

Ein Beitrag zur Morphologie der Nägel, Krallen, Hufe und Klauen der Säugethiere.

Von

Dr. J. E. V. Boas

in Kopenhagen.

Mit Tafel XVIII.

Die in der Überschrift genannten Gebilde gehören z. Th. — es gilt dies besonders dem Pferdehuf und dem menschlichen Nagel — zu den in descriptiv-anatomischer und histologischer Hinsicht ausführlichst und best behandelten Organen¹. Wie so oft, ist dasselbe eben nicht mit der Morphologie derselben der Fall, welche bis jetzt sehr wenig die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen hat. Hierdurch dürfte die Publikation der nachstehenden Skizze, welche einige wenige Ergebnisse enthält, die durch gelegentliches Studium des Pferdehufes und hierdurch angeregten Vergleich mit verschiedenen verwandten Gebilden gewonnen wurden, genügend motivirt sein. Von einer ausführlicheren Behandlung der Aufgabe musste aus verschiedenen Ursachen Abstand genommen werden, wesshalb es mich freuen würde, wenn etwa Andere den Faden weiter verfolgen würden; es wird sich bei weiterem Nachsehen gewiss noch viel Interessantes ergeben.

¹ Vgl. besonders: J. HENLE, Handb. d. syst. Anatomie des Menschen. 2. Bd. (Eingeweidelehre). 1866. — LEISERING und HARTMANN, Der Fuß des Pferdes in Rücksicht auf Bau, Verrichtungen und Hufbeslag. 5. Aufl. 1882. — O. SIEDAMGROTZKY, Über die Struktur u. d. Wachstum der Hornscheiden der Wiederkäuer u. d. Krallen der Fleischfresser. 1871. (Sep. aus d. Ber. ü. d. Veterinärwesen im Königreiche Sachsen f. d. J. 1870.) — GURLT, Handb. d. vgl. Anat. d. Haussäugethiere. 5. Aufl. Neu bearb. v. LEISERING u. MÜLLER 1873.

Der *Nagel* des **Menschen** (Fig. 1 und 10) ist eine Hornplatte mit zwei ungefähr parallelen Seitenrändern. mit einem gerade abgesechnittenen, von einem Hautwall gedeckten proximalen und einem konvexen freien distalen Rande. Der Nagel ist sowohl von rechts nach links als von vorn nach hinten, am stärksten in ersterer Richtung gewölbt. Die Wölbung ist, was die Hände betrifft, in beiden Richtungen am schwächsten am Daumen-Nagel, am stärksten am Nagel des fünften Fingers ausgeprägt. Der Nagel deckt den vorderen (größeren) Theil der dorsalen Seite des letzten Fingergliedes und ist mit Ausnahme seines vorderen Randes mit demselben innig verbunden. Die Unterseite und das vordere Ende desselben Fingergliedes ist (eben so wie die Unterseite der übrigen Hand, die Partien unterhalb der Gelenke ausgenommen) mit regelmäßigen parallelen Furchen versehen, zwischen welchen die Öffnungen der Schweißdrüsen sich befinden; dieser Partie gehen Haare und Talgdrüsen gänzlich ab. Zwischen der vorderen Anheftung des Nagels und diesem gefurchten Theil der Haut findet sich eine schmale, nach hinten geneigte glatte oder unregelmäßig gerunzelte Fläche (*s*), an welcher gewöhnlich lose Hornschüppchen zu bemerken sind.

Vergleichen wir hiermit einen der niedrigeren **katarrhinen Affen** (*Cercopithecus* etc.), so finden wir Folgendes (Fig. 2 und 11). Die Nägel sind erstens sowohl von rechts nach links als von vorn nach hinten stärker gewölbt; übrigens ist eben so wie beim Menschen der Daumen-Nagel am wenigsten, der Nagel des kleinen Fingers am stärksten gewölbt. Ferner ist — ich bitte auf diesen Punkt speciell die Aufmerksamkeit zu richten — die kleine Fläche (*s*), welche zwischen der distalen Anheftungslinie des Nagels und dem gefurchten Theil der Haut des Fingers liegt, weit größer als beim Menschen; dieselbe ist nicht nach hinten sondern nach oben und etwas nach vorn gerichtet; in Folge dessen ragt das vordere Ende des Nagels weiter nach vorn als beim Menschen¹. Die genannte kleine Fläche (*s*) ist mit einer lockeren Hornmasse bedeckt, welche beim Menschen nur andeutungsweise vorhanden ist.

Von den **platyrrhinen Affen** habe ich eine *Cebus*-Art und eine *Chrysothrix* untersucht. Die Nägel des *Cebus* unterscheiden sich wesentlich nur dadurch von denen der katarrhinen Affen, dass die Wölbung von rechts nach links stärker ist (dasselbe ist ebenfalls,

¹ Diese Bemerkungen gelten jedoch nicht für den Daumen, welcher sich wesentlich wie beim Menschen verhält.

aber weniger ausgeprägt, mit der Wölbung von vorn nach hinten der Fall); übrigens sind die Verhältnisse beinahe dieselben. namentlich hat die Fläche *s* ungefähr dieselbe Entwicklung. — *Chrysothrix* unterscheidet sich wesentlich nur dadurch, dass die Wölbung des Nagels von rechts nach links (dagegen nicht diejenige von vorn nach hinten) noch etwas stärker ist als bei *Cebus*¹.

