo* statt; von hier aus wurden weitere Entdeckungen und Eroberungen gemacht. Auf diese Insel wurden sehr bald Pferde gebracht, denn ohne Zweifel waren solche da, als *Diego Velasquez* im Jahre 1511 nach Kuba

fuhr und die Insel eroberte.¹ Von San Domingo aus zogen die Spanier nach Norden und Süden, nach Mexiko, Yukatan, Florida und die Mississipi-Länder, wie auch nach dem nördlichen Teil von Südamerika. Es braucht uns deshalb keineswegs zu verwundern, wenn man in der neueren Zeit ungefähr dieselben Pferdeschläge in den nördlichen Republiken von Südamerika, in Mexiko und den westlichen Staaten von Nordamerika antrifft.

Bernal Diaz, welcher seinen Freund *Cortes* bei der Eroberung von Mexiko begleitete, gibt in seinem Werke eine genaue Beschreibung von den 16 Pferden, welche bei dieser Gelegenheit nach Mexiko gebracht wurden. Es waren 11 Hengste und 5 Stuten; er erwähnt sowohl Körperform als Farbe, Leistung und Ausdauer. Es ist mehr als wahrscheinlich, dass die Pferde, welche *Pizarro* im Jahre 1516 nach Peru brachte, von gleicher Farbe, Bau und Ursprung waren und aus *Nordspanien* stammten.

Im Jahre 1535 gründete Don *Pedro de Mendoza* die Stadt Buenos-Aires; die Stadt wurde aber bald durch die Angriffe der Indianer entvölkert, und der Rest der Einwohner zog in schlechten und unbequemen Schiffen und dazu noch so eilig nach Paraguay hinüber, dass sie nicht alle aus *Andalusien* mitgebrachten Pferde mitnehmen konnten; so blieben 5 Stuten und 7 Hengste zurück.²

Im Jahre 1580 gründete Don *Juan de Garay* zum zweiten Male die Stadt Buenos-Aires mit ungefähr 60 Paraguayern. Diese Leute fanden schon ziemlich viele Pferde vor und fingen damit an, diejenigen, welche sie einfangen konnten, zu zähmen. Es war also 45 Jahre, nachdem die 5 Stuten und 7 Hengste freigelassen worden waren; diese Tiere bilden nach *Azaras* Meinung den Ursprung der grossen Pferdeherden, welche er Ende des 18. Jahrhunderts im meridionalen Teil Südamerikas vorfand. Zur Zeit der ersten Eroberer nannte man diese Pferde «Alzada» oder auch «Cimarrona», was buchstäblich «wild geworden» bedeutet.

Als aber der Indianerstamm der «Querandis», welche zur Zeit *Azaras* «Pampas-Indianer» genannt wurden, den Namen «Bagualada» gebrauchten, wurde dieser Name auch von den Spaniern übernommen, indem «Bagualada» nunmehr die Be-

¹ *Bernal Diaz*, La conquista de Nueva España.

² *Felix de Azara*, Apuntamientos para la Historia natural de los cuadrúpedos del Paraguay y Rio de la Plata. Tom. II, pag. 202.

deutung von «Herde verwilderter Pferde» bekam und «Bagual» jedes einzelne Individuum davon. Die grössten Herden zählten nach Azara 120 Stück und nicht 12,000, wie nach *W. Ridgeway*¹ irrtümlicherweise Azara angeben soll. Nachträglich verschwand auch der Name «Bagual» und das ungekreuzte Landespferd wurde «Criollo» genannt. Die Criollo-Pferdeherden lebten in den argentinischen Pampas weiter und vermehrten sich stark. Im 19. Jahrhundert wurden Tausende und Abertausende von Pferden zwecks Haut- und Fettverwendung geschlachtet.

Die Bevölkerung, die langsam zunahm, fing an, die Tiere zu zähmen, indem sie die Herden allwöchentlich oder auch in grösseren Zeiträumen in die Nähe der Wohnorte trieb, damit sie sich nicht allzuweit von den Ansiedelungen entfernten; denn die oft 100 und mehr Quadratmeilen grossen Besitzungen waren nicht eingezäunt.

Die Kreuzung mit den aus andern Ländern eingeführten Rassen machte sich langsam, aber sicher bemerkbar, wenngleich nicht so stark, dass man behaupten dürfte, das echte Criollo-Pferd sei verschwunden. Sogar in der nächsten Nähe der Metropole Buenos-Aires, wo der fremde Einfluss am stärksten war, findet man jetzt noch reine Criollos.

Von diesen haben sich im Laufe der Jahre zwei ziemlich verschiedene Schläge ausgebildet.

Der eine, der relativ grosse Criollo, misst 1,47—1,53 m.

Kopf: gerade oder Ramsnase (Andalusier!), oft etwas schwere Ganaschen.

Hals: gebogen oder oft gerade und kurz.

Rumpf: wenig Widerrist, Rücken ziemlich kurz und stark.

Kreuz: gerade oder etwas geneigt.

Die *Brust* ist relativ sehr tief und dabei sind die Rippen ziemlich gerundet, ein Umstand, welcher zum Teil die Ausdauer des Pferdes erklärt.

Die *Gliedmassen* sind gewöhnlich kräftig gebaut mit ziemlich korrekter Stellung.

Der kleinere Schlag der «Petizo», welcher $\pm 1,30$ m misst, hat den stark ausgeprägten Pony-Typus, relativ sehr schweren Kopf und Rumpf mit sehr kurzen, aber kräftigen Gliedmassen.

¹ *W. Ridgeway*. The origin and influence of the thoroughbred horse. Cambridge University Press 1905.

Das Material, welches dieser Arbeit als Basis gedient hat, ist diesen beiden Criollo-Schlägen entnommen, hauptsächlich dem grösseren.

Messmethode.

In der vorliegenden Arbeit handelt es sich ausschliesslich um die Längenmasse der Knochen von Mittelfuss und Mittelhand. Bei der Feststellung derselben habe ich diejenigen Punkte berücksichtigt, welche auch andere Autoren (*K. Heuss*, Mass- und Gewichtsbestimmung über die morph. Asymmetrie der Extrem. Knochen des Pferdes und anderer Perissodaktylen, und *J. Weber*, Mass- und Gewichtsbestimmung u. s. w. artiodaktyler Säugetiere) zur Bestimmung der Länge des Mc. 3 und Mt. 3 benutzt hatten.

Für den Mc. 3 wurde die Distanz zwischen *proximal* der Stelle, wo die Spitze des Kammes, welcher die Gelenkflächen für Os carpale III und Os carpale IV begrenzt, mit dem dorsalen Rande zusammenstösst, und *distal*, der Mitte des lateralen Randes der Gelenkrolle, bestimmt.

Beim Mt. 3 wurde in übereinstimmender Weise wie am Mc. 3 verfahren.

Für die Länge der Griffelbeine an der vorderen, sowie an der hinteren Gliedmasse wurde die *absolute Länge* gemessen, indem der zu messende Knochen zwischen beide Arme einer «*glissière avec échelle*» gelegt wurde und dann der bewegliche Arm herangeschoben, so dass der Knochen zwischen beide Arme leicht eingeklemmt war.

Als

Messinstrument

wurde eine «*glissière*» mit spitzen Armen und einer Skala von 450 Millimeter gebraucht, wie sie vom Mechaniker *Hess* in Buenos-Aires in sehr solider Konstruktion geliefert wird.

I.

Mittelhand- und Mittelfussknochen.

Bei dem heutzutage lebenden Pferde besitzt die Metacarpalgegend drei Knochen: die Metacarpalia 2, 3 und 4. Von diesen ist nur Mc. 3 gut ausgebildet, während Mc. 2 und 4 in rudimentärer Form vorhanden sind. Dasselbe gilt für die gleichnamigen Metatarsalien.

Mc. 3 ist ein starker Röhrenknochen mit halbrundem Querschnitt, weil die volare Fläche fast eben ist, die dorsale mit den beiden Seitenflächen fast eine ununterbrochene Wölbung darstellen. Am lateralen und medialen Rande der volaren Fläche befindet sich ein rauhes, bis ungefähr zum distalen Drittel verlaufendes, allmählich schmaler werdendes und schliesslich sich verlierendes Feld, das zur Anheftung der Griffelbeine mittelst Bandmassen dient. Ganz proximal zeigt die Volarfläche jederseits kleine Gelenkfacetten zur Artikulation mit Mc. 2 und Mc. 4. Diese Griffelbeine liegen seitlich und volar am Mc. 3, so dass die drei Knochen zusammen eine Rinne bilden. Das proximale Ende von Mc. 2 und 4 ist *verdickt* und trägt oben eine Gelenkfläche; bei Mc. 4 ist diese einfach und artikuliert nur mit Os carp. IV; bei Mc. 2 ist diese Facette geknickt und gelenkig verbunden mit Os carp. II und III. Der Körper ist mehr oder weniger dreiseitig und schwächt sich distalwärts allmählich ab, um mit einer kleinen Verdickung oder *Knöpfchen* zu enden. Das distale Ende der Griffelbeine bleibt frei und beweglich, während der übrige Teil des Körpers sich durch ein kurzes, festes Band mit dem Hauptknochen verbindet.

