

## Literaturverzeichnis.

- 1867 BLUMBERG, PAUL, Ueber die Augenlider einiger Haustiere mit besonderer Berücksichtigung des Trachoms. Med. Inaug.-Diss. Dorpat, 64 pp., 1 Taf.
- 1885 CARRIÈRE, J., Die Sehorgane der Tiere, München (war mir leider nicht zugänglich).
- 1880 CHATEL, Organes des sens, p. 437 ff. (war mir leider nicht zugänglich).
- 1901 EGGELING, H., Ueber die Stellung der Milchdrüsen zu den übrigen Hautdrüsen. II. Mitteil. Die Entwicklung der Mammarydrüsen, Entwicklung und Bau der übrigen Hautdrüsen der Monotremen SEMON, Zool. Forschungsreisen. Bd. IV, Jen. Denkschr., Bd. VII, p. 173—204, 1 Taf., 3 Fig.
- 1901 GEGENBAUR, C., Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, Bd. II.
- 1898 — Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 7. Aufl.
- 1876 LEUCKART, R., Organologie des Auges, in: GRÄFE-SAMISCH, Handb. ges. Augenheilkunde, Bd. II.
- 1857 LEYDIG, FR., Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Tiere.
- 1876 MILNE-EDWARDS, H., Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée, T. XII.
- 1830 MÜLLER, J., De glandularum secernentium structura penitiori.
- 1868 OWEN, R., Anatomy of vertebrates, Vol. III, Mammalia.
- 1846 STANNIUS, H., Lehrbuch der vergl. Anatomie der Wirbeltiere.
- 1880 TARTUFERI, FERRUCCIO, Le glandule di MOLL studiate nelle palpebre dell'uomo e degli altri mammiferi e comparate alle tubolari cutanee. Arch. Sc. mediche, Vol. IV, p. 91—141, 2 Taf., 1 Fig.
- 1903 VIRCHOW, HANS, Ueber den Orbitalinhalt des Elefanten. Sitz.-Ber. Ges. naturf. Freunde Berlin, p. 341—354.
- 1888 VOGT, C., u. YUNG, E., Lehrbuch der praktischen vergl. Anatomie, Braunschweig (war mir leider nicht zugänglich).
- 1882 WIEDERSHEIM, R., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere.
- 1902 — Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere.
- 1835 ZEIS, Anatomische Untersuchungen der Meibomschen Drüsen des Menschen und der Tiere mit besonderer Berücksichtigung ihres Verhaltens zum Tarsus. AMMONS Zeitschr. Ophthalmol., Bd. IV, p. 231—271, 1 Taf.

Die beigegebenen Figuren mit Ausnahme der Schemata verdanke ich der bewährten Hand des Herrn A. Giltch in Jena.

## Morphologische und biologische Studien über die Kopulationsorgane der Säugetiere.

Von

Dr. med. et phil. Ulrich Gerhardt,  
Hilfsassistenten am Institut.

Hierzu Tafel I und 3 Figuren im Text.

„Obwohl entwicklungsgeschichtliche Studien vorzugsweise das wissenschaftliche Interesse unserer Zeit fesseln, so erfreuen sich doch die einleitenden Vorspiele, der Begattungsprozeß und Bau der Wollustorgane, nur geringer Beachtung. Auch hier zeigt die Natur eine große Formenfülle und merkwürdige Aenderungen des physiologischen Verlaufs, daß es wohl verlohnte, diese Verhältnisse eines eingehenden Studiums zu würdigen.“ Diese Worte, mit denen TH. GILBERT seine Arbeit über das Os priapi der Säugetiere beginnt, haben auch jetzt noch ihre Berechtigung, obwohl inzwischen die morphologische Seite größere Berücksichtigung gefunden hat. Doch bleiben hier auch noch viele Lücken auszufüllen.