Wenn wir den Fuß eines mit »Krallen« versehenen Säugethieres mit der soeben beschriebenen Affenhand vergleichen, werden sich die Unterschiede, namentlich wenn wir einen mit nicht zu stark gebogenen Krallen besetzten Fuß — etwa eines Igels, einer Ratte etc. — für den Vergleich anwenden, als keine besonders große herausstellen. Die Partie *s* (Fig. 3 und 12) ist stärker entwickelt, übrigens mit derselben lockeren Hornmasse² — dem Sohlenhorn der Veterinär-Anatomie — bedeckt. Ferner ist der Nagel — die Krallenplatte der Veterinäre — in der Richtung von rechts nach links so stark zusammengebogen, dass die Seitenränder sich einander stark nähern. Die Seitenränder sind im Vergleiche mit der Mitte des Nagels kurz, was damit in Zusammenhang steht, dass die Seitentheile dünner sind, als die oft sehr verdickte Mittelpartie, und wahrscheinlich aus einer etwas lockeren Hornmasse bestehen, wodurch sie ungemein schnell der Abnutzung oder Zerbröckelung anheimfallen. In der Richtung von vorn nach hinten ist die Krallenplatte in sehr verschiedenem Grade gewölbt, zuweilen nicht stärker als beim Menschen oder bei den Affen, öfters aber weit stärker. — Der gefurchten Unterfläche der Hand und der Finger des Menschen entsprechen die Sohlen- und Zehenballen, welche eben so wie die homologen Partien der Menschen- oder Affenhand haarlos, mit einer dicken elastischen Hornschicht bedeckt sind und zahlreiche Schweißdrüsen enthalten³.

¹ Bei *Hapale* (welche der *Chrysothrix* nahe verwandt ist) sind die Nägel — mit Ausnahme desjenigen des Hinterfußdaumens — zusammengebogene Platten geworden (die Wölbung von rechts nach links ist sehr stark geworden); auch die Wölbung in der Richtung von vorn nach hinten ist bei *Hapale* stärker, eben so wie die Fläche *s* etwas umfänglicher geworden ist.

² Bei einigen Formen — unter den von mir untersuchten z. B. bei *Dasyprocta* — ist diese Hornmasse fester; vgl. die Ungulaten.

³ Die beste mir bekannte Beschreibung einer Säugethier-Kralle findet man

Wir gehen jetzt zu einer Betrachtung der als *Hufe* und *Klauen* bezeichneten Gebilde über, von welchen wir zuerst die der Perisodactylen durchgehen wollen.

Der Huf des *Rhinoceros* (Fig. 4) entspricht genau der Krallenplatte + dem Sohlenhorn eines Igels, Hundes oder anderen »Kralenthieres«. Derselbe ist dadurch ausgezeichnet, dass das Sohlenhorn eine dicke, sehr feste Hornplatte bildet, welche mit dem distalen Rande der der Krallenplatte entsprechenden Partie innig verbunden ist, während das Sohlenhorn der krallentragenden Säugethiere meistens ganz locker ist. Die Krallenplatte ist beim *Rhinoceros* breit und kurz, die den Seitenrändern des menschlichen Nagels entsprechenden Theile derselben sind eben so wie bei den meisten Krallenthieren einander sehr stark genähert, und zwar ist die Krallenplatte derartig zusammengebogen, dass die seitlichen Partien (n') mit dem mittleren, ziemlich flachen Theil des Hufes spitze Winkel bilden. Die Krümmung in der Richtung von vorn nach hinten (oben nach unten) ist dagegen sehr schwach. Hinter den Hufen findet sich beim Rhino-

