

closed, with its posterior corner situated at the dorsal anterior position, and creaves the water with its sharp, lower margin.

We suppose that clams come near the surface of sea-bottom before slipping and secrete mucus which being lighter than the sea-water is carried obliquely upward by tide as it is secreted. When the mucous string is secreted long enough to balance the weight of clam in water, the clam slips out of the bottom and is carried by current rather quickly. The clam seems not to float high in water, but only a little above the bottom.

Late in spring *Meretrix meretrix* secretes mucus rather profusely, and when the weather is calm and warm the mollusc seems to move towards the deeper part of water at the time of the spring tide by means of mucous strings. It is told that these mucous strings are sometimes so abundant that anglers are annoyed great deal from these strings twisting round their lines. This migration takes place perhaps to seek water of mild temperature, avoiding severe heat of summer in a shallow water. Slipping clams are mostly observed near the place where little water remains at the time of the spring tide.

The drifting or slipping clams when caught by any obstacle seem to settle there, at least for a while. Thus we frequently find many clams crowded at the root of fagots erected for the culture of oyster or *Porphyra*, a kind of sea-weed. We never hear or observe clams moving towards the shore by this mode of locomotion. Recently I have heard from an old fisherman in Kusatsu near Hiroshima that fishermen of the village now cultivate this clam by building a fence of about 30 cm at the deeper boundary of the culture-ground. The fence obstructs the migrating clams, but fishermen are obliged often to collect the slipped molluscs at the root of the fence and to distribute them again in the culture-ground.

Tokyo, Nov. 29, 1912.

4. Über die Herkunft von Sporn und Kastanie der Equidae.

Von P. E. Keuchenius, Utrecht.

eingeg. 24. Dezember 1912.

Die Ansichten Hintzes (Zool. Anz. Bd. 35 Nr. 12—13, S. 372) über die Herkunft von Sporn und Kastanien der Equidae haben Dr. H. A. Vermeulen, Prosektor am Anatomischen Institut der Tierarzneischule zu Utrecht, veranlaßt, die Ontogenie dieser Hornbildungen des Pferdes zu untersuchen (Tijdschrift voor Veeartsenijkunde 3^e Abl. Febr. 1911).

Vermeulen gibt in seiner Abhandlung eine Beschreibung der von

ihm untersuchten embryologischen Präparate und schließt sich ganz den Ansichten Hintzes an. Ich meine aber in Vermeulens Untersuchung gerade negative Beweise für die Richtigkeit von Hintzes Ansichten zu finden, und auch viele Argumente aus Hintzes Abhandlung kommen mir recht unwahrscheinlich vor.

Zur Erleichterung des Verständnisses halte ich es für notwendig, noch einige Punkte aus Hintzes Abhandlung selbst hervorzuheben. Hintze betrachtet den Sporn als einen Rest der Sohlenballen und die Kastanien als Reste von Carpal- oder Tarsalballen. Die Tatsache, daß Hintze am Innenrand des Metatarsus beim Känguruh, also an derselben Stelle wie beim Pferde, eine Hornleiste vorfand, welche die Haut beim Niederkommen auf den Boden nach dem Springen schützen sollte, machte ihm die Bedeutung der Kastanien am Hinterbein des Pferdes klar. Das Pferd müsse, nach Hintze, springende Vorfahren gehabt haben. Die Erscheinung, daß die baumbewohnenden Prosimiae: *Lemur catta* und *Hapalemur griseus* oberhalb des Carpus hornige Excrescenzen besitzen, brachte ihn weiter auf die Idee, anzunehmen, daß die springenden Ahnen des Pferdes nebenbei Baumbewohner gewesen sein möchten. Zur Erklärung der Verlegung der vorderen Kastanien (Carpalballen) oberhalb des Carpus, stellt Hintze sich folgendes vor: »Wenn nun solche springende Säugetiere sich etwa wieder zu fünfzehigen digitigraden Geschöpfen umwandelten, wie wir solche in der Ahnenreihe des Pferdes auftreten sehen, so könnte durch einfaches Längenwachstum der Knochen eine Verlagerung der Carpalballen bis zur Widersinnigkeit eintreten. Dasselbe könnte vielleicht schon eingetreten sein bei den Nachfahren eines für die Vorfahrenreihe der Pferde in Anspruch genommenen Tieres, des ausgestorbenen *Phenacodus*«. Vermeulen führt dann weiter aus: »Eine Verlegung einer Hautmodifikation ist leichter anzunehmen, als die eines Skeletteiles eines Gliedmaßes«.