Seit mehreren Jahren habe ich mich bemüht, die mannigfachen Verschiedenheiten, denen der Verlauf der Begattung bei den verschiedenen Ordnungen, Familien, Gattungen und selbst Arten der Säugetiere unterliegt, in Beziehung zu bringen zu der außerordentlichen Vielgestaltigkeit der Kopulationsorgane. Das Resultat meiner Untersuchungen macht keineswegs Anspruch auf nur einige Vollständigkeit. Meine biologischen Studien mußten sich auf die Beobachtung von Haustieren und gefangenen Tieren beschränken, bei meinen morphologischen Untersuchungen war ich auf das Studium der Organe des lebenden Tieres, sowie auf ein naturgemäß sehr beschränktes Material von konservierten Tieren angewiesen. Immerhin war die Gelegenheit zu Untersuchungen nach beiden Richtungen verhältnismäßig reichlich, so daß die daran gewonnenen Resultate doch auf einer ziemlich breiten Basis ruhen.

Jena Zeitschrift Naturwissenschaften.

39 (1901) 43-118

weist. Die Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten, die LONSKY feststellt, sind meist nur äußerer Natur ohne genügende Berücksichtigung des Gesamtbaues. Mit Schlüssen, die aus der Vergleichung äußerer Merkmale gezogen werden können, empfiehlt es sich gerade bei einem Organ doppelt vorsichtig zu sein, das nach JOH. MÜLLERS Ausspruch so großen und fundamentalen Veränderungen unterworfen ist, wie kein anderes. Man wird daher wenig Aussicht haben, bei einer Vergleichung mit wenigen und willkürlich ausgewählten Beispielen (in diesem Falle die Wiederkäufer!) zu brauchbaren Resultaten zu kommen.

Interessant wegen der Frage der Verwandtschaft muß natürlich die Vergleichung des Penis von Hyrax mit dem des Elefanten sein. Beide stimmen nur in der Knochenlosigkeit, in dem Vorhandensein eines dorsalen Muskels, der Unvollständigkeit des Septums, sowie darin überein, daß sie in der Ruhe nach hinten gebogen sind. Das ist jedoch eine Eigenschaft vieler alter Säugetierformen. Wir werden Gelegenheit haben, hierauf noch zurückzukommen.

Der Penis des Elefanten ist von CUVIER (6), OWEN (40), WATSON (56) und V. MOJSISOVICS (34) bereits geschildert worden. Ich erhielt durch die Güte des Herrn Geheimrats Prof. Dr. FRANZ EILHARD SCHULZE in Berlin das Vorderende des Penis eines im Berliner zoologischen Garten getöteten indischen Elefanten leihweise zur Untersuchung überlassen. Außerdem hatte ich bei Lebzeiten dieses Tieres häufig Gelegenheit, den Penis bei und nach der Miktion zu beobachten, wonach regelmäßig Erektion eintritt. Auffallend ist zunächst die Größe des Organes, die aber nicht außer Verhältnis zu der des Tieres steht. In der Ruhe liegt der Penis nach CUVIER in zwei S-förmigen Biegungen, der freie Teil ist von einer dunkelgrau pigmentierten derben Haut überzogen. Die Eichel wird, wie auch WATSON erwähnt, durch einen wie der „Kapuzenfortsatz“ des Pferdes gestalteten, rückwärts gerichteten dorsalen Fortsatz des Corpus spongiosum dargestellt. Die Harnröhrenmündung liegt ventral und ist, wie die früheren Beobachter auch erwähnen, Y-förmig gestaltet. Querschnitte lehren, daß das sehr stark entwickelte Corpus fibrosum ein unvollkommenes Septum besitzt. Außerdem durchziehen bindegewebige, verschieden stark entwickelte „Trabeculae“ (WATSON) das Vorderende des Corpus fibrosum, die nach V. MOJSISOVICS auch bei *Elephas africanus* vorkommen<sup>1)</sup>. Das Corpus spongiosum ist relativ

1) Vergl. *Dasybus*, p. 48.

schwach entwickelt. Vier Retraktoren sorgen für das Zurücktreten des Penis, dorsal verlaufen als Levatores penis zwei starke Längsmuskeln mit medianer, unpaarer Endsehne. Bei der Miktion ist der Penis nach hinten gebogen, bei vollständiger Erektion wendet er sich nach vorn und die Glans biegt sich fast senkrecht in die Höhe. Dies dürfte wohl mit der eigentümlichen Form und Lage der Vulva in Beziehung stehen. Am meisten erinnert der Penis des Elefanten an den der Perissodaktylen in der relativen Größe des gesamten Organs, der Entwicklung der Glans mit dem dorsalen Kapuzenfortsatz und der Unvollständigkeit des medianen Septums. Dagegen fehlen dem Corpus fibrosum der Unpaarhufer die bindegewebigen Trabekeln des Elefantenpenis.