in der oben (pag. 389 Anm.) citirten Abhandlung von SIEDAMGROTZKY, in welcher eine genaue Darstellung des Baues der Kralle des Hundes und der Katze sich findet. Für diejenigen, welche sich für den specielleren Bau der Kralle interessieren und etwa die citirte Abhandlung nachschlagen wollen, bemerke ich Folgendes. Die Partie a' in SIEDAMGROTZKY's Fig. 2 (Taf. III) — welche eine ausgeschuhte in der Mitte durchschnitene Hundekralle von innen gesehen darstellt — entspricht der hinteren blassen Partie des menschlichen Nagels (deren von dem Nagelwall nicht bedeckter Theil als *Lunula* bezeichnet wird); die derselben (a') entsprechende papillenträgende Cutis-Partie ist der »eigentlichen Matrix« (HENLE) des menschlichen Nagels (der »Fleischkrone« oder »Kronenwulst« des Pferdes) homolog. Die mit dem Buchstaben a (in derselben Figur) bezeichnete, vor a' liegende Partie entspricht der an der lebenden Hand röthlichen Partie des menschlichen Nagels, welche zwischen dem vorderen Rand der Lunula und dem hinteren Rand der vordersten hellrothen Zone des Nagels liegt; der derselben entsprechende Theil der Cutis ist mit niedrigen, wallartigen, der Länge der Kralle nach verlaufenden Erhöhungen besetzt (an der menschlichen Hand ist derselbe Theil mit höheren eben so verlaufenden Wällen versehen; entspricht der »Fleischwand« des Pferdes); dieser Theil wird von SIED. (pag. 38) als »der übrige Theil der Matrix« bezeichnet. Die Partie b in SIEDAMGROTZKY's Figur entspricht der vorderen hellrothen Zone des menschlichen Nagels, demjenigen Theil des Nagels (α — β meiner Fig. 10), welcher durch eine Fortsetzung der weicheren Hornschicht der Sohle vom Rete Malpighii getrennt ist (während die hinteren Theile bekanntlich demselben direkt aufliegen); ganz dasselbe ist auch mit dem entsprechenden Theil der Kralle (dessen Cutispartie von S. unrichtig der Fleischwand des Pferdes parallelisirt wird) der Fall; derselbe ist aber an der Kralle in seinen seitlichen Partien (nicht in der Mitte) weit stärker als am menschlichen Nagel entwickelt.

ceros an jedem Fuß bekanntlich ein großer gemeinschaftlicher Zehenballen¹ — den Zehenballen der Krallenträger und der gefurchten Haut der Unterfläche der menschlichen Finger entsprechend —, welcher (nach den kleinen Theilen zu urtheilen, welche an den vorliegenden ausgeschuhten Rhinoceros-Hufen festsitzen) eben so wie die entsprechenden Partien bei den vorhin erwähnten Säugethieren mit einer sehr dicken elastischen Hornschicht bedeckt ist.

Der Huf des Pferdes (Fig. 6 u. 13) bietet, wenn wir denselben mit dem Huf des Rhinoceros — seines nächsten und zwar ziemlich nahen Verwandten unter den jetzt lebenden Säugethieren — vergleichen, keine größeren Schwierigkeiten dar. Derselbe besteht bekanntlich aus drei Hauptpartien, welche von den Veterinär-Anatomen als die Hornwand, die Hornsohle und der Hornstrahl bezeichnet werden. Die Hornwand, welche dem Nagel oder der Krallenplatte homolog ist, unterscheidet sich dadurch von dem entsprechenden Theil des Rhinoceros-Hufes, dass die Vorderfläche in der Richtung von rechts nach links weit konvexer ist und dass die umgebogenen lateralen Theile, welche beim Rhinoceros ungefähr gerade nach innen (nach der Mitte des Hufes zu) gerichtet waren, hier schräg nach innen und vorn gerichtet sind, so dass sie mit einander einen nach hinten offenen, spitzen Winkel bilden; sie werden von den Veterinär-Anatomen als die Eckstreben oder Eckstrebenwände bezeichnet. — Die Hornsohle (dem Sohlenhorn der Krallenträger homolog) weicht nicht wesentlich von der entsprechenden Partie beim Rhinoceros ab.

In dem Winkel, den die Eckstreben mit einander bilden, liegt der dritte Haupttheil des Pferdehufes, der Hornstrahl. Nach der bisher allgemein herrschenden Auffassung ist derselbe ein den Einhufern allein zukommendes Bauelement. Diese Anschauung ist jedoch falsch. Man denke sich, dass die beiden Seitenzehen des Rhinoceros verschwinden, so dass nur die Mittenzeh mit ihrem Zehenballen zurückbleibt; man stelle sich ferner vor, dass der ganze Huf so zu sagen zusammengebogen wird, so dass die Vorderseite stark gewölbt wird, und die Seitenecken (*n''*) nach hinten, die Eckstreben nach vorn gerichtet werden — dann wird der Zehenballen, wenn sonst nichts geändert wird, in den Winkel zwischen den beiden Eckstreben eingeschlossen werden. Dies ist aber eben was beim

¹ Bei allen Ungulaten sind die Zehen jedes Fußes, mit Ausnahme der distalen Enden, mit einander verwachsen, das heißt von einer gemeinsamen Haut umgeben, was auch eine Verwachsung der Zehenballen mit sich führen kann.

Pferde stattgefunden hat: Der Strahl ist mit anderen Worten der Zehenballen der Mittelzehe, welcher durch die geänderte Richtung der Eckstreben zwischen dieselben hineingerückt und dadurch in einen engeren Verband mit dem Huf getreten ist.