Das Knöpfchen reicht verschieden weit fusswärts.

Chauveau und *Arloing* geben an, dass die Griffelbeine an der Schulter- und an der Beckenextremität ungefähr bis zum unteren Viertel des Hauptknochens hinabreichen (75% der Länge).

Bei *P. Martin* ist das Verhalten nicht genau angegeben.

Bei *Ellenberger* und *Baum*, 11. Auflage, pag. 131, wird die Länge der Griffelbeine als $\pm \frac{2}{3}$ von der des Mc. 3, bezw. Mt. 3

angegeben und hinzugefügt, dass ihre Länge ungleich ist, « bald reicht das mediale, bald das laterale weiter zehenwärts ». Ueber Mt. 2 und 4 heisst es, pag. 181: « Die Griffelbeine sind etwas länger als Mc. 2 und Mc. 4. Das laterale reicht etwas weiter nach unten als das mediale. » Und weiter: « Rudert fand unter 366 Fällen 58 Mal (16 %) beide Mt. 2 und 4 gleich lang, 163 Mal (45 %) Mt. 4 länger und 145 Mal (40 %) das mediale länger. »

Für Mc. 2 und Mc. 4 fand Rudert folgende Verhältnisse: 402 Fälle: 62 Mal (15 %) beide gleich, 129 Mal (32 %) das laterale länger, 211 Mal (59 %) das mediale länger.

Aus diesen Angaben lässt sich mathematisch kein Verhalten zwischen Mc. 3 und Mt. 3 einerseits und ihren resp. Griffelbeinen anderseits feststellen.

Gerade durch die Beobachtung sehr rudimentärer Griffelbeine bei den Pferden hier im Lande habe ich mich nicht getraut, hierüber eine komplementäre Untersuchung anzustellen, und die Zahl von Mc. und Mt. von importierten Pferden, über die ich verfügen konnte, war gering; ich glaube aber annehmen zu können, dass die Mc. 2 und 4 ungefähr 70 % der Länge von Mc. 3 messen und dass die Länge von Mt. 2 und 4 ungefähr 75 % von Mt. 3 beträgt; diese Masse ergaben sich hauptsächlich an Knochen von englischen Vollblutpferden; als Maximum wurde für die Metatarsalien 75,9 % gefunden, für die Metacarpalien sogar 77,9 %.

Die Tiere, von denen das Material stammt und die ich abschliessend beschreibe, gehören, mit Ausnahme von Nr. 13, alle zum grossen Criollo-Schlage und hatten sehr wahrscheinlich kein fremdes Blut. Nur Nr. 15 war bestimmt ein Kreuzungsprodukt.

Die Masse sind in *Centimetern* angegeben.

Nr. 1. Dunkelbrauner, 7jähriger Wallach.

Linker Metacarpus: Mc. 2 = 16,2; Mc. 3 = 22,8; Mc. 4 = 13,2.

Rechter » konnte nicht gemessen werden.

» Metatarsus: Mt. 2 = 18,06; Mt. 3 = 28,4; Mt. 4 = 18.

Linker » » 2 = 18,05; » 3 = 28,4; » 4 = 18.

Die Normallänge (welche ich weiterhin mit Nc. für Mc. 4 und mit Nt. für Mt. 4 bezeichnen werde und die auf 70 %, resp. 75 % vom Hauptknochen berechnet ist) würde betragen:

Nc. = 15,96 und Nt. = 21,3.

Nr. 2 Braune, 14jährige Stute, Mc. 2 und 4 haben normale Länge; der linke Mt. konnte nicht gemessen werden.

Rechter Metatarsus: Mt. 2 = 19,1; Mt. 3 = 27,4; Mt. 4 = 18;
Nt. = 20,55.

Nr. 3 Schwarzer, 20jähriger Wallach. Die Mittelhandknochen sind normal lang.

Linker Metatarsus: Mt. 2 = 19,85; Mt. 3 = 28,3; Mt. 4 = 16,1 } Nt. = 21,22
Rechter » » 2 = 19,80; » 3 = 28,3; » 4 = 15,9 } (Fig. III).

Nr. 4. Braune, 6jährige Stute. Die Metacarpalia sind normal.

Linker Metatarsus: Mt. 2 = 18,8; Mt. 3 = 28,7; Mt. 4 = 15,6.

Rechter » » konnte nicht gemessen werden.

Der linke Mt. 3 zeigte ein sehr kleines Ernährungsloch auf der Plantarseite und dazu ein *überzähliges* auf der lateralen Fläche in ungefähr derselben Höhe, also in der Nähe der Gefässrinne für die *A. metatarssea dorsalis lateralis*. Nt. = 21,42.

Nr. 5 (Fig. V). Rotschimmel, 6 Jahre, Wallach.

Rechter Metacarpus: Mc. 2 = 16; Mc. 3 = 22,8; Mc. 4 = 13,1 } Nc. = 15,96.
Linker » » 2 = 15,2; » 3 = 22,8; » 4 = 13 }

» Metatarsus: konnte nicht gemessen werden.

Rechter » Mt. 2 = 17,8; Mt. 3 = 27,8; Mt. 4 = 13,8; Nt. = 20,85.

Os tarsale IV artikuliert gewöhnlich mit dem Hauptmittelfussknochen in der Weise, dass die benachbarten Flächen sich mit Gelenkfacetten berühren, und zwar nicht nur an der lateralen Seite, sondern auch an der plantaren. Weiter lateral und plantar artikuliert das Os tarsale IV mit Mt. 4. In diesem Falle ist das Os tarsale IV soweit reduziert, dass es am plantaren Rande von Mt. 3 gar nicht mit diesen Knochen gelenkig verbunden ist, sondern nur mit einer kleinen Facette auf Os t. III gewissermassen «reitet»; hierdurch wird die hintere Oeffnung des Canalis tarsi sehr gross (ungefähr 15 mm Durchmesser, während es bei gleicher Länge von Mt. 3 sonst nur 10 mm beträgt). Auch ist die Gelenkfacette auf der proximalen Fläche des Köpfchens von Mt. 4 verhältnismässig klein.

Auch hier ist das Ernährungsloch auf der Plantarseite sehr klein; auf der lateralen Seite im proximalen Viertel befindet sich aber ein grosses (Fig. III ←), welches sich nach oben hin durch eine Gefässrinne noch ungefähr 2,5 cm fortsetzt.

Nr. 6. Schwarzer Hengst, 12 Jahre, Cryptorehde.

Linker Metacarpus:	Mc. 2 = 16,3; Mc. 3 = 23,5; Mc. 4 = 13,5	} Nc. = 16,45.
Rechter »	» 2 = 16,2; » 3 = 23,5; » 4 = 14,1	
Linker Metatarsus:	Mt. 2 = 18,8; Mt. 3 = 27,4; Mt. 4 = 16,4	} Nt. = 20,55.
Rechter »	» 2 = 18,5; » 3 = 27,4; » 4 = 13,7	

Nr. 7. Brauner, 7jähriger Wallach.

Linker Metacarpus:	Mc. 2 = 15,6; Mc. 3 = 23,1; Mc. 4 = 13,8	} Nc. = 16,17.
Rechter »	» 2 = 15,4; » 3 = 23,1; » 4 = 13,3	
Linker Metatarsus:	Mt. 2 = 16,8; Mt. 3 = 27,5; Mt. 4 = 12,5	} Nt. = 20,62.
Rechter »	» 2 = 17,2; » 3 = 27,5; » 4 = 16	

Nr. 8. Braune, 18jährige Stute. Die Metacarpalia sind normal.

Linker Metatarsus:	Mt. 2 = 17,95; Mt. 3 = 27,3; Mt. 4 = 12,4	} Nt. = 20,47.
Rechter »	» 2 = 17,5; » 3 = 27,3; » 4 = 12,6	

Die Mt. 4 sind in ihrer proximalen Hälfte relativ zart gebaut.

Nr. 9. Dunkelbrauner, 16jähriger Wallach (Fig. IX). Am Metacarpus sind die Verhältnisse normal. Linker Metatarsus: Mt. 2 = 19,9; Mt. 3 = 28,6; Mt. 4 = 11,35; Nt. = 21,45.

Auch hier ist das Verhalten zwischen Mt. 3 und Os t. IV wie bereits in Nr. 5 beschrieben.

Nr. 10. Braune Stute, ± 24 Jahre.

Linker Metacarpus ist nicht gemessen.

Rechter »	Mc. 2 = 15,9; Mc. 3 = 22,8; Mc. 4 = 11,6; Nc. = 15,96.	} Nt. = 20,92.
»	Metatarsus: Mt. 2 = 18,1; Mt. 3 = 27,9; Mt. 4 = 11,5	
Linker »	» 2 = 18,4; » 3 = 27,9; » 4 = 11,5	

Nr. 11. 20jährige Schimmelstute.