Bei den alten Formen der Perissodaktylen, Tapirus und Rhinoceros, ist die Spitze des Penis wie bei Elefas nach hinten gebogen, und auch hier geschieht die Miktion zwischen den Hinterbeinen hindurch nach hinten. Bei der Erektion ist selbstverständlich der Penis nach vorn gerichtet. Bei *Equus* ist die Spitze des Penis auch in der Ruhe nach vorn gerichtet, und der Urin wird auch nach vorn gelassen.

Der Penis von *Tapirus indicus* und *T. americanus* zeichnet sich durch eine unverhältnismäßige Größe und Schwere aus, noch mehr, als bei Rhinoceros, wo er auch gewaltige Dimensionen erreicht. Mir liegt das stark geschrumpfte Vorderende eines Penis von *Tapirus indicus* in einem Präparate der hiesigen zoologischen Sammlung vor, außerdem hatte ich in den zoologischen Gärten in Basel, Berlin und Breslau Gelegenheit, an mehreren Tieren die Größe des erigierten Organes zu beobachten. Bei beiden Arten ist der Penis von einer wenig pigmentierten, fleischfarbigen Haut überzogen. Die Glans zeigt einen dorsalen und zwei seitliche Lappen, davor endigt sie mit einem breiten pilzförmigen Fortsatz, der die Mündung der Harnröhre trägt. Auf dem Querschnitt erblicken wir ein nierenförmiges, stark entwickeltes Corpus fibrosum ohne medianes Septum, das Corpus spongiosum ist stark entwickelt. Die Maschen des Corpus fibrosum sind ungefähr radiär gestellt. Zwei ventrale Retraktoren und eine mediane, unpaare Levatorsehne ziehen zur Glans. Im erigierten Zustande erreicht der Penis bei beiden Arten die Dicke und Länge eines schwachen Mannesarms.

Den Penis von Rhinoceros habe ich nur an einem lebenden Exemplar im Berliner zoologischen Garten beobachten können. Er erreicht im Verhältnis zum Tier fast die Größe wie bei Tapirus, ist aber an der außerordentlich entwickelten Glans anders gestaltet.

Sie zeigt eine höchst komplizierte Form. An ihrer Basis trägt sie zwei starke, dorsale Wülste, die, wie ich beobachten konnte, bei der Erektion auf das Dreifache ihres vorherigen Volumens anschwellen. Dann verjüngt sich die Glans, um plötzlich eine pilzförmige Verbreiterung zu bilden, aus der wieder ein kleiner, pilzförmiger Fortsatz hervorragt, der das Orificium urethrae trägt. Die Länge der Glans beträgt mehr als einen Fuß.

Eine Schilderung und Abbildung des Nashornpenis finden wir bei OWEN (40). Wir können daraus entnehmen, daß auch hier das Corpus fibrosum mächtig entwickelt ist, daß zwei Levatores eine unpaare Endsehne dorsal zur Glans senden, während an der Unterfläche des Penis zwei Retraktoren verlaufen.

Der Bau des Pferdepenis ist schon oft geschildert worden. Wir finden eingehende Beschreibungen bei HAUSMANN (19), ELLENBERGER und BAUM (9), SCHMALTZ (50) und in anderen Lehrbüchern der Veterinär-anatomie. Ich selbst habe den Penis eines einjährigen Fohlens und eines erwachsenen Hengstes untersucht und die Befunde der angeführten Autoren vollauf bestätigen können.

