

Versuch einer phylogenetisch-mechanistischen Erklärung der Morphologie des „klassischen“ Menschenfußes.

Von

Dr. Baron **G. J. v. Fejérváry**,

Kustosadjunkt an d. zool. Abteil. d. Ung. National-Museums in Budapest.

(Eingelaufen am 3. Januar 1921.)

In seinem trefflichen Werke über „Paläobiologie“ hat Prof. Dr. O. Abel im Zusammenhange mit der Kinetomechanik des bipeden Schreitens unter anderem auch auf die Längenverhältnisse der I. und II. Zehe sowie auf die Tiefe des zwischen denselben bestehenden Einschnittes bei den bildhauerischen Kunstwerken des klassischen Altertums hingewiesen.

Es ist eine wohlbekannte Tatsache, daß die II. Zehe bei den hellenischen und römischen Statuen stets sehr deutlich länger ist als die I., während bei den meisten gegenwärtigen Menschenrassen die große Zehe normalerweise die längste unter den Zehen ist.¹⁾ Diesbezüglich schreibt Abel: Es ist „wiederholt die Meinung geäußert worden — und sie wird, soviel mir bekannt ist, von den meisten Archäologen geteilt —, daß das Tragen der Sandalen mit den zwischen den beiden ersten Zehen durchgezogenen Riemen die Veranlassung zu einer derartigen Verschiebung der Zehenlängen bei den Menschen des klassischen Altertums gebildet hat“.

Dieser Annahme tritt nun Abel auf Grund der Erfahrung entgegen, daß „ein Überwiegen der zweiten Zehe über die erste“ auch heutzutage beobachtet werden kann, „und zwar bei solchen Modellen, die niemals Sandalen getragen haben, sondern entweder barfuß oder mit Schuhwerk zu gehen gewohnt sind“. Besonders häufig hat Abel dieses Verhalten „bei siebenbürgischen Rumänen beobachtet“.

Abels Einwand ist jedenfalls ein sehr gewichtiger und seine Berechtigung kann nicht bestritten werden.

¹⁾ O. Abel, Grundzüge d. Paläobiologie d. Wirbeltiere, Stuttgart, 1912, p. 258.

Nichtsdestoweniger möchte ich versuchen, die übliche Erklärung der Archäologen wenigstens teilweise mit der abweichenden phylogenetischen Abels in Einklang zu bringen, um hiedurch die Frage einer plausiblen Lösung vielleicht etwas näher zu bringen.

Bei der morphologischen Beurteilung eines jeden Organs, bzw. eines jeden organischen Gebildes müssen wir in erster Linie zwei Faktoren ins Auge fassen, und zwar: 1. die Vererbung (bzw. Deszendenz) und 2. die Funktion. Diese zwei wesentlichen Faktoren sind natürlich streng aneinander gebunden, indem sich die durch Gebrauch oder durch Nichtgebrauch erworbenen Eigenschaften während der eothygenetischen¹⁾ Entwicklung vererben und somit im Laufe der Zeit eine hohe phyletische Bedeutung gewinnen.

In bionomischer Hinsicht erweist sich die „chronische“ Vererbung selbst entweder als ein entschieden schwächerer Faktor als die „akute“ Funktionsanpassung, so daß einzelne bedeutungslos gewordene, rein erbliche Eigenschaften den neuen, durch die abweichende Funktion erworbenen weichen müssen; in diesem Falle handelt es sich dann um lebensfähige Typen, deren Adaptationsvermögen noch nicht erschöpft ist. Ist jedoch die „chronische“ Vererbung stärker als die Reaktionsfähigkeit auf die neue, „akute“ Funktion, — oder ist die Anpassung eine „fehlgeschlagene“ (O. Abel) — dann haben wir lebensunfähige Typen vor uns, deren Adaptationsvermögen erschöpft ist und die somit dem Untergange preisgegeben sind.

Dies bezieht sich aber nur auf jene Fälle, bei welchen sich die Adaptationsbedingungen, bzw. die Adaptationsfaktoren antagonistisch zu den Vererbungsfaktoren verhalten.

Es gibt jedoch eine Reihe von Fällen, in denen die Adaptationsbedingungen mit den bereits manifesten Vererbungsfaktoren in irgendeinem Einklange stehen, bzw. durch die physiologischen Reize in Einklang gebracht werden, so daß die neue morphologische Struktur auf das harmonische Zusammenwirken beider Faktoren zurückgeführt und somit doppelt so leicht erzielt werden kann.