Dass der Strahl (das heißt der Hornstrahl, das zugehörige Rete Malpighii und die unterliegenden Bindegewebsbildungen) des Pferdes dem Zehenballen der Mittelzehe anderer Säugethiere entspricht, wird auch von der näheren anatomischen Analyse bekräftet. Die Zehenballen der Säugethiere sind bekanntlich meistens dicke Bindegewebspolster, welche, von elastischen Fasern in reichlichem Maße durchwoben, von einer dicken elastischen Hornschicht bedeckt und mit Schweißdrüsen versehen sind. Ganz dieselben Charaktere besitzt aber der Strahl des Pferdes: das elastische Bindegewebspolster wird durch das sogenannte Strahlkissen repräsentirt, die Hornschicht ist dick und in Gegensatz zu dem übrigen Hufhorn sehr elastisch (ferner speciell dem homologen Gebilde des Rhinoceros sehr ähnlich), und der Strahl ist mit Schweißdrüsen¹ versehen. Nach alledem kann es wohl kaum angezweifelt werden, dass der Strahl wirklich einem Zehenballen homolog ist².

Von den *Klauen* der Artiodactylen³ wollen wir zunächst die des Schweines betrachten.

Beim *Schweine* (Fig. 7) ist die Hornwand (der Nagel) stark um ihre Längsachse gebogen, und zwar so, dass man eben so wie bei der Mehrzahl der übrigen Artiodactylen, eine innere (das heißt: der Mitte des Fußes zugewendete), ungefähr plane, und eine äußere

¹ Zuerst von ERCOLANI (schon im Jahre 1861) beschrieben. — Beim Esel sind sie in größerer Anzahl als bei *E. caballus* vorhanden (PIANA, Della Struttura delle Glandule a tubo etc. in: Memorie d. Accad. d. Bologna 3. Ser. Tome VI pag. 281). Im Strahl des Pferdes sind ferner auch Pacini'sche Körperchen vorhanden, welche eben so im Zehenballen der Carnivoren gefunden wurden.

² Wie ich nachträglich finde, ist dieselbe Auffassung schon früher — allerdings nur beiläufig und ohne nähere Motivirung — von MÖLLER (Entwicklungsg. des Hufes in: GURLT'S und HERTWIG'S Mag. f. d. ges. Thierheilkunde 38. Jahrg. pag. 359) ausgesprochen worden.

³ Die nachstehenden Vergleiche zwischen den Klauen der Artiodactylen und den übrigen hier behandelten Gebilden stimmen mit der Auffassung der Veterinäre sehr wenig überein. Es würde uns aber zu weit führen auf eine nähere Auseinandersetzung dieser Unterschiede einzugehen.

konvexe Fläche unterscheiden kann; die Eckstreben fehlen oder sind nur eben (am äußeren Rand) angedeutet. Eine Krümmung des Nagels von vorn nach hinten (oben nach unten) fehlt eben so wie bei den meisten übrigen Ungulaten. — Es ist eine kleine feste Hornsohle vorhanden, welche hinten konkav ausgeschnitten ist: der Ausschnitt wird von dem vorderen Theil des Zehenballens ausgefüllt. Der Zehenballen grenzt, da die Eckstreben, wie oben bemerkt, fehlen, unmittelbar an die Hornsohle, von welcher er ganz scharf begrenzt ist; derselbe erscheint, eben so wie die Zehenballen der Krallenträger, als ein weiches nacktes elastisches Polster¹. Die Zehenballen der beiden Hauptzehen (III u. IV) verschmelzen hinten mit einander und sind außerdem noch mit denen der Nebenzehen durch eine Hautpartie verbunden, welche nur einzelne Haare trägt. Der Zehenballen liegt — was übrigens eben so beim Pferde der Fall ist — nicht nur unter dem letzten sondern auch unter dem vorletzten Zehengliede. Alle vier Zehen verhalten sich wesentlich ähnlich. — Mit dem Schweine stimmt *Dicotyles*, den ich ebenfalls untersuchen konnte, fast ganz überein. Bemerkenswerth ist nur, dass die Hautpartie, welche die vier Zehenballen jedes Fußes verbindet, ganz haarlos ist (bei *Dicotyles* sind mit anderen Worten, eben so wie bei *Hippopotamus*, alle vier Zehenballen mit einander verschmolzen).

Von den Hirschen habe ich das Elenthier (*Alces palmatus*), das Reh (*Capreolus capreolus*) und den Edelhirsch (*Cervus elaphus*) untersucht. Wir beschreiben zunächst die Klauen des ersten (Fig. 8).