Diese Theorie Hintzes, welche sagt, daß Sporn und Kastanien Torirudimente seien, ist wirklich sehr erfinderisch. Gewiß sind diese geheimnisvollen Hornbildungen jetzt ganz funktionslos, weil sie auch nicht die Rolle von Reibekissen spielen. Jedoch Hintzes »Sprungtierhypothese« samt seiner ein wenig kühnen Vorstellung zur Erklärung der Verlegung der vorderen Kastanien, finde ich sehr unwahrscheinlich. Außer den schon genannten Tatsachen führt Hintze noch andre zur Stütze seiner Sprungtierhypothese an, und so weist er auf den gedrungenen Pferdeschwanz hin, welcher seiner Meinung nach auf einen früheren Stüttschwanz deutet (im Sinne wie beim Känguruh). Hierbei erwähnt er die große Beweglichkeit des Schwanzes und die Untugend, welche als »Leinefangen« bekannt ist. Obgleich Hintze selbst keinen

großen Nachdruck auf diese Argumente legt, wird man doch zugeben müssen, daß sie recht gesucht sind und nicht beanspruchen können, als wirkliche Argumente aufgefaßt zu werden. Zum Schluß bemerkt Hintze, daß *Phenacodus* †, ein pentadactyler Vorfahr des Pferdes, stark überbaut ist. Vermeulen ist mit Hintzes Auffassungen ganz einverstanden.

Verfolgen wir den Stamm der Equidae, wie er jetzt nach Schlosser allgemein angenommen wird. Aus *Phenacodus* † in Nordamerika hat sich *Hyracotherium* † (*Eohippus*) entwickelt. In der Abstammungsreihe *Hyracotherium* † bis zum *Equus* findet man hinsichtlich der Form der Hufe und des Schwanzes und des Längeverhältnisses zwischen den Vorderbeinen und den Hinterbeinen, keine Formen, von welchen man voraussetzen kann, daß sie baumbewohnend-springend gewesen sein können. Die Behauptung, daß *Phenacodus* † hinten stark überbaut war, muß ich entschieden für unrichtig erklären. Wenn man dennoch behaupten will, daß *Phenacodus* † stark überbaut war, dann ist solches nicht mehr oder weniger der Fall als z. B. beim Hund oder der Katze (vgl. Max Weber, Die Säugetiere. S. 691 eine Abbildung von *Phenacodus primaevus* † Cope nach Osborn).

Natürlich kann man noch weiter suchen, um in der Abstammungsreihe des Pferdes einen springenden Baumbewohner zu finden und, weiter hinabsteigend, unter den Creodonta † suchen. Aber was nützt das alles. Die Lage der vorderen Kastanien oberhalb des Carpus wird uns dadurch nicht erklärt, und bleibt gleich rätselhaft. Dieselben Bedenken, auf welche man bei der Theorie stößt, welche die Kastanien von Fingerrudimenten herleitet, haften auch der Theorie von Hintze zur Erklärung der Lage der vorderen Kastanien oberhalb des Carpus an. Seine Sprungtierhypothese ist sehr gesucht, und eine Verlegung einer Hautmodifikation im Sinne, wie Hintze solches voraussetzt, ist schon ebenso schwierig anzunehmen wie die Verlegung eines Skeletteiles. Mit ebenso großem Recht würde man sonst einfach annehmen können, daß die Kastanien verlegte Hufrudimente seien, wie auch in der Tat die alte Theorie war. Man braucht dann nur dieselbe Sprungtierhypothese anzuwenden.

Und jetzt einige Betrachtungen, welche mich veranlassen, auch in Anschluß an die Untersuchungen von Vermeulen, in Sporn und Kastanien Reste alter Drüsenanhäufungen zu sehen.

Hierbei will ich erstens die Aufmerksamkeit auf die wichtige Tatsache hinlenken, daß Hornexrescenzen im Zusammenhang mit konglobierten Drüsen auf den Extremitäten verschiedener Mammalia-Gruppen vorhanden sein können. Einige Beispiele, welche ich »Die Säugetiere« von M. Weber entnommen habe, will ich hier nennen.

So findet man Hornbildungen an der radialen Seite des Unterarms von *Hapalemur griseus* und *Lemur catta*. Diese Hornexcrecenzen, deren Bedeutung Hintze unbekannt ist, wie er in seiner Abhandlung sagt, stehen im Zusammenhang mit Drüsenanhäufungen, welche darunter ihren Sitz haben. Auch bei *Galago garnetti* treten sie auf, schließen sich hier jedoch den Sohlenballen an, während man bei *Monotremata* an der Innenseite des Tarsus den bekannten durchbohrten Beinsporn mit einer bedeckenden Hornlage antrifft, auf welcher sich der Ausführungsgang einer Drüse befindet, welche von Semon für ein sexuell stimulierendes Organ gehalten wird.