Linker Metacarpus:	Mc. 2 = 14,75; Mc. 3 = 21,82; Mc. 4 = 13,9; Nc. = 15,27.	} Nt. = 19,27.
Rechter Metatarsus:	Mt. 2 = 16,9; Mt. 3 = 25,7; Mt. 4 = 12,5	
Linker »	» 2 = 17; » 3 = 25,7; » 4 = 11	

Nr. 12. Braune, 15jährige Stute.

Rechter Metacarpus:	Mc. 2 = 15,2; Mc. 3 = 22,1; Mc. 4 = 12,6; Nc. = 15,47.	} Nt. = 19,8.
»	Metatarsus: Mt. 2 = 7,8; Mt. 3 = 26,4; Mt. 4 = 9,95	

Nr. 13. Rotbrauner Wallach des kleinen Criollo-Schlages. ± 16 Jahre alt (Fig. XIII).

Linker Metacarpus:	Mc. 2 = 11,5; Mc. 3 = 20; Mc. 4 = 6,9	} Nc. = 14.
Rechter »	» 2 = 11,65; » 3 = 20; » 4 = 7,1	
Linker Metatarsus:	Mt. 2 = 13,2; Mt. 3 = 22,2; Mt. 4 = 8,4	} Nt. = 16,65.
Rechter »	» 2 = 13,4; » 3 = 22,2; » 4 = 8,3	

Die verschiedenen Masse der Metatarsalia sind vielleicht nicht ganz einwandfrei, da an beiden Sprunggelenken durch Arthritis deformans sämtliche Ossa tarsalia untereinander und mit den Mt. verwachsen waren.

Die Mc. 3 sind verhältnismässig stark dorso-volar zusammengedrückt. Die Gelenkfläche von Mc. 4 zur Artikulation mit Os carpale IV ist an beiden Gliedmassen stark reduziert und zeigt am linken Mc. 4 bei einer Länge (dorso-volar) von 11 mm eine Breite (lat.-med.) von 6 mm. Bei der rechten Gliedmasse ist die Länge 2 cm, die grösste Breite 7 mm, die kleinste 5 mm (Schuhsohlenform).

Der rechte Mc. 2 zeigt starke Knochenwucherung; nur das distale Ende ist davon freigeblieben und zeigt die Andeutung eines Knöpfchens. Die beiden Mt. 3 sind in ihrer oberen Hälfte besonders stark seitlich zusammengedrückt. Leider ist hier von den Gelenkflächen der Mt. 4 nichts festzustellen, da, wie schon erwähnt, beide Gelenke durch Knochenwucherung deformiert sind. Beim rechten Mt. 3 fehlte das Ernährungsloch auf der plantaren Fläche, ist aber durch ein solches auf der lateralen Fläche (und in derselben Höhe) ersetzt.

Nr. 14. Brauner Wallach, 5 Jahre alt (Fig. XIV).

Rechter Metacarpus: Mc. 2 = 14,6; Mc. 3 = 23,36; Mc. 4 = 10,4; Nc. = 16,35.
Linker Metatarsus: Mt. 2 = 15,8; Mt. 3 = 27,2; Mt. 4 = 9,9 } Nt. = 20,4.
Rechter » » 2 = 16,3; » 3 = 27,2; » 4 = 9

Die Bandmasse, welche Mt. 4 mit Mt. 3 vereinigt, setzt sich, wo Mt. 4 aufhört, noch über ungefähr 6 cm in schräg-medio-distaler Richtung fort.

Die Arterien an der hinteren Gliedmasse verhielten sich in folgender Weise:

A. tibialis posterior sehr klein; ihr fehlte die proximal vom Calcaneus doppelte S-förmige Schlinge, und sie verzweigte sich in der Kapsel des Sprunggelenkes und weiter hauptsächlich als *A. tarsea lateralis* an der Aussenseite dieses Gelenkes.

A. saphena sehr stark, geht direkt distalwärts und anastomosiert mit der *A. tarsea perforans*, um dann als Stamm von 3 mm Durchmesser unter der Sehne des *M. flexor pedis profundus* zu gehen und schliesslich mit der *A. digitalis propria medialis* zu anastomosieren. Die *A^a. plantares* und *A^a. metatarsae plantares* fehlten ganz.

Die *A. metatarsea dorsalis lateralis* in der Mittelfussgegend ging nicht zwischen Mt. 4 und Mt. 3 auf die plantare Fläche, sondern gelangte *über* die Bandmasse, welche den distal fehlenden Teil des Mt. 4 ersetzte, dahin. Der *M. interosseus lateralis* war zugegen, aber seine Sehne reichte nicht weiter hinab als der knöcherne Teil des Mt. 4. Dieselbe Variation wurde auch bei Nr. 17 gefunden.

Nr. 15. Rotschimmel, 8jähriger Wallach, gekreuzt (Fig. XV).
 Linker Metacarpus: Mc. 2 = 15,9; Mc. 3 = 25,8; Mc. 4 = 9 }
 Rechter » » 2 = 16; » 3 = 25,8; » 4 = 9,25 } Nc. = 18,06.
 Linker Metatarsus: Mt. 2 = 19; Mt. 3 = 29,8; Mt. 4 = 11 }
 Rechter » » 2 = 18,4; » 3 = 29,8; » 4 = 10,4 } Nt. = 22,35.

Der Tarsalkanal öffnet sich plantar auch hier sehr weit, weil die Gelenkfacette am Mt. 3 für Os t. IV am plantaren Rande fehlt.

Nr. 16. Dunkelbraune, annähernd 25jährige Stute (Fig. XVI).
 Linker Metacarpus: Mc. 2 = 15,8; Mc. 3 = 22,9; Mc. 4 = 10,5; Nc. = 16,03.
 » Metatarsus: Mt. 2 = 18,5; Mt. 3 = 27; Mt. 4 = 12,5; Nt. = 20,55.
 Die rechtsseitigen Knochen konnten nicht gemessen werden.

Nr. 17. Schwarze, 8jährige Stute (Fig. XVII).
 Linker Metatarsus: Mt. 2 = 17; Mt. 3 = 27,1; Mt. 4 = 9,35 }
 Rechter » » 2 = 16,3; » 3 = 27,2; Mt. 4 = 9,9 } Nt. = 20,36.

Hier ist vor allem hervorzuheben, dass die beiden Mt. 3 nicht ganz gleich lang sind und also eine geringe Asymmetrie vorliegt.

Die Arterien an den hintern Gliedmassen verhielten sich wie bei Nr. 14. Der Tarsalkanal verhält sich auch hier wie in den oben (Nrn. 5 und 9) beschriebenen Fällen.

Zur bessern Uebersichtlichkeit folgt hier eine Tabelle mit den Massen von den beschriebenen Gliedmassenknochen dieser 17 verschiedenen Pferde.

Länge in Centimetern von												
Nr.	Metacarpalien						Metatarsalien					
	Rechte oder linke	Mc. 2	Mc. 3	Mc. 4	Mc. 4 % von Mc. 3	Nc. zu 70 % von Mc. 3	Rechte oder linke	Mt. 2	Mt. 3	Mt. 4	Mt. 4 % von Mt. 3	Nt. zu 75 % von Mt. 3
1	l.	16,2	22,8	13,2	56,15	15,9	r.	18,06	28,4	18	63,3	21,3
1							l.	18,05	28,4	18	63,3	21,3
2							r.	19,1	27,4	18	65,5	20,55
3							l.	19,85	28,3	16,1	56,83	21,22
3							r.	19,80	28,3	15,9	56,12	21,22
4							l.	18,8	28,7	15,6	54,35	21,42
5	r.	16	22,8	13,1	56,11	15,9	r.	17,8	27,8	13,8	49,54	20,85
5	l.	15,2	22,8	13	55,68	15,9						
6	l.	16,3	23,5	13,5	57,45	16,45	l.	18,8	27,4	16,4	59,72	20,55
6	r.	16,2	23,5	14,1	59,99	16,45	r.	18,5	27,4	13,7	49,89	20,55
7	l.	15,6	23,1	13,8	59,74	16,17	l.	16,8	27,5	12,5	45,45	20,62
7	r.	15,4	23,1	13,3	57,57	16,17	r.	17,2	27,5	16	57,17	20,62
8							l.	17,95	27,3	12,4	45,38	20,74
8							r.	17,5	27,3	12,6	46,11	20,74
9							l.	19,9	28,6	11,35	40,34	21,45
10	r.	15,9	22,8	11,6	50,57	15,96	l.	18,4	27,9	11,5	41,22	20,92
10							r.	18,1	27,9	11,5	41,22	20,92
11	l.	14,75	21,82	13,9	63,57	15,27	l.	17	25,7	11	42,79	19,27
11							r.	16,9	25,7	12,5	48,62	19,27
12	r.	15,2	22,1	12,6	57,01	15,47	r.	17,8	26,4	9,95	37,81	19,81
13	l.	11,5	20	6,9	34,5	14	l.	13,2	22,2	8,4	38,13	16,65
13	r.	11,65	20	7,1	34,5	14	r.	13,4	22,2	8,3	37,63	16,65
14	r.	14,6	23,36	10,4	44,51	16,35	l.	15,8	27,2	9,9	36,85	20,4
14							r.	16,3	27,2	9	33,04	20,4
15	l.	15,9	25,8	9	34,87	18,06	l.	19	29,8	11	36,35	22,35
15	r.	16	25,8	9,25	35,84	18,06	r.	18,4	29,8	10,4	33,64	22,35
16	l.	15,8	22,9	10,5	45	16,03	l.	18,5	27	12,5	45,83	20,25
17							l.	17	27,1	9,35	34,5	20,36
17							r.	16,3	27,2	9,9	36,35	20,36

Schlussfolgerung.