Die Hornwand hat wesentlich dieselbe Form wie beim Schwein; die Eckstreben sind weniger rudimentär, klein, aber deutlich. Die Hornsohle ist von derjenigen des Schweines dadurch verschieden, dass der hintere konkave Ausschnitt derselben noch weit tiefer geworden ist, so dass die ganze Hornsohle auf ein schmales Gebräme reducirt ist, welches dem unteren Rande der Hornwand entlang läuft. Um so stärker ist der vordere Theil des Zehenballens entwickelt, welcher, den ganzen Ausschnitt ausfüllend, fast bis an die Spitze der Klaue reicht. Wenn man letztere von der Unterseite betrachtet, ragt der Zehenballen — eben so wie beim Schwein — über das Niveau der Hornsohle empor: die Oberfläche der letzteren liegt in einer Rinne zwischen dem unteren Rande der Hornwand und dem Zehenballen. Das Horn des Zehenballens

¹ Schweißdrüsen wurden bisher nicht in derselben aufgefunden.

ist — wie gewöhnlich — weicher als das der Hornsohle. Auch die entsprechenden Partien der Lederhaut sind verschieden; die der Hornsohle ist mit unregelmäßigen Längenfurchen und kurzen Papillen versehen, während die des Zehenballens ohne Furchen und mit längeren Papillen besetzt ist¹. Der Zehenballen ist mit einem dem Strahlkissen des Pferdes entsprechenden elastischen Polster versehen, welches in seinem vorderen Theil jedoch sehr dünn ist.

Die Klauen des Rehs stimmen mit den soeben beschriebenen fast ganz überein. Es sei nur bemerkt, dass die Hornsohle dem Innenrande entlang breiter und deutlicher ausgebildet ist, während sie am Außenrande schmaler und undeutlicher wird.

Beim Edelhirsch ist keine Spur einer besonderen Hornsohle zu entdecken: der Zehenballen hat dieselbe vollends verdrängt (oder ist mit den Überresten der Hornsohle ohne Grenze verschmolzen) und nimmt jetzt den ganzen Raum zwischen den unteren Rändern der Hornwand ein. Ferner ist die Hornschicht des Zehenballens derartig differenzirt, dass der vordere, größere, Theil desselben fester geworden ist und nur der hinterste Theil die ursprüngliche Weichheit bewahrt hat².

Die Klaue des Rindes schließt sich an diejenige des Elenthieres oder des Rehs; es ist jedoch die Reduktion der Hornsohle noch bedeutend weiter gegangen, so weit, dass sie, wie es scheint, bisher ganz übersehen wurde; denn was als Hornsohle des Rindes be-

¹ Auch beim Schweine ist ein ähnlicher Unterschied in der Länge der Papillen vorhanden und zwar sind die des Zehenballens ungemein lang (weit länger als beim Elen).

² Es könnte vielleicht Jemand geneigt sein diejenige Partie der Edelhirschklaue, die ich als den vorderen Theil des Zehenballens in Anspruch genommen habe, als Hornsohle aufzufassen. Der Vergleich mit anderen Artiodactylen macht jedoch eine solche Annahme wenig wahrscheinlich. Die Hornsohle ist schon bei den Schweinen klein, beim Elen und Reh ist sie noch weit mehr rückgebildet; es würde demnach gewiss recht wunderbar sein, wenn sie beim Edelhirsch so stark entwickelt wäre, wie sie es nach jener Annahme sein würde (vgl. auch die nachstehende Beschreibung der Rindsklaue).

Eine andere Frage möchte ich an dieser Stelle berühren. Die Hirsche zerfallen nach den Untersuchungen von BROOKE (Proc. Zool. Soc. 1878 pag. 883 und fig.) in zwei natürliche Abtheilungen, die Plesiometarpi und die Telemetarpi. Von den drei oben behandelten Formen gehören Alces und Capreolus zu letzterer, Cervus elaphus zu ersterer Gruppe. Ob die oben erwähnten keineswegs unbedeutenden Unterschiede zwischen den Klauen von Alces und Capreolus einerseits, Cervus elaphus andererseits, weitere Charaktere der zwei Gruppen andeuten sollten?

geschrieben wird, ist nur ein Theil der Hornschicht des Zehenballens. Dass die wirkliche Hornsohle der Aufmerksamkeit entgangen ist, erscheint übrigens um so begreiflicher als sie beim erwachsenen Rind fast nicht zu unterscheiden ist und nur noch beim Kalbe einigermaßen deutlich hervortritt. Wir wollen desshalb dieses zuerst betrachten.

Beim Kalbe bildet die Hornsohle einen ganz schmalen Streifen längs der »weißen Linie« (dem unteren Rande der inneren, blätterigen Schicht der Hornwand) und von gleicher Breite als diese, so dass der weitaus größere Theil der Unterfläche des Klauenbeines von dem Zehenballen eingenommen wird. Eben so wie beim Elen liegt die Hornsohle — wenn man die Klaue von unten betrachtet — etwas tiefer als der Zehenballen. Letzterer ist bedeutend metamorphosirt: der vordere Theil seiner Hornschicht besteht aus ganz festem Horn (erst nach hinten zu wird es elastischer). Bemerkenswerth ist ferner, dass die rudimentäre Hornsohle¹ eigentlich in ganz entgegengesetzter Richtung verändert worden ist: dieselbe ist beim Kalbe mehr elastisch als gewöhnlich und weicher als der vordere angrenzende Theil des Zehenballens. Der Hornsohle entspricht an der Lederhaut eine schmale Fläche an der Unterseite des Klauengliedes längs des Randes desselben, welche sich durch den Besitz kleiner Furchen von der übrigen, dem Zehenballen angehörigen, Lederhaut der Unterseite unterscheidet.