Der Pferdepenis besitzt eine bedeutende Länge und Stärke, die aber längst nicht so bedeutend ist, wie bei Tapir und Nashorn. Der Penis ruht in einem doppelt eingestülpten Praeputium und ist mit einer runzligen, stark pigmentierten Haut überzogen. Er endigt vorn mit einer wohlentwickelten Eichel, die in unerigiertem Zustand stark an die Glans hominis erinnert. Sie unterscheidet sich von dieser aber dadurch, daß die Harnröhrenmündung auf einem kurzen kegelförmigen Fortsatz, Processus urethralis gelegen ist, der in eine etwa 1 1/2 cm tiefe Grube, die Eichelgrube, Fossa navicularis der Veterinär-anatomien, versenkt ist. Diese Grube liegt etwas ventral. Der Querschnitt des Penis zeigt auch hier ein starkes, unpaares Corpus fibrosum mit derber Hülle und ein stark entwickeltes Corpus spongiosum. Der Penis erinnert auf dem Querschnitt stark an den des Tapirs. — Der Penis von Esel und Zebra zeigt denselben Bau, doch ist der Penis zur Gesamtgröße des Tieres größer beim Esel als beim Pferd. Nach SCHMALTZ (50) besitzen die unedlen, kaltblütigen Pferde-rassen einen größeren Penis, als die edlen.

Alles in allem, zeigt der Penis der Perissodaktylen eine große Übereinstimmung im Gesamtaufbau, dagegen finden wir im Bau der Glans bedeutende Verschiedenheiten bei den drei Gattungen. Wir werden später auf derartige Erscheinungen zurückkommen, die in den verschiedensten Säugetierfamilien vorkommen. Für die

Unpaarhufer charakteristisch ist die bedeutende Länge und Dicke des Penis bei starker Ausbildung der Glans und fehlendem Septum corporis fibrosi. Allen gemeinsam ist ferner die starke Entwicklung der Muskulatur des Penis, sowie das bei allen Huftieren festzustellende Fehlen eines Os priapi.

Die Paarzeher besitzen im Gegensatz zu den Perissodaktylen eine auffallend dünne Rute, die auch in der Erektion nur wenig an Umfang zunimmt, wegen der geringen Entwicklung des kavernösen und der starken des fibrösen Gewebes. Die Länge des Penis ist sehr bedeutend, er beschreibt eine S-förmige Krümmung in der Ruhelage. Der Penis ist von einer glatten, glänzenden, im Leben blaßrot gefärbten Haut überzogen.

Von den Artiodactyla non ruminantia kenne ich durch Präparation und Beobachtung am lebenden Tier den Penis von *Sus scrofa domestica*. Eine vorzügliche Abbildung davon gibt HAUSMANN (19), Beschreibungen finden sich in allen Lehrbüchern der Veterinär-anatomie. Der Penis des Ebers ist sehr lang und dünn. Seine Spitze, an der es nicht zur Bildung einer eigentlichen Glans kommt, zeichnet sich durch eine spiralförmige Drehung aus, auf deren biologische Bedeutung wir noch zurückkommen werden. Bei der Erektion dreht sich die Penisspitze nach Art eines Schraubenbohrers. Auf dem Querschnitt erblicken wir ein unpaares, von einer starken bindegewebigen Hülle bekleidetes Corpus fibrosum ohne medianes Septum. Das Corpus spongiosum, das stark entwickelt ist und gleichfalls eine ziemlich dicke fibröse Scheide besitzt, ist in eine Rinne des Corpus fibrosum eingelassen. Entsprechend der Stärke des fibrösen Gewebes, dehnt sich der Penis bei der Erektion hauptsächlich der Länge nach aus.

Ueber den Penis von *Hippopotamus amphibius* habe ich in der Literatur keine Angaben gefunden. Bei dem Männchen des Breslauer zoologischen Gartens habe ich einige Male in der Brunstzeit die dünne Penisspitze ein kurzes Stück weit aus dem Praeputium hervorragen sehen, vermag über ihren Bau aber keine näheren Angaben zu machen.

Der Penis der Ruminantia ähnelt sehr dem des Schweines, und wesentliche Unterschiede weist eigentlich nur die Spitze auf. Ich sage absichtlich die Spitze, nicht die Eichel, denn von einer Glans penis im eigentlichen Sinne, d. h. einer distalen Anschwellung des Corpus spongiosum, kann hier meist nicht die Rede sein, da sich das Corpus spongiosum nach vorn zu allmählich verliert.