Den vorliegenden Befunden lässt sich entnehmen:

1. Dass unter den hiesigen Pferden Exemplare angetroffen werden, bei denen sich eine starke Neigung zur weiteren Atrophie der Griffelbeine sowohl an der vorderen als auch an der hinteren Extremität zeigt.

Diese Tatsache gibt der Ansicht *Kowalewskys*, dass die Griffelbeine beim Pferd « ganz nutzlose (?) Elemente seien und nach und nach verschwinden werden », eine greifbare Stütze;

2. dass diese Erscheinung *zahlreicher* und dann und wann auch *ausgeprägter* an der *hinteren* als an der vorderen Gliedmasse auftritt. Dasselbe lehrt uns die Paläontologie, wo z. B. bei *Miohippus* an der hinteren Extremität nur drei Zehen sich vorfanden, während die vordere noch Reste einer vierten Zehe zeigte;

3. dass an beiden Gliedmassen (vorderen und hinteren) das *laterale* Griffelbein eine stärkere Rückbildung aufweist als das *mediale*.

Die Reduktion der Finger- und Zehenglieder hat mit dem Verschwinden von Mc. 1 und Mt. 1, welche mit ihren Phalangen beim wahrscheinlichen fünfzehigen Vorfahren von Equus, den *Phænacodus primævus* aus dem tiefsten Eocæn noch vollständig zugegen sind, angefangen. Geht man der Reihe nach von Hyracotherium, Eohippus, Orohippus, Mesohippus, Merychippus, Hipparion und Hippidium bis Equus, dann ergibt sich, dass Mc. 1 und Mt. 1 mit ihren resp. Zehen zuerst verschwunden sind; dass beim Mt. die Atrophie am schnellsten fortschritt, weil sich an der vorderen Gliedmasse noch vier Zehen vorfanden (Eohippus), als die hintere nur noch drei besass. An letzterer verschwand zuerst die fünfte Zehe mit Mt. 5.

Bei *Mesohippus bairdii* finden sich vorn nur drei Zehen und noch Reste von Mc. 1 und Mc. 5. Das Mt. 5 ist schon verschwunden, das Mc. 5 bleibt aber als Rudiment noch lange (Hipparion, Hippidium). Dann verschwinden zu gleicher Zeit die Zehen von Mc. 2 und 4, von Mt. 2 und 4, sowie auch der Rest von Mc. 5.

An der lateralen Seite der vorderen Extremität scheint also die Rückbildung etwas langsamer zu sein als an der hinteren.

Sollte nun dieselbe Reihenfolge wieder auftreten, so müssten Mc. 2 und Mt. 2 zuerst verschwinden. Nach den oben beschriebenen Präparaten ist dieses aber nicht der Fall und atrophieren gerade Mc. 4 und Mt. 4.

In Wirklichkeit steht diese Erscheinung im Einklang mit der Ansicht von Dr. *Leuthardt* (Ueber die Reduktion der Fingerzahl bei Ungulaten. Jena. G. Fischer. 1890) über die Perissodaktylen, von denen er sagt: «Auch die Reihenfolge der Seitenfinger und -zehen ist in beiden Gruppen eine verschiedene: Bei den Mesaxonen (Perissodaktylen) sind die Finger vom meist atrophischen bis zum vollkommensten = 1. 5. 4. 2. 3; bei den Mesaxonen (Artiodaktylen) 1. 2. 5. 4 + 3.»

Die Behauptung von *Mercerat*, dass das fossile Pferd noch in den entlegenen südlichen Tälern der argentinischen Cordilleras de los Andes weiter lebe, macht es notwendig, die amerikanischen fossilen Pferde und ganz besonders die südamerikanischen mit Bezug auf den Bau der besprochenen Region des Skelettes genau zu untersuchen und zu beschreiben. Das Hipparion, welches in der Evolution dem Equus am nächsten steht, können wir übergehen, weil da noch ein rudimentäres Mc. 5 anwesend war.

In Südamerika, besonders in Tarija, an der Grenze zwischen Bolivien und Argentinien, hat man viele Fossilien gefunden, welche Hippidium und Equus angehören. Von Hippidium kennt man *H. neogaeum*, *H. principale* und *H. nanum*.

Von diesem *H. neogaeum* befindet sich ein nahezu komplettes Skelett im National-Museum in Buenos-Aires. Die beiden Mittelhände sind fast ganz erhalten. Mc. 3 ist 19,4 cm lang, etwas breiter als bei Equus. Mc. 2 und Mc. 4 sind in ihrer oberen Hälfte erhalten; das untere Ende fehlt, es ist aber eine *Bruchfläche* sichtbar. Das laterale Griffelbein Mc. 4 ist kürzer und dicker, das mediale länger und dünner; die vorhandenen Stücke messen *mehr als die halbe Länge von Mc. 3*.

Nun zeigt aber Mc. 4 an der volaren Fläche eine kleine Facette, ebenso Os carpale IV; diese beiden artikulierten mit Mc. 5, welches aber nicht erhalten ist.

C. Burmeister, welcher dieses Skelett beschrieb, glaubte aus Form und Stärke von Mc. 2 und Mc. 4 ableiten zu können, dass ungefähr 2 cm fehlen und dass sie also länger gewesen seien als die Griffelbeine von Equus.

Weitere hier gefundene Fossilien sind durch Burmeister, Gervais, Ameghino und anderen als zu Equus gehörend bestimmt und beschrieben worden.

Bei keinem einzigen Knochen ist aber mit Sicherheit zu sagen, wie lange die Griffelbeine gewesen, da alle am distalen Ende abgebrochen sind; viele Exemplare aber sind da, welche beweisen, dass sie länger waren als die Hälfte von Mc. 3 oder Mt. 3.

Weil also die Vorfahren des Pferdes hier in Südamerika und, soweit mir bekannt, in der ganzen Welt ebensowenig als der fossile Equus weniger weit in der Evolution fortgeschritten waren, muss man die hier beschriebene Erscheinung als eine Aeusserung der Evolution auffassen;

4. dass das mediale Griffelbein auch im Zurückgehen begriffen ist, weil es meistens auch nicht die als normal angenommene Länge erreicht (Nr. 13, der linke Mc. 2 misst nur 57,5 % der Länge von Mc. 3);
5. dass im Carpus und Tarsus (seien es auch nur geringe) Spuren einer Reduktion der Gelenkflächen angetroffen werden (Nr. 13, 5, 17);
6. dass diese höhere Stufe in der Evolution nur beim unveredelten Landpferd Argentiniens (dem Criollo) gefunden wird und nicht bei den meist veredelten Rassen (Rennpferd, englisches Vollblut).

Gibt es nun Gründe, die es erklärlich machen, weshalb es gerade das argentinische Pferd ist, welches eine weitere Reduktion der Griffelbeine zeigt?

Bekanntlich leben hier die Pferde in «halbwildem» Zustande. Nur in einigen der besser eingerichteten «Cabañas» (Gestüte) werden die Hengste, Stuten und älteren Füllen gesondert gehalten, und züchtet man gerade da nicht die Criollo-Rasse. Auf den meisten Estancias leben alle

Pferde beieinander, und so ist es fast Regel, dass die jungen Stuten mit 2—2,5 Jahren das erste Füllen bekommen. *Dies ergibt ein rasches Aufeinanderfolgen der Generationen.*

Wahrscheinlich kommt die Familien-Zucht (Inzest) auch frequent vor.

Diese Umstände, welche seit der Entdeckung Amerikas (hier vielleicht seit 1538) ihren Einfluss geltend gemacht haben, *könnten* genügend gewesen sein, um die weitere Evolution auf so sichtbare Weise an den Tag treten zu lassen.

Dieselbe Lebensweise führen aber viele Millionen von Pferden in Südwest-Europa, in Asien und Nordamerika.

Da darf man fragen, weshalb sich nicht auch in diesen Ländern dieselben Erscheinungen gezeigt haben.