Beim erwachsenen Rind ist die Grenze zwischen der Hornsohle und dem Zehenballen verwischt; ersterer ist zwar noch an der frischen Klaue kenntlich, aber auch eben nur kenntlich.

Beim Schaf habe ich keine Hornsohle finden können: sie erscheint hier gänzlich vom Zehenballen — welcher, im Gegensatz zu dem des Rindes, auch in seinem vorderen Theil, wenigstens bei jungen Thieren, ziemlich weich ist — verdrängt, oder ist von demselben nicht unterscheidbar².

¹ Am besten sieht man die Hornsohle, wenn man der Unterfläche der Klaue mit einem scharfen Messer die schmutzigen abgenutzten äußersten Theile des Hornes wegnimmt. Man wird dann die Hornsohle als ein deutliches Gebilde innerhalb der weißen Linie gewahr.

² Es sei mir an dieser Stelle erlaubt eine Bemerkung bezüglich des Verhaltens des Nagelwalles der Hufe und Klauen einzuschalten. Es wird von SUNDEWALL (Vetenskaps-Akademiens Handlingar 1844, pag. 149) als ein wesentliches Unterscheidungs-Merkmal dieser Gebilde von den Krallen angeführt, dass ihnen ein Nagelwall gänzlich abgehen sollte. Dieses ist jedoch unrichtig. Es findet sich ein Nagelwall bei allen von mir diesbezüglich untersuchten

Beim Dromedar und beim Lama (ich habe in Spiritus aufbewahrte Füße beider Formen untersuchen können) ist die Hornwand (der Nagel) bekanntlich nur klein, aber verhältnismäßig ziemlich lang und in der Längenrichtung gekrümmt (bei den übrigen Ungulaten ist die Hornwand in dieser Richtung entweder gar nicht oder sehr wenig gekrümmt). Die Hornsohle bildet ein schmales Gebräme zwischen dem vorderen Ende des Zehenballens und der Hornwand: sie ist jedoch, wenigstens beim Dromedar, verhältnismäßig etwas stärker als beim Elen. Die Zehenballen sind bekanntlich bei den Kamelen stärker als bei anderen Ruminantia entwickelt¹ und desshalb auch schon richtig als solche erkannt; ähnlich wie beim Schwein sind die beiden Zehenballen jedes Fußes hinten vereinigt. In den Zehenballen des Dromedars hat RICCHIARDI Schweißdrüsen gefunden².

Ungulaten (Pferd, Schwein, Hirsch, Rind, Schaf). Beim Pferde ist der Nagelwall diejenige Hautpartie, deren Lederhaut als Fleischsaum und deren Hornmasse als Saumband oder Hornsaum bezeichnet wird; die »linienartige Vertiefung« — der Kronenfalz —, welche dieselbe von der Fleischkrone abgrenzt, entspricht dem Grunde des Nagelfalzes des Menschen. Weit stärker als beim Pferd ist der Nagelwall bei den Wiederkäuern entwickelt. Hier erscheint derselbe — zum Studium empfehlen sich namentlich Füße, deren Klauen durch Maceration entfernt sind — als ein sehr deutlicher Hautwall, wenn auch derselbe allerdings gegen den Nagelwall des Menschen oder den Krallenwall des Hundes weit zurücksteht.

¹ Indem wir natürlich annehmen müssen, dass die Ungulaten von Säugethieren abstammen, welche mit Krallen und wohlentwickelten Zehenballen versehen waren, könnte es beim ersten Anblick aussehen, als ob die starke Entwicklung der Zehenballen der Kamele als ein primitives Verhältnis aufzufassen wäre. Eine nähere Betrachtung ergibt jedoch Anderes. Wenn wir nämlich erinnern, dass die Schweine und die Mehrzahl der Wiederkäuer einen im Wesentlichen genau übereinstimmenden, speciell ausgebildeten Fuß und dieser Fußform entsprechend reducirte Zehenballen besitzen, so müssen wir gewiss mit der größten Wahrscheinlichkeit schließen, dass eine ähnliche Fußform und rückgebildete Zehenballen bei der gemeinsamen Stammform der Schweine und der Ruminantia vorhanden waren. Hieraus folgt aber ferner, dass die eigenthümliche Fußform der Cameliden nicht als ursprünglich gelten kann: denn jene Stammform gehört auch zu ihrer Ahnenreihe. Die starke Ausbildung der Zehenballen — mit gleichzeitiger Rückbildung der Hornwand — ist ohne Zweifel als Anpassung an eigenartige Lebensverhältnisse aufzufassen. — In derselben Weise sind wahrscheinlich die »Klumpfüße« des Hippopotamus aufzufassen; auch diese dürften von einer derjenigen des Schweines ähnlichen Fußform abzuleiten sein.