Eigentümliche Drüsenanhäufungen an Säugetierextremitäten, aber ohne dabei auftretende Verhornungen, sind noch häufiger, und ihre Wichtigkeit hiervon wird noch erhöht durch die Tatsache, daß sie gerade bei den *Artiodactyla* so zahlreich vorkommen, also bei einer Säugetiergruppe, welche mit den *Equidae* aufs innigste verwandt ist. Noch merkwürdiger ist, daß selbst andre *Perissodactyla* mit Carpal- oder Tarsaldrüsen behaftet sind. Nach Owen findet man nämlich beim *Rhinozeros* an der Beugeseite zwischen *Carpus* und *Metacarpus*, *Tarsus* und *Metatarsus*, Drüsen, welche zur Aufgabe haben die Haut dieser Stelle einzufetten. Eine ähnliche Rolle spielen die Carpaldrüsen der *Suidae*, und ferner trifft man noch Schmierdrüsen an zwischen den Zehen beim Schaf und bei der Gemse, sowohl an den vorderen, wie an den hinteren Extremitäten, während *Reh*, *Cervulus* und *Tatracerus* solche Drüsen nur an den hinteren Gliedmaßen besitzen. Paläarktische Hirsche haben eine sogenannte »Bürste«, d. h. ein Drüsenfeld mit Haaren an der Innenseite des *Tarsus*. So findet man lateral, über (sic) der Mitte des *Metacarpus* bei plesiometacarpalen *Cervinae* bisweilen eine Bürste, während die telemetacarpalen *Cervinae*: *Cervus alces*, *C. capreolus* und *Hydropotes* im Besitz einer Bürste unter der Mitte des *Metatarsus* sind.

Außer daß diese verschiedenen Drüsen als Schmierorgane fungieren, also die Haut zwischen den Zehen einfetten, stehen sie auch sehr wahrscheinlich im Zusammenhang mit dem Geschlechtsleben, indem sie beinahe ohne Ausnahme beim männlichen Geschlecht stärker ausgebildet sind als bei dem weiblichen Geschlecht, aber was wichtiger ist: sie sondern oft stark riechende, als *Excitantia* wirkende Secrete ab.

Ich erachte es im Anschluß hieran der Mühe für wert, zu untersuchen, inwieweit auch die Kastanien und Sporen bei Pferden und Eseln beim männlichen Geschlecht stärker ausgebildet sind als beim weiblichen und ob sich diese Hornbildungen nach frühzeitiger Kastration nicht vielleicht ein wenig zurückbilden. Mir selbst war es unmöglich solches zu tun, indem ich nicht die Gelegenheit habe bei Pferden

Messungen in größerem Umfang auszuführen. Ein zweites Bedenken für mich ist, daß ich nicht imstande bin, die verschiedenen Pferderassen zu unterscheiden, während es natürlich erwünscht ist, nur Schlüsse zu ziehen aus vergleichenden Messungen bei denselben Pferderassen.

Diese Tatsachen sind für mich ein Motiv auch die Sporen und Kastanien des Pferdes von Drüsen herzuleiten, analog mit den Schmier- und ebenfalls sekundären Geschlechtsdrüsen, welche so zahlreich sind an den Extremitäten der Mammalia-Gruppen, die mit den Equidae sehr nahe verwandt sind. Die Stellung der vorderen Kastanien oberhalb des Carpus, bereitet bei dieser Auffassung auch keine Schwierigkeiten.

Auf einige Tatsachen, welche in der von Vermeulen gegebenen Beschreibung seiner embryologischen Präparate zu finden sind, will ich hier hinweisen, indem sie von Wichtigkeit sind, um zu erforschen, wie weit sie den Schluß rechtfertigen, um Sporn und Kastanien von Sohlenballen oder von Drüsenanhäufungen herzuleiten. Vermeulen zeigte, daß in der Entwicklung von Sporn und Kastanie keine Spur von tubulösen Drüsen zu finden ist, wohl aber von Haaranlagen mit zugehörigen acinösen Drüsen, welche aber, je nachdem der Embryo älter war, wieder verschwanden. Nun ist es bekannt, daß in dem Strahl (Torus digitalis) des Pferdes gerade tubulöse Drüsen sehr zahlreich sind, so daß man sie auch in der Ontogenie von Sporen und Kastanien, nach Hintze bzw. homolog mit Sohlen und Carpal- oder Tarsalballen erwarten sollte. Dies ist aber nicht der Fall, und ich halte dies für ein sehr schwerwiegendes negatives Zeugnis gegen die Auffassungen von Hintze, während der Herleitung jener Bildungen von Drüsenanhäufungen nichts im Wege steht.