Gerade in diesen Tagen (September 1911) war ich in der Lage, 14 mongolische Ponys zu untersuchen, welche die deutsche Südpol-Expedition von Dr. Filchner mit sich führte. Die sämtlichen Tiere hatten normal lange, zum Teil sogar sehr lange Griffelbeine.

Eine weitere Möglichkeit könnte aber darin bestehen, dass die *Behauptung von Mercerat*, als lebe der fossile Equus in den Cordilleren noch weiter, der Wirklichkeit entspräche.

Da wäre es möglich, dass die beschriebene Erscheinung ihren Ursprung in den direkten Nachkommen des fossilen Equus aus Argentinien hat, welche sich nachträglich, als die Spanier andalusische Pferde hierher brachten, mit diesen vermischt und diesen die kurzen Griffelbeine vererbten.

In diesem Falle müsste aber nachgewiesen werden, dass in entlegenen Teilen der Cordilleren noch Pferde leben, welche dann auch die kurzen Griffelbeine aufweisen müssten;

7. die kürzesten Griffelbeine, die ich hier beschrieben habe, haben beim Metacarpus 34,5 % der Länge des Hauptknochens (Mc. 3, Nr. 13), beim Metatarsus sogar 33,04 % von Mt. 3 (Nr. 14); durchschnittlich ist dies also ungefähr $\frac{1}{3}$ der Länge des Hauptknochens.

II.

Zähne.

Wo sich im Skelette solche Verhältnisse vorfanden, war es angezeigt, die Zähne und ganz besonders die Molaren einer genaueren Untersuchung zu unterwerfen. Das Resultat lege ich in den folgenden Seiten nieder.

Die veterinär-anatomische Literatur beschäftigt sich nur sehr oberflächlich mit dem Bau der Zähne, nämlich gerade so weit als nötig ist, um die Veränderungen in den verschiedenen Altersstufen begreiflich zu machen.

Für die vergleichende Anatomie muss man deshalb zu den zoologischen und vor allem zu den paläontologischen Arbeiten greifen. Eine ganze Reihe von Autoren hat sich mit diesem Studium befasst, so *Rütimeyer*, *Cope*, *Osborn*, *Ameghino*, *Roth* und andere.

Nomenklatur der einzelnen Teile der Zähne, speziell der Oberkiefermolaren.

Bekanntlich hatte früher jedes Land seine eigene zoologische und anatomische Nomenklatur, die mehr oder weniger übereinstimmend waren. So gab es eine französische (*Gaudry*, *Filhol*), eine deutsche (*Rütimeyer*, *Kowalewsky*), eine englisch-nordamerikanische (*Huxley*, *Flower*, *Lydekker*). Diese letztere wurde auch von *Ameghino* benutzt.

Die Schwierigkeiten, aus diesem Labyrinth den Weg zu finden, waren nicht gering. Dazu kam noch ein anderer Umstand, nämlich die ungleiche Beschreibung und Deutung der verschiedenen Teile. In der südamerikanischen Literatur, welche besonders durch *Ameghino* bereichert ist, herrscht die Quadrituberculartheorie vor, in der europäischen und nordamerikanischen die Trituberculartheorie.

Schliesslich wurde (von *Cope*, *Osborn*) eine Nomenklatur aufgestellt, welche vergleichend anatomisch und phylogenetisch

brauchbar war und welche jetzt ziemlich allgemein angenommen ist, weshalb ich diese auch hier neben der deutschen gebrauchen werde.

Die oberen Backzähne, die uns in dieser Arbeit ausschliesslich interessieren werden, sind 24 oder 26 an der Zahl. Im letzteren Falle ist der kleine Lückenzahn oder Wolfszahn zugegen; dieser fehlt aber hie und da.

Bekanntlich unterscheidet man die grossen Backzähne jeder oberen Seite in Prämolaren 1—4 (Pm. 1—4); Pm. 4 ist der Lückenzahn; die drei letzten (aboralen) Kieferzähne sind die Molaren 1—3 (M. 1—3).

An jedem Backzahn unterscheidet man die *Krone*, den *Hals* und die *Wurzel*. Es stellt jeder Zahn ein etwas gekrümmtes Parallelopipedum mit fast quadratischem Querschnitt dar.

An der Krone müssen wir folgendes unterscheiden:

1. Die Aussenfläche oder *Facies buccalis*. Diese zeigt am oralen und aboralen Rande und in der Mitte starke Leisten, den *Parastylus*, *Metastylus*, *Mesostylus* (Fig. 1, 8, 9 — I, III, II), welche sich bis auf die Wurzel fortsetzen. Zwischen diesen Leisten sind tiefe Gruben vorhanden.

Der Pm. 3 ist nicht quadratisch, sondern mehr dreieckig auf Querschnitt und besitzt nur zwei Leisten. Es scheint, als hätte sich die vordere abgeflacht, unter gleichzeitiger Ausbreitung der inneren und äusseren Seitenflächen.

2. Die Zungenfläche oder *Facies lingualis* besitzt eine kräftige, breite Säule (Fig. 1 e), welche auch von der Krone bis zur Wurzel hinuntergeht und vorn und hinten durch eine mehr oder weniger tiefe Rinne begrenzt wird.
3. Die vordere und hintere Berührungsfläche, *Facies contactus*, wo die benachbarten Zähne aneinander stossen. Diese Flächen sind ziemlich eben und stellenweise sogar « poliert », namentlich in der Nähe der Kaufläche.

Die aborale Kontaktfläche zeigt stets eine Rinne, mehr oder weniger tief, welche auch den ganzen Backzahn bis zur Wurzel hinab folgt; sie ist mit Zement gefüllt.

Diese Rinne, auf die ich wiederholt zurückkommen werde, ist, was ihre Entwicklung anbelangt, individuell sehr verschieden und sogar an den verschiedenen Backzähnen

eines und desselben Tieres nicht von gleicher Gestalt. Besonders am letzten Backzahn (M. 3), der im Querschnitt auch nicht ganz quadratisch ist, weil seine hintere Fläche schmaler ist, wird diese Rinne näher in Betracht gezogen werden.

4. Die Reibefläche oder *Facies masticatoria*. Ihr Aussehen ist sehr verschieden, je nachdem es sich um einen Backzahn handelt, der noch nicht oder gerade durchgebrochen ist, oder um einen, welcher schon in voller Abnutzung begriffen ist.

Die Reibefläche eines noch nicht abgenutzten Molaren (Fig. 1) zeigt vier kammartige Halbmonde mit medialer Konvexität, namentlich: einen oro-lateralen = der vordere äussere Höcker oder *Paraconus* (Fig. 1a); einen vordern mittlern Höcker oder *Protoconulus* (Fig. 1c); einen hintern lateralen = hintern äussern Höcker oder *Metaconus* (Fig. 1b); einen hintern mittlern Höcker oder *Metaconulus* (Fig. 1d); ferner unterscheidet man noch einen oro-medialen = vordern innern Höcker oder *Protoconus* (Fig. 1e), einen hintern innern Höcker oder *Hypoconus* (Fig. 1f). Schliesslich findet sich am hintern Rande, in der Nähe und lateral vom *Hypoconus*, ein weiterer Höcker: der *Hypostylus* (Fig. 1i), welcher sich als Kamm auf der hinteren Fläche der Krone zur Wurzel hinzieht. Zwischen den vier Halbmonden *a* und *c*, *b* und *d* befinden sich zwei Gruben, *nl.*, die *Präfossa* (Fig. 1g), die *Postfossa* (Fig. 1h); zwischen *Hypostylus* (*i*) und *Hypoconus* (*f*) eine dritte Fossa, die wir *Fossa peripherica posterior* nennen (Fig. 1o). Wenn die Reibefläche des Backzahnes nach einiger Zeit etwas abgenutzt ist, hat sich sein Aspekt auch sehr geändert.

Die Höcker oder Halbmonde sind verschwunden, und es macht sich der Unterschied zwischen *Schmelz*, *Dentin* und *Zement* bemerkbar.

Erstens zeigt sich ein äusserer Schmelzrand (Fig. 2a), welcher an der lateralen Seite zwei medial gerichtete Einbiegungen zeigt. Medial befindet sich eine grössere Schleife, dessen Hauptdurchmesser von vorn nach hinten geht und welche den *Protoconus* als Basis hat. Dieser Schmelzrand verläuft am oralen und aboralen Rande der Reibefläche fast gerade, nur hat er in der Nähe des hinteren inneren Winkels eine Einbiegung (Fig. 2b).

Der aborale Rand ist bei M. 3 meistens kürzer als an den andern Molaren, und da zeigt diese Einbiegung (*b*) eben sehr verschiedene Entwicklungsstufen.

Die Schmelzsubstanz an dieser Stelle entspricht den Körpern des Hypostylus (*i*) und Hypoconus (*f*) und umrandet die Fossa peripherica posterior (*o*).