² HOFFMANN und SCHWALBE'S Jahresbericht f. 1881 pag. 280. Die italiä-

Als das ursprünglichste der im Vorhergehenden erwähnten Gebilde ist ganz zweifellos die Kralle anzufassen. Durch Rückbildung des Sohlenhorns und durch verringerte Krümmung der Krallenplatte (namentlich in der Querriehung) erstand einerseits aus derselben der Nagel¹, während andererseits die Kralle durch Verstärkung der Krallenplatte und des Sohlenhorns, und durch verminderte Krümmung der ersteren in der Längenriehung zu einem Gebilde umgestaltet wurde, welches dazu geeignet war in kleinerer (Rhinoceros etc.) oder größerer (Pferd, Wiederkäuer) Ausdehnung die Körperlast zu tragen², eine Funktion, welche bei den Krallenthieren den Zehen- und Sohlenballen allein zukommt.

Kopenhagen, August 1883.

Nachschrift. Nachdem ich den obigen Aufsatz der Redaktion eingesandt hatte, gelang es mir durch neues und besseres Material zu konstatiren, dass sowohl bei *Cervus elaphus* als bei *C. dama* eine ähnliche ganz schmale, rudimentäre Hornsohle wie beim Rind vorhanden ist. Da der Zehenballen sich ebenfalls ähnlich wie bei diesem verhält, besteht demnach eine sehr innige Übereinstimmung zwischen der Klaue der genannten *Cervus*-Arten (welche beide den plesiometaearpen Hirschen angehören) und derjenigen des Rindes.

nische Zeitschrift — »Società Toscana di Scienze Naturali. Adunanza del 31 Marzo 1881« —, in welcher die betreffende Abhandlung publicirt wurde, ist mir nicht zugänglich gewesen).

¹ Der Verfasser ist der Vorstellung mehrfach begegnet, dass der Unterschied zwischen dem menschlichen Nagel und der Kralle etwa darin liegen sollte, dass diese das letzte Fingerglied ringsum umgäbe, während jener nur die Rückenfläche desselben bedeckte; mit anderen Worten, dass die Kralle sich über einen größeren Theil des Fingergliedes ausgedehnt hätte. Diese Auffassung ist jedoch, wie es vielleicht nach den vorstehenden Angaben kaum besonders hervorzuheben nothwendig ist, vollkommen unrichtig. Der Nagel und die Krallenplatte bedecken genau dieselben Partien der Finger, resp. Zehen; nur ist die von letzterer bedeckte Partie größer und gewölbter als der entsprechende Theil bei den mit Nägeln ausgestatteten Formen, bei denen dann andererseits die Unterseite des letzten Fingergliedes (dem vorderen Theil des Zehenballens der Krallenthierc entsprechend) mehr entwickelt ist.

² Hiermit dürfte auch die Rückbildung des Nagelwalles der Ungulaten ableitbar sein (man vergleiche die starke Ausbildung desselben bei denjenigen Krallenträgern, welche ihre Krallen im ausgedehntesten Maße zum Ergreifen und Klettern etc. benutzen, z. B. Raubthiere, Faulthier, bei welchen der Krallenwall sogar öfters verknöchert).