Allerdings braucht es keine Verwunderung zu erregen, daß nur acinöse Drüsen mit Haaranlagen in der Ontogenie erscheinen, indem konglobierte Drüsen auf den Extremitäten gerade so gut mit der Entwicklung von Haaren verbunden sein können, und sie auch aus einer der beiden Arten: acinöse oder tubulöse Drüsen bestehen können, oder aus einer Kombination beider Arten von Drüsen. Wohl findet Vermeulen in seinen Präparaten keine entschiedenen Anhäufungen acinöser Drüsen, aber das ist begreiflich, da die secernierende Tätigkeit von Sporn und Kastanie allmählich verloren gegangen ist.

Merkwürdig bleibt aber die Tatsache, daß wenn beide Griffelknochen (Metacarpalia oder Metatarsalia II und IV) atavistisch stark ausgebildet sind, also in Fällen von Polydactylie, zwei Beihufe sich entwickelt haben und dann der Sporn fehlt.

Ebenso merkwürdig ist auch, daß dann die Kastanien wohl erhalten geblieben sind. In einem Falle war an allen vier Gliedmaßen ein

doppelter Sporn vorhanden. Die richtige Erklärung dieser Erscheinungen ist schwer zu geben, aber man kann sich vorstellen, daß bei Polydactylie der Sporn an seiner alten Stelle und in seiner alten Drüsenform erscheint, und dadurch der Wahrnehmung entgangen sein würde. Indessen will ich auf diese Ansicht keinen besonderen Nachdruck legen. Man könnte dem goldenen Mittelweg folgen und den Sporn von einem Torus und die Kastanien von Drüsen herleiten; jedoch würde man dann auf das Bedenken stoßen, daß Sporn und Kastanie sich ontogenetisch, wie es Vermeulen in seiner Untersuchung gezeigt hat, vollkommen gleich verhalten und auch histologisch denselben Bau zeigen.

Diesen Betrachtungen muß ich hinzufügen, daß die Untersuchung von Vermeulen, obschon er selbst dies nicht sagt, entschieden bewiesen hat, daß die uralte Meinung, welche auch gegenwärtig noch ihre Anhänger hat, nämlich, daß Sporn und Kastanien Zehenrudimente seien, jetzt für immer unhaltbar geworden ist.

Falls diese Hornbildungen Zehenrudimente waren, würde man erwarten, davon in der Ontogenie Spuren zu finden, welche uns auf die Entwicklung des Hufes hinweisen, oder man würde erwarten Spuren von Knochen oder Knorpel zu finden. (»Bei Zweifel, ob man es in embryonalen Teilen mit einer Skeletstückanlage zu tun hat, sind die Lagebeziehungen der kleinzelligen Anhäufungen zu den Nachbartteilen wichtig für die Beurteilung, bei den Fingern außerdem die interdigitalen Gefäße und die umspinnenden Capillarnetze der Skeletanlagen. Der Nachweis von Knorpel ist nicht notwendig, vorknorpelige Kerne haben gleichen morphologischen Wert.« Mehnert.)

Vermeulen konnte aber in seinen Präparaten keine Andeutung von Knochen oder Knorpel finden, so daß von einem Zehenrest nicht die Rede sein kann. Das Fehlen eines Eponychiums in der Ontogenie von Sporn und Kastanie, das in der ersten Nagelanlage immer vorhanden ist, und die Erscheinung acinöser Drüsen- und Haaranlagen, machen ebenso die Ableitung eines Hufes unmöglich, da letztere Bildungen bei der Nagelentwicklung nicht vorkommen.

In den Sporen und Kastanien müssen wir demnach Reste konglobierter Drüsen im Zusammenhang mit Hornexcrencenzen erblicken. Obschon sie jetzt keine Bedeutung mehr haben und nutzlos sind, haben sie früher wahrscheinlich eine Rolle gespielt in dem Sinne, daß es drüsige Kontaktgeschwülste waren, welche dazu dienten, die Haut an der betreffenden Stelle einzuschmieren und daneben auch eine Bedeutung im Geschlechtsleben hatten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [41](#)

Autor(en)/Author(s): Keuchenius P. E.

Artikel/Article: [Über die Herkunft von Sporn und Kastanie der Equidae. 446-451](#)