Nun kommt es vor, dass die Einbiegung (*b*) so tief ist, dass die Ränder vom Hypoconus (*f*) und Hypostylus (*i*) einander beinahe berühren. Demgemäss ist die Rinne auf der hinteren Fläche von M. 3 auch verschieden tief.

In anderen Fällen sind genannte Stellen einander dermassen näher gerückt, dass eine *Vereinigung* stattgefunden und sich innerhalb des äussern Schmelzrandes eine kleine, mit Schmelzsubstanz umgebene Insel geformt hat, welche wir auch weiterhin am besten als die hintere periphere Fossa deuten. Diese Fossa peripherica posterior ist ebenso wie die Prä- und Postfossa mit Zement ausgefüllt. Dieser Zement findet sich bekanntlich auch ausserhalb des äussern Schmelzrandes, besonders in den Vertiefungen, abgelagert.

Nach einwärts von dem äusseren Schmelzrande findet man dann eine Dentinschicht, welche meistens durch Futtersäfte eine bräunliche Farbe angenommen hat.

Noch mehr nach dem Innern der Kaufläche zu findet man die zwei hinter einander gestellten, unregelmässig halbmondförmigen Inseln, die wiederum durch einen Schmelzrand eingesäumt und innen mit Zement ausgefüllt sind. Es sind dies die mehrfach genannten Post- und Präfossæ.

Die Fossa peripherica posterior.

Die Fossa peripherica posterior müssen wir näher betrachten, weil sie einen Teil darstellt, dessen Form nicht konstant ist und weshalb sie auch einem eingehenderen Studium unterzogen wurde.

Aus dem seit einigen Jahren hier zur Untersuchung gekommenen Material ergibt sich zuerst, dass bei dem heutigen Pferde die Fossa peripherica posterior vorkommt:

- a. als ganz abgetrennter, von Schmelz umgebener Kreis, in der Nähe des hinteren Randes und innerhalb des äusseren Schmelzrandes gelegen;

b. als eine von aboral offene Einbiegung des äusseren Schmelzrandes.

Beim hiesigen Criollo-Pferd (nicht nur von dem aus der Provinz Buenos-Aires, sondern auch von Tieren aus den Provinzen San Luis, Mendoza, Cordoba, ja sogar aus den Hoch-Cordilleren an der chilenischen Grenze) hatte ich sehr oft die Gelegenheit, die ganz abgetrennte Fossa peripherica posterior zu beobachten, und es wäre der positive Befund von ungefähr 350 Fällen auf 40 % zu veranschlagen.

Dieser Befund steht nicht im Einklang mit der Behauptung *Ameghinos*. Dieser Autor hat sich, soweit ich die mir zugängliche Literatur verfolgen konnte, am meisten mit dem Studium der verschiedenen Fossæ der Reibefläche befasst.

Dr. *Ameghino* sagt: «Bei *Equus* tritt die Fossa peripherica posterior **nur** als einfache, nicht geschlossene Einbiegung des äusseren Schmelzrandes auf.»

In Europa kommt die geschlossene Fossa peripherica posterior vor, wie ich z. B. an einigen M. 3 (von ungefähr 20jährigen Pferden, welche Zähne von nur 3—4,5 cm Länge hatten) feststellen konnte, welche mir die Herren Prof. *D. F. van Esveld* und Dr. *Vermeulen* aus Utrecht in liebenswürdiger Weise zuschickten und wofür ich den genannten Herren an dieser Stelle noch einmal meinen recht herzlichen Dank ausspreche.

Auch *Cornevin* und *Lesbre* im «*Traité de l'âge des animaux domestiques*» geben auf Seite 141 ein Bild der linken oberen Molarreihe des Pferdes, und hier zeigt M. 3 sehr deutlich die getrennte Fossa peripherica posterior. Diese Autoren unterlassen es aber, im Text darauf hinzuweisen und ihr Vorkommen genau zu erläutern.

In nordamerikanischen Monographien (*J. W. Gidley*) findet man auch Zeichnungen von Fossilien, von Molaren von *Equus* mit einer Fossa peripherica posterior, aber ein erklärender Text fehlt stets.

Nur in der südamerikanischen Literatur, namentlich in den «*Anales del Museo Nacional de Buenos-Aires*» (Tom. IX, Ser. 3^a, t. III, pag. 1—541), befasst sich der leider zu früh verstorbene Dr. *Ameghino* auch mit dieser Fossa peripherica posterior. In den «*Recherches phylogénétiques sur les molaires supérieures*

des *ongulés*» wird die *Fossa peripherica posterior* auch bei dem fossilen Vorfahren vom Pferde und beim fossilen *Equus* besprochen.

In der Einleitung zum vergleichenden Studium der peripheren *Fossæ* sagt dieser Autor:

«Es gehört zu den meist charakteristischen Merkmalen der oberen Molaren der Huftiere der tertiären Periode, dass diese auf ihrer Reibefläche Vertiefungen zeigen, mehr oder weniger zahlreich und sehr abwechselnd in der Form. Diese Vertiefungen haben einmal die Form von Gruben oder Pfützen, mehr oder weniger kreisrund, ein anderes Mal die Form von Tälern, Furchen oder Rissen, mit geraden, gebogenen oder geschlängelten Rändern. Diese Höhlen oder *Fossæ* können in der Mitte der Reibefläche (*Præfossa*, *Medifossa*, *Postfossa*) oder ganz an der Peripherie vorkommen; oft sind sie ganz isoliert, aber in der Mehrzahl der Fälle in Verbindung durch Gruben, Einschnürungen u. s. w. sehr abwechselnd in Form, Grösse und Stellung. Das bezügliche Studium ergibt sehr wichtige Merkmale zur Unterscheidung der Geschlechter und Spezies.

«Eine gewisse Zahl dieser zentralen *Fossæ* sind (phylogenetisch) sehr alt, vielleicht nicht in derselben Form wie früher, sondern in ihrem ersten Ursprunge, denn die Gruben trennten die primären Höcker voneinander. Die anderen *Fossæ*, welche stets in der Nähe der Ränder oder an der Peripherie vorkommen, sind von ziemlich rezenterm Ursprung und das Resultat der Entwicklung von sekundären Höckern.»

Periphere Gruben sind drei an der Zahl:

eine vordere	=	<i>Fossa peripherica anterior</i> ,
» hintere	=	» » posterior,
» mittlere innere	=	» » medialis.

Der Ursprung von *Equus* soll, wie *Ameghino* und auch *Zittel* (Seite 230—233)¹ es andeuten, sich vermischen mit dem der *Hyracoïden*. Wenn man vom *hyracoïden Acoelodus oppositus* (*Amegh.*) aus der oberen patagonischen Kreide ausgeht und der Entwicklung der Molaren nachgeht, kommt man über *Eohyran*, *Eomorhippus* zum *Interhippus defterus*, welcher auf der Kaufläche einer Molare schon die hintere periphere *Fossa* zeigt. Bei *Hippidion* ist die *Fossa peripherica posterior* dann und wann

¹ *Zittel*, Handbuch der Palæontologie. 1. Abteilung. IV. Bd. Mammalia.

nach aboral offen und bildet eine «Echancrure» des äusseren Schmelzrandes (*Hippidion scalaris*). Bei einigen Hippidion-Spezies bleibt die Fossa peripherica posterior nur in der oberen Hälfte des Zahnprismas offen. Bei *Equus* (wie oben schon erwähnt) soll es nach *Ameghino* Regel sein, dass die Fossa peripherica posterior *offen bleibt*, obgleich nicht alle Spezies vom Genus *Equus* in dieser Hinsicht absolut gleichwertig seien.

Bei dem südamerikanischen *Equus andium* findet man auf den *gewechselten, halb abgenutzten Prämolaren* die Fossa peripherica posterior. Bei *Equus insulatus* von Tarija zeigen die drei Molaren eine abgetrennte Fossa peripherica posterior. Bei dem nordamerikanischen Protohippus und Merychippus findet man sie auch ziemlich oft.

* * *

Ich gehe nun über zur Beschreibung einiger *Typen* von Kauflächenbildern, wie ich sie beim Criollo-Pferd wiederholt gefunden habe.

Es handelt sich stets um M. 3, und es wird ersichtlich werden, dass:

- a. nicht stets die hintere Rinne zwischen Hypostylus und Hypoconus Veranlassung zum Entstehen der Fossa peripherica posterior gibt;
- b. die Fossa peripherica posterior auch doppelt vorkommt.

1. Linker oberer M. 3 (Fig. 3 A). Die Krone ist nur *ein Drittel* abgenutzt. Länge 7,2 cm. Auf der Kaufläche verläuft der aborale Schmelzrand ziemlich gerade, fast ohne nennenswerte Einbiegung. Die Fossa peripherica posterior ist aber in der Weise zugegen, dass ihr Schmelzrand direkt und ohne Unterbrechung in denjenigen der Postfossa übergeht, also gewissermassen einen Teil davon ausmacht (Fig. 3 A, o).