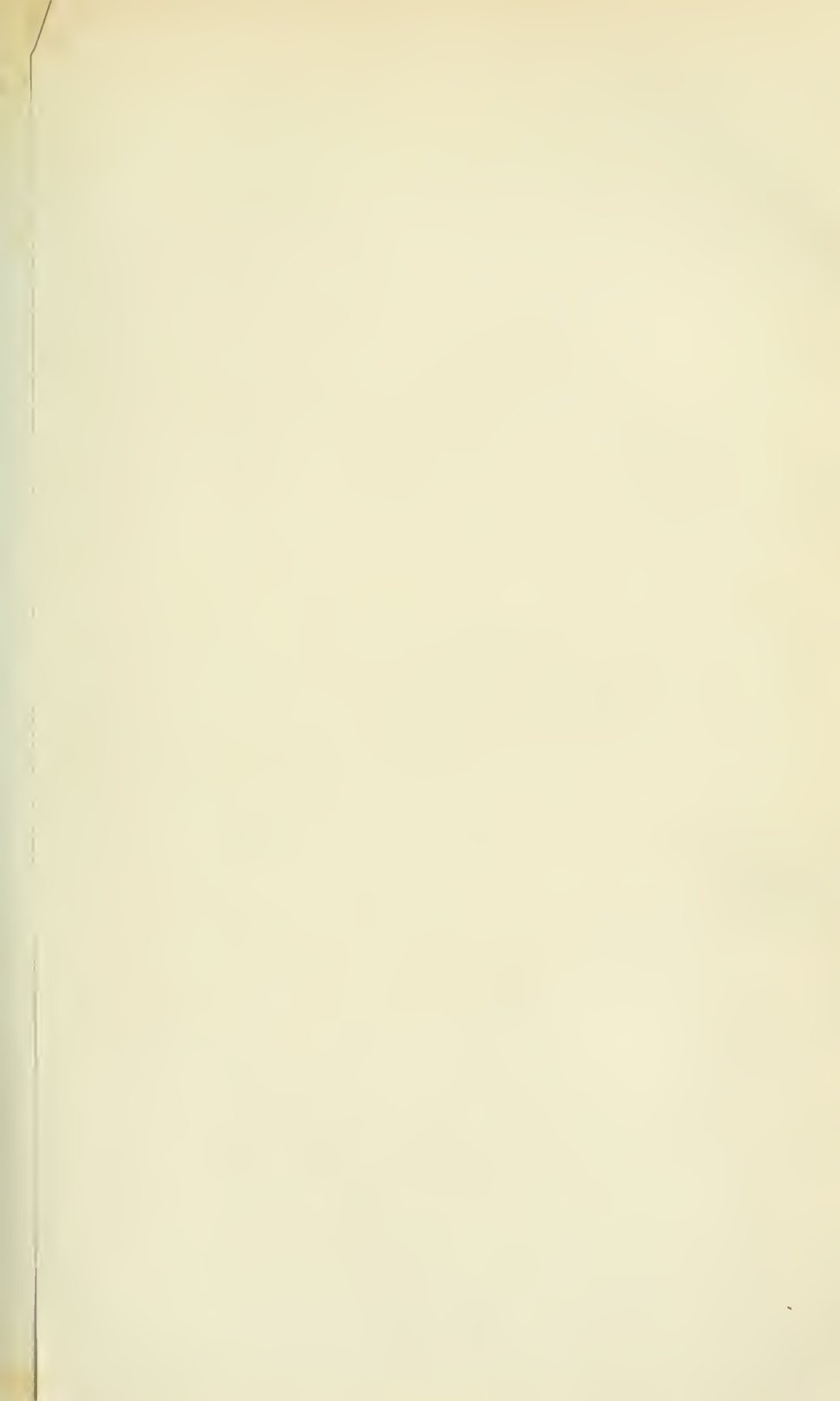
Erklärung der Abbildungen.

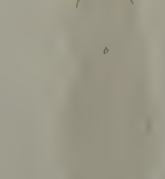
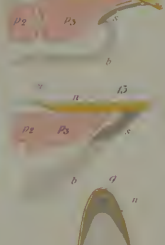
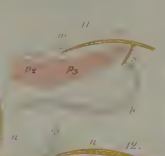
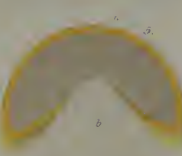
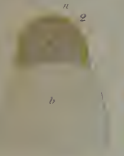
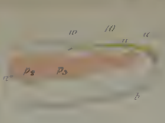
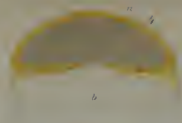
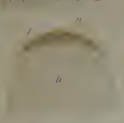
Tafel XVIII.

- n* Nagel, Krallenplatte, Hornwand (gelb).
s Sohlenhorn, Hornsohle (dunkelgrau).
b Hornschicht des Zehenballens, Hornstrahl (hellgrau).
w Nagelwall, Krallenwall.
*p*₃ letzter Phalanx.
*p*₂ vorletzter Phalanx.

- Fig. 1. Ende eines menschlichen Fingers, von der Spitze gesehen. *n* in Fig. 1—9: Rand des Nagels.
Fig. 2. Ende eines Affenfingers, eben so gesehen.
Fig. 3. Ende der Zehe eines Krallenträgers, eben so. (Es liegt ein Eri-naceus-Fuß der Zeichnung zu Grunde).
Fig. 4. Ende einer Rhinoceros-Zehe, Unterfläche. *n'* Eckstreben, *n''* Winkel zwischen dem Eckstreben und dem vorderen Theil der Hornwand.
Fig. 5. Hypothetisches Zwischenglied zwischen Rhinoceros und Pferd.
Fig. 6. Pferde-Huf von unten.
Fig. 7. Klaue und Zehenballen des Schweines, eben so.
Fig. 8. - - - - Elenthieres - -
Fig. 9. - - - - Lama - -
Fig. 10. Medianschnitt durch einen menschlichen Finger. $\alpha - \beta$ vgl. pag. 392, Anm.
Fig. 11. Medianschnitt durch einen Affenfinger (Cercopithecus).
Fig. 12. - - - die Zehe eines Krallenträgers.
Fig. 13. - - - - des Pferdes.

Alle Figuren sind schematisirt.





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Gegenbaurs Morphologisches Jahrbuch - Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte](#)

Jahr/Year: 1884

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Boas J. E. V.

Artikel/Article: [Ein Beitrag zur Morphologie der Nägel, Krallen, Hufe und Klauen der Säugethiere. ' 389-400](#)