Und eben dieses Verhalten ist es, dem ich den „klassischen“ Fußbau des Menschen zuschreiben möchte.

Betrachten wir also auch diesen Spezialfall von den angeführten zwei Gesichtspunkten aus:

¹⁾ Vgl. diesen Ausdruck betreffend: G. J. de Fejérváry, Quelques observations sur la loi de Dollo et sur l'épistréphogénèse, en consid. spéc. de la loi biogénétique de Haeckel, Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat., Vol. 53, Lausanne, 1921, p. 351.

1. Euthygenetisch genommen ist der menschliche Fuß zweifellos aus einem primitiven (d. h. noch nicht weit spezialisierten) „Kletter-“, resp. „Greiffuß“ hervorgegangen, bei dem der Hallux noch „bedeutend kürzer“¹⁾ war als „die übrigen“ Zehen. Abel schreibt diesbezüglich ferner: „Wir dürfen dabei nicht an die Fußformen der Anthropomorphen denken, denn bei diesen sind sowohl der Daumen als auch die große Zehe sekundär sehr bedeutend verkürzt.“ Diesen Worten stimme ich nun in bezug auf den Daumen (Pollex) auch durchaus bei; was den Hallux anbelangt, möchte ich aber bezüglich des Gorilla und besonders beim Schimpansen gerade das Gegenteil behaupten. Die Spezialisierung des Anthropomorphenfußes besteht bei diesen Formen eben darin, daß sich der (opponierbare) Hallux viel stärker ausgebildet, bzw. verlängert hat, als es beim Menschen der Fall ist. Die Funktion der Hand und des Fußes ist also bei diesen Formen nicht gleichwertig; die Hand dient zum „Schwingklettern“²⁾ dessen Resultat die Verlängerung der Palmfläche und der Finger II—V ist, während der Daumen graduell verkümmert; der Fuß ist hingegen meines Erachtens eher zu einer Art primitiven „Zangenkletterns“³⁾ bestimmt,⁴⁾ so daß sich eine Reduktion am ehesten noch in der II. Zehe (Schimpanse) wahrnehmbar machen dürfte, während der Hallux — im Gegensatze zum Pollex — bei diesen Formen verstärkt wurde. Die Spur einer auf eine frühere arborikole Lebensweise hindeutende Abspreizung des Hallux (nach innen) können wir noch heute bei primitiven Völkern auch im erwachsenen Zustande und beim „Kulturmenschen“ in den ersten Jugendstadien (als biogenetische Rekapitulation) beobachten. Diese Frage ist übrigens schon längst geklärt. Bei der Abspreizung des Hallux wurde die innere Metatarsalfäche der II. Zehe naturgemäß frei, — ebenso wie die innere Metacarpalfäche der Menschen- und Affenhand —, so daß bei unseren Vorfahren ein weiter Spalt zwischen Hallux und der II. Zehe bestand. Als nun die arborikole Lebensweise der Menschen aufgegeben und mit der terrestrischen vertauscht wurde, da kehrte der Hallux graduell — sekundär — in seine originale Lage zurück, für lange Zeit einen tiefen „Einschnitt“ zwischen ihm und der II. Zehe bewahrend. Abel ist also durchaus im Rechte,

¹⁾ Abel, op. cit., p. 259.

²⁾ op. cit., p. 412.

³⁾ op. cit., p. 393.

⁴⁾ Beim Orang (und auch beim Gibbon) scheint hinwieder auch der Hallux reduziert und der Fuß eher an das „Schwingklettern“ adaptiert zu sein.

wenn er „die größere Länge der zweiten Zehe“ und den tieferen „Spalt zwischen den ersten beiden Zehen als ein primitives Merkmal“¹⁾ betrachtet.

Ich glaube jedoch, daß dieses „primitive Merkmal“ durch die mit dem Sandalentragen verbundene Kinetomechanik nicht nur fixiert, sondern noch gesteigert worden ist. Und eben dieser Punkt ist es, in dem ich der „alterae parti“, nämlich der Annahme der Archäologen gewissermaßen beipflichten möchte. Untersuchen wir nun diesbezüglich:

2. die Funktion des sandalenträgenden Fußes. Die Gewichtsverteilung beim normal²⁾ beschuhten Fuße ist ungefähr dieselbe wie beim bloßfüßigen Gehen; natürlich beeinflußt die „Chaussure“ die Breite des Fußes, ohne jedoch die Gewichtsverteilung selbst und somit das Gehen — also die Funktion — beträchtlich zu berühren. Beim Gehen sind die „Ferse und das Mittelfuß-Phalangengelenk der großen Zehe“³⁾ und, wie ich noch hinzusetzen möchte: das Mittelfuß-Phalangengelenk der im distalen Abschnitte bereits beträchtlich verkümmerten V. Zehe „die Hauptstützen“ des Fußes. Der besonders kräftig entwickelte Hallux teilt beim Gange das Gewicht mit seinem Phalangengelenk, während dem distalen Abschnitte der übrigen Zehen — so auch jenem der II. — keine so wichtige mechanische Rolle zukommt. Dieses Verhalten erfährt nun eine bemerkenswerte Modifikation beim Sandalentragen. Beim sandalenträgenden Fuß wird die I. Zehe (Hallux) durch den zwischen ihr und der II. Zehe durchgezogenen Riemen künstlich etwas nach innen abgespreizt. Die mechanische Einheit der distalen (phalangialen) Zehenabschnitte wird aufgehoben, so daß beim Gehen ein beträchtliches Gewicht auf die kinetisch betätigte Endphalange der II. Zehe fällt. Dieser erhöhte Gebrauch mußte, dem Lamarckschen Prinzip gemäß, unbedingt zu einer (gewissermaßen epistrophogenetischen) Verstärkung der II. Zehe führen, während das Jahrhunderte lange Tragen des befestigenden Riemens den (sekundär) tieferen Einschnitt zwischen der I. und II. Zehe bewirken konnte.

Der spezielle Zehenbau, bzw. die Zehenlänge der antiken Griechen und Römer könnte somit meines Erachtens der künstlichen

¹⁾ l. c.

²⁾ Die Damenschuhe mit sehr hohen „Stöckeln“ werden hier als durchaus künstlich außer Betracht gelassen; diese führen nämlich fast zu einer Art Digitigradie, indem das Hauptgewicht hier vornehmlich auf die (metatarsalen) Sohlenballen fällt.

³⁾ Abel, op. cit., p. 257.

Erhaltung, bzw. Steigerung eines phyletisch bereits begründeten, primitiven Charakters zugeschrieben werden, welcher sich zu einem erblichen Merkmale herausgebildet hat, während die von Abel sowie auch von mir beobachteten (vielleicht weniger häufigen und weniger auffallenden) abweichenden Längenunterschiede zwischen der I. und II. Zehe bei barfüßigen oder beschuhten Individuen unseres Zeitalters einzig und allein als Rückschläge auf den ursprünglichen Fußbau des pliozänen „Affenmenschen“ zu betrachten sind.

Budapest, den 27. Dezember 1920.

Dipterologische Mitteilungen.

Von

Sanitätsrat Dr. Artur Mueller, München.

I.

Die männlichen Begattungsorgane der Calliphorinen und einiger Sarcophaginen.

(Mit 44 Figuren.)

(Eingelaufen am 21. Juni 1920.)

Die Entdeckung von Pandellé und unabhängig hiervon von Kramer, daß den männlichen Begattungsorganen für die Artbestimmung innerhalb der Gattungen *Sarcophaga*, *Lucilia*, *Onesia* etc. ein ausschlaggebender Wert zukommt, erfuhr durch Villeneuves und Böttchers Arbeiten eine Bestätigung und dürfte jetzt wohl Allgemeingut aller Dipterologen geworden sein. Alle bisherigen Untersucher haben sich mehr oder weniger auf die Profilansicht der Analanhänge und des Penis beschränkt und dieselbe nur der Artbestimmung dienstbar gemacht.

Es lag, nachdem dies durch die genannten Forscher in ausgiebiger Weise geschehen ist, der Gedanke nahe, die bei den verschiedenen Gattungen vorhandenen Formen auch in Bezug auf die Gattungsdiagnose und die verwandtschaftlichen Stellungen der Gattungen nachzuprüfen. Auch lag es nahe zu versuchen, die Entwicklung von einfachen Formen zu komplizierten zu verfolgen, beziehungsweise zu untersuchen, ob die komplizierteren Formen sich von einfacheren ableiten lassen.

Als die in allen übrigen Merkmalen sich als eine der niedrigsten Formen der Tachiniden erweisende Gattung wurde zunächst die Gattung

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1924

Band/Volume: [73](#)

Autor(en)/Author(s): Fejervary [Fejérváry] Baron Géza Gyula Imre [J.]

Artikel/Article: [Versuch einer phylogenetisch-mechanistischen Erklärung der Morphologie des "klassischen" Menschenfußes. 47-51](#)