Legt man durch den Zahnkörper in 1 cm Entfernung von der Kaufläche weg einen Querschnitt an (Fig. 3 B), so zeigt sich eine ganz isolierte Fossa peripherica posterior (o) an derselben Stelle, wo sie sich sonst zu befinden pflegt. Ihre Form auf der Kaufläche ist noch dreieckig, auf der Schnittfläche eiförmig.

2. Die beiden M. 3 eines 16—17jährigen Pferdes (Criollo). Zahnlänge ± 5 cm.

Auf dem linken M. 3 (Fig. 4 A) befindet sich eine *doppelte* Fossa peripherica posterior, die eine kreisrund, die andere, laterale, mehr schlingenförmig gebogen.

Am rechten M. 3 (Fig. 4 B) besteht eine längliche, ganz isolierte Fossa peripherica posterior und eine zweite mehr rundliche, welche aber mit der Postfossa in offenem Zusammenhang steht. Vermutlich ist hier an beiden M. 3 die rundliche, mehr medial gelegene Fossa peripherica posterior anzusehen als eine Formation oder Abtrennung von der Postfossa, die geschlängelte, laterale, schmalere als Produkt der aboralen Rinne.

Ein Schnitt, auf 10 mm Entfernung von der Kaufläche angebracht, gibt noch dasselbe Bild. Ein zweiter Schnitt, auf 6 mm von dem ersten, zeigt nur noch die laterale Fossa peripherica posterior, während die mediale, nicht ganz abgetrennte, gänzlich verschwunden ist und sich scheinbar der Postfossa einverleibt hat.

3. Linker oberer M. 3. Länge ± 5 cm (Fig. 5 A'). Die Kaufläche besitzt *zwei* Fossæ periphericæ posterior., wieder eine rundliche, grössere, mediale und eine kleinere, laterale. Der rechte obere M. 3 (Fig. 5 A) zeigt auf der Kaufläche eine Fossa peripherica posterior von dreieckiger, etwas gebogener Gestalt. Ihr Schmelzrand steht aber in ununterbrochenem Zusammenhang mit dem äusseren Schmelzrande. Lateral von der äusseren Ecke dieser ersten Fossa peripherica posterior (Fig. 5 A, σ') befindet sich eine kaum wahrnehmbare zweite Fossa peripherica posterior (Fig. 5 A, σ'').

Ein Querschnitt, 1 cm von der Kaufläche entfernt angelegt, ergibt zwei getrennte Fossæ periphericæ posterior., eine grössere mediale und eine kleinere laterale (Fig. 5 B, σ' und σ'').

4. Linker oberer M. 3. Länge 5,5 cm (Fig. 6 A). Die Postfossa ist im Begriff, sich von einer medialen Fossa peripherica posterior abzutrennen (σ''). Diese Fossa peripherica posterior steht nach aboral, aber ununterbrochen mit dem äusseren Schmelzrande in Verbindung und besitzt nach lateral noch eine kleine dreieckige Evagination (σ').

Auf einer Schnittfläche (Fig. 6 B), 12 mm von der Kaufläche, hat sich dieses Dreieck als eine kleine, rundliche, laterale Fossa peripherica posterior isoliert (σ'). Auf einem zweiten Schnitt,

8 mm von dem ersten, hat sich auch die mediale Fossa peripherica posterior isoliert (Fig. 6 C, o⁴); die laterale ist aber beinahe verschwunden.

5. Rechter und linker M. 3, 7 cm lang, gehören dem Pferde, dessen Metacarpalia und Metatarsalia unter Nr. 6 beschrieben sind. Beide Kauflächen zeigen eine *doppelte* Fossa peripherica posterior, eine rundliche, grössere, mediale und eine kleinere, mehr dreieckige, laterale.

6. Rechter und linker M. 3. Länge 5,5 cm. Der linke M. 3 zeigt eine ganz isolierte Fossa peripherica posterior (Fig. 7 B, o). Der rechte M. 3 hat auf der Kaufläche (Fig. 7 A) ein sich von der Postfossa abtrennender Teil, welcher auf einem Querschnitt, 10 mm von der Kaufläche entfernt angelegt, als isolierte Fossa peripherica posterior auftritt (Fig. 7 A').

* * *

Aus diesen Angaben ist ersichtlich:

- a. Dass die Fossa peripherica posterior bei dem hiesigen Criollo-Pferde ziemlich oft doppelt angetroffen wird, besonders in der untern Hälfte der Krone, aber auch wohl in der obern (Fig. 4 A, B und A', Fig. 5 b, c), und der unter 5 beschriebene Fall, wo die Länge noch 7 cm betrug;¹
- b. dass die Fossa peripherica posterior sich *durch Verschmelzung* der Ränder *vom Hypoconus* (Fig. 1 und 5 f) *und vom Hypostylus* (Fig. 1 und 5 i) bilden kann, wie es aus der Vergleichung der Fig. 5 A und B ersichtlich wird. Diese Art der Entstehung wird man als die älteste annehmen müssen, und nach *Ameghinos* Auffassung würde eine auf diese Weise entstandene, *ganz geschlossene* Fossa peripherica posterior als **Atavismus** zu betrachten sein;
- c. dass die Fossa peripherica posterior auch *durch eine Abtrennung von der Postfossa* entstehen kann (Fig. 3 A und B, Fig. 7 A und B).

Zur Erklärung dieses Vorganges muss man zur Entwicklung des Zahnes seine Zuflucht nehmen, und zwar muss man die

¹ Ich möchte nochmals betonen, dass die abgebildeten und beschriebenen Molaren nur als *Typen* von sehr vielen hier gefundenen gelten und keineswegs als Ausnahmen aufgefasst werden können.

Molaren in einer viel früheren Entwicklungsperiode betrachten, als dieses durch *Osborn* bei dem Exemplar, welches in Fig. 1 abgebildet ist, geschah. Dieser Backzahn war sehr nahe daran, durchzubrechen und in Abnutzung zu kommen, und hier sind die verschiedenen Höcker, besonders die Grubenwände, schon so sehr mit Zement angefüllt, dass die respektiven Höcker nicht mehr scharf begrenzt sind, sondern ziemlich ineinander überzugehen scheinen.

Dr. *Ameghino* geht bei seiner Beschreibung der Molaren von *Equus caballus*, von einem früheren Stadium aus (Seite 226, op. cit.), was aus Fig. 8 ersichtlich ist. Da treten schon zwei neue, sekundäre Höcker an den Tag, welche er als überzähligen mittlern vordern Höcker (Fig. 8 *k*) und überzähligen mittlern hintern Höcker (Fig. 8 *l*) bezeichnet; zwei andere, im Zentrum einander gegenüberliegende, kleine Höcker (Fig. 8 $\times \times$) rechnet er als Teile vom Protoconulus und Metaconulus. In der Auffassung über die Stellung dieses überzähligen hintern mittlern Höckers (*l*) ist dieser Autor aber nicht konsequent, weil er auf Seite 189 (op. cit.) den Hypostylus als diesen überzähligen Höcker betrachtet und bezeichnet.

Um ein nicht durch Zementablagerung beeinflusstes Bild zu bekommen, muss man ein noch viel früheres Stadium der Molaren nehmen, und ich glaube dieses zu finden in M. 3 des noch nicht ganz 2jährigen Pferdes, wie sie die Fig. 10 und 11, erstere von der Kaufläche, letztere von der aboralen Fläche, zeigen. Diese beiden Molaren stammen von einem und demselben Pferde. Es fällt sofort auf, dass das Kauflächenbild und das der aboralen Kontaktfläche bei beiden verschieden ist. Beim rechten M. 3 (Fig. 10 A) ist der Hypostylus *i* nicht mit dem Hypoconus *f* verschmolzen, und bleibt deshalb die Fossa peripherica posterior offen. Beim linken M. 3 (Fig. 10 B) sind diese beiden *i* und *f* verwachsen, und es besteht eine geschlossene Fossa peripherica posterior (atavistisch!). Beide Abbildungen geben die Molaren ungefähr zweimal vergrößert.

In Fig. 10 sind die verschiedenen Teile *a* bis *h* und *o*, wie sie in Fig. 1 und 8 angegeben sind, sehr gut sichtbar. Dazu sind sie auch noch halb schematisch in natürlicher Grösse in Fig. 9 dargestellt.

Meine Auffassung und Deutung des Kauflächenbildes wäre nun folgendermassen (Fig. 9):

1. Para- und Metaconus sind annähernd S-förmig gebogene Körper, welche in der Mitte der Aussenfläche zusammenstossen und auf diese Weise den Mesostylus II bilden. Die orale Umbiegung des Paraconus ist der Parastylus I, die aborale vom Metaconus der Metastylus III.

2. Protoconulus *c* und Metaconulus *d* sind, wenn es auch bei oberflächlicher Anschauung nicht sehr auffällig ist, ziemlich gleichwertige und sich ähnelnde Elemente. Beide sind halbmondförmig gebogen mit medialer Konvexität und haben einen Anhang oder Appendix.

Der Protoconulus besitzt den Protoconus *e*, welcher mit ganz *schmaler Basis* (*e'*) nach medial abgeht und sich dann in einen länglichen Körper mit zwei Extremitäten (*e''* und *e'''*) umwandelt.

Der Hypoconus *f* ist ein Appendix vom Metaconulus *d* und ist dem Protoconus ähnlich, hat jedoch eine *breite Basis*, welche sich auf einer längeren Strecke mit dem Metaconulus verbindet. Der Körper dieses Hypoconus endet aber auch in zwei Haken (*f'* und *f''*).

Die sich im Zentrum der Kaufläche näher rückenden Extremitäten *c'* vom Protoconulus und *d'* vom Metaconulus sind einfach; *d'* stösst mit der aboralen Schleife des Paraconus zusammen, und diese trennen dadurch die Präfossa *g* von der Postfossa *h*.

Das orale Ende vom Protoconulus *c''* und das aborale *d''* vom Metaconulus sind Leisten, welche respektiv in die Prä- und Postfossa hineinragen. Es sind wirkliche Teile des Proto- und Metaconulus, und es besteht meiner Ansicht nach kein Grund, diese Teile als überzählige Höcker anzusehen.

Bei der Deutung des Kauflächenbildes spielen beide aber eine gewisse Rolle, weshalb man sie nicht übersehen darf.

Das Verhalten des *d''* zu den Nachbarteilen ist aber nicht immer dasselbe, ebensowenig als der Entwicklungsgrad vom Hypostylus *i*. Das eine Mal (Fig. 12) ist *d''* sehr ausgedehnt nach lateral, ragt wenig in die Postfossa hinein und stösst zum Schluss gegen *b'* = die hintere Schleife des Metaconus. In diesem Falle ist der Hypostylus *i* auch meistens sehr gering entwickelt

und springt als kleiner Höcker von der hinteren Wand hervor. Es wird die Fossa peripherica posterior *o* umrandet durch *d''*, *f* und *i*; dieselbe bleibt dann stets offen, und dieses halte ich für die *normale Gruppierung*. Das andere Mal (Fig. 9, 10, 11) ist *d''* stärker gebogen und *scheint* deshalb kürzer, ragt weiter in die Postfossa hinein und *berührt b' vom Metaconus nicht*.

Der Hypoconus *i* ist dann auch viel stärker, springt weiter nach hinten vor und bildet mit dem Hypoconus *f* entweder eine tiefe Rinne als Stellvertreterin der Fossa peripherica posterior *o* (Fig. 9 und 10 A), oder *i* ist so stark (Fig. 10 B), dass er mit dem Hypoconus *f* zusammenstösst und mit diesem und *d''* eine geschlossene Fossa peripherica posterior darstellt.

Wenn die Verhältnisse so liegen, trifft man nach lateral, zwischen dem Hypostylus *i* und der Schleife *b'* des Metaconus (wenigstens beim hiesigen Pferde) einen weiteren Höcker (Fig. 9 und 11 = ?), welcher sich entweder als eine *laterale Ausbreitung* (Verdopplung) vom Hypostylus zeigt, oder dann mehr als ein durch seichte Gruben von *i* und *b'* getrennter Teil.

Dieser Höcker ist, wie ich vermute, neu und scheint von rezentem Datum zu sein.

Das Bild vom Hypostylus *i*, in Vereinigung mit diesem Höcker ?, erinnert an die Form des Protoconus und Hypoconus, wenn die Durchmesser auch kleiner sind.

An der vorderen Wand des Zahnkörpers stösst *c''* an einen Höcker, der zwar wenig ausgeprägt ist und welcher den Protoconulus mit dem Paraconus verbindet.

Der Analogie wegen möchte ich diesen Höcker (Fig. 9, 10 und 12, IV) *Protostylus* nennen, weil er das Ebenbild der Leisten I, II, III und des Hypostylus *i* ist.

Da jetzt die verschiedenen Fraktionen des Zahnkörpers und der Kaufläche festgestellt sind, ist es möglich, die Figuren der verschiedenen Reibflächen und ihre resp. Formveränderungen, wie sie in Fig. 2—10 dargestellt sind, von diesem Standpunkte aus zu verstehen, besonders in Bezug auf die Entstehung der Fossa peripherica posterior.

Wie schon öfters erwähnt, kann die Fossa peripherica posterior als isolierte Insel entstehen, indem die Einbiegung *b* (Fig. 2) sehr tief wird und also die Ränder vom Hypoconus *f* und Hypostylus *i* miteinander verschmelzen (Fig. 5 A und B).

Diese Form wäre bei *Equus* als ein *atavistisches Merkmal* zu deuten, als *primitive* oder *ursprüngliche*.

Die *Fossa peripherica posterior* kann aber auch, sei es *neben* dieser primitiven Form oder auch ohne dieselbe, durch Abtrennung eines Teiles der *Postfossa* entstehen. Und dieses noch in verschiedener Weise:

- a. indem sich das aborale Ende *d''* vom *Metaconulus* wie in Fig. 7 A wieder dem Körper *d* desselben zuwendet und so den hinteren medialen Teil der *Postfossa* abtrennt (Fig. 7 A');
- b. indem sich *d''* dem *Hypostylus i* zuwendet und so die *Fossa peripherica posterior* von der *Postfossa* abtrennt (Fig. 3 A und B);
- c. der Typus der Kaufläche in der Fig. 6 A fällt deswegen auf, weil da eine doppelte *Fossa peripherica posterior* im Begriff ist, sich abzutrennen, und weiter, weil da die *Postfossa h* nach aboral offen geblieben ist.¹ Diese letzte Erscheinung ist dadurch erklärlich, dass zwischen *d''* vom *Metaconulus* und dem *Hypostylus* keine Verschmelzung der Ränder in der oberen Hälfte des Zahnkörpers stattgefunden hat. Die Stellung der Höcker ist in Fig. 6 A angegeben. Verfolgt man jetzt die Schnitte nach der Wurzel zu, so sieht man den *Hypostylus* mit seinem Höcker ? erst dem Inneren der Kaufläche zustreben, dann später wieder nach aboral abbiegen und so wieder auf *i* zurückkommen, um so eine erste *Fossa peripherica posterior (o')* zu bilden (Fig. 6 B). Zu gleicher Zeit hat sich jetzt die *Postfossa* geschlossen, indem *d''* und *i* sich vereinigt haben. Geht man noch mehr der Wurzel zu (Fig. 6 C), so sieht man, dass ? noch weiter nach dem *Metaconulus* hinüber rückt und schliesslich mit ihm verschmilzt, unter Darstellung einer zweiten *Fossa peripherica posterior (o'')*.

Schlussfolgerung.

Die zur Entstehung einer einzelnen oder doppelten *Fossa peripherica posterior* Veranlassung gebenden Bildungsweisen,² ebenso wie auch das Auftreten eines überzähligen Höckers scheinen

¹ Dieses Offenbleiben der *Postfossa* wurde nur fünfmal festgestellt.

² Auf nicht atavistischem Wege.

eine neue Komplikation des Kauflächenbildes des M. 3 erzeugen zu wollen, was vielleicht als Vorzeichen einer weiteren Komplikation sämtlicher Molaren gelten kann.

Weil ich aber nicht in der Lage bin, eine grössere Anzahl Backzähne von Pferden aus andern Kontinenten zu untersuchen, so muss diese Meinung, als zeige M. 3 des Criollo-Pferdes, ebenso wie seine Metacarpalia und Metatarsalia auch *rezente Evolutionserscheinungen*, vorläufig Vermutung bleiben.



Literatur-Verzeichnis.

- Kowalewsky*, Monographie der Gattung Anthracotherium.
Leuthard, Ueber die Reduktion der Fingerzahl bei Ungulaten, 1890.
Bernal Diaz, La conquista de Nueva Espana.
Felix de Azara, Apuntamientos para la Historia natural de los cuadrupedos del Paraguay y Rio de la Plata, Madrid 1802.
W. Ridgeway, The origin and influence of the thoroughbred horse, Cambridge 1905.
Osborn, The nomenclature of the mammalian Cuops.
Osborn, Evolution of mammalian molar teeth, 1907.
Cornevin & Lesbre, Traité de l'âge des animaux domestiques.
Gidley, Bull. Amer. Mus. of Nat. Hist., Vol. XIV, Art. IX. Thoot Characters and Revision of the North-American Species of the Genus Equus.
Dr. F. Ameghino, Filisgenia, 1884.
— Sur l'évolution des dents des mammifères, Bol. Acad. de Cienc., T. XIV, 1896.
— On the primitiv Type of the plexodont Molars of Mammals. Proc. Zool. Soc. May, 2, 1899.
— Recherches de morphologie phylogénétiques sur les molaires supérieures des ongulés, 1904.
Zittel, Handbuch der Palæontologie, 1. Abteil., Palæozoologie, IV. Band. Mammalia.

