

Ueber die Stellung der Milchdrüsen zu den übrigen Hautdrüsen.

III. (letzte) Mittheilung:

Die Milchdrüsen und Hautdrüsen der Marsupialier.

Von

Dr. H. Eggeling,

a. o. Professor und Prosektor am anatomischen Institut
der Universität Jena.

Mit Tafel XVIII und 1 Figur im Text.

Die Milchdrüsen der Beutelthiere als der nächst den Monotremen primitivsten lebenden Säugethiere sind von besonderer Wichtigkeit für die Entscheidung der Frage nach dem Verhältniss der Milchdrüsen zu den übrigen Hautdrüsen. Dies betonte bereits GEGENBAUR (1886, p. 15), als er die diphyletische Entstehung der Milchdrüsen der Säuger nachzuweisen suchte, mit der Einschränkung jedoch, „dass durch neue Thatsachen etwa über den Bau der Milchdrüsen bei den Beutlern, die Entscheidung der Frage gefördert werden könne“. Seitdem sind mancherlei neue Thatsachen über den Bau, die Entwicklung und den Functionsmodus der Milchdrüsen zahlreicher Säugethiere bekannt geworden, die einer Reihe von Autoren einen näheren Zusammenhang der Milchdrüsen aller Säuger mit Schweissdrüsen, somit also eine monophyletische Entstehung dieses charakteristischen Säugethierorgans zu beweisen schienen. Aber noch immer finden wir in der Literatur keinerlei nähere Mittheilungen über den Bau der Milchdrüsen der Marsupialier, der durch zwei kurze ältere Angaben nicht genügend erhellt wird. LEYDIG (1857, p. 520) äussert nur, dass die Milchdrüsen der Beutelthiere traubig gebaut sind und einen anderen Typus aufweisen als die der Monotremen und Cetaceen. Nach der Darstellung von OWEN (1868, p. 769) sind die Follikel, von deren Innenfläche die Milchzellen sich ablösen sollen, cylindrisch geformt mit einem Durchmesser von $\frac{1}{30}$ Zoll. 10 bis 20 solcher Follikel seien um kurze, schmale Gänge gruppiert; diese mündeten in weitere Kanäle, welche zu 4 bis 6 konischen Erweiterungen sich vereinigen, von deren Spitze ebensoviel schmale Ausführgänge nach dem Ende der Warze ziehen. Diese Lücke auszufüllen und damit hoffentlich eine endgültige Klärung der Frage herbeizuführen, ist der Zweck der folgenden Zeilen. Die Möglichkeit dazu verdanken wir dem von SEMON gesammelten Material von Milchdrüsen verschiedener erwachsener Beutelthierarten in verschiedenen Functionszuständen. Zu einer abschliessenden Würdigung der an diesen Objecten gewonnenen Befunde bedürfen wir aber auch der Kenntniss der Entwicklung der Milchdrüsen und einer Vergleichung mit den Hautdrüsen der Marsupialier und deren Entwicklungsgang. Ueber die Entwicklung der Milchdrüsen bei den Beutelthieren liegen eine Reihe von Angaben vor, die für unsere Frage völlig ausreichend sind, weshalb diese hier nur kurz resumirt werden sollen ohne neue ergänzende Untersuchungen. Desgleichen sei nur ein kurzer Ueberblick über unsere bisherigen Kenntnisse von den Hautdrüsen der Beutelthiere gegeben. Er wird zeigen, dass wir von einer gründlichen Kenntniss der Vertheilung, der Formen und der Functionsweise der Hautdrüsen der Beutelthiere noch mindestens ebenso weit entfernt sind, wie bei den übrigen Gruppen der Säugethiere. Für die Zwecke der vorliegenden Untersuchung erscheint aber eine weitere Ausdehnung dieser Forschungen nicht dringend erforderlich.

I. Milchdrüsen der Beutelthiere.

a) Ausgebildete Milchdrüsen.

Aus dem durch SEMON gesammelten Material standen mir 6 Präparate von Milchdrüsen erwachsener Beutelthiere zur Untersuchung zur Verfügung. Ueber ihren Functionszustand und die Grösse

der zugehörigen Embryonen resp. Föten liegen leider keine Angaben vor. Sie tragen folgende Bezeichnungen:

- 1) *Phascolarctos*,
- 2) *Hypsiprymnus (Bettongia)*,
- 3) *Halmaturus (Hypsiprymnus)*,
- 4) *Phalangista*,
- 5) *Perameles*,
- 6) *Dasyurus*.

In der genannten Reihenfolge sollen die erhobenen Befunde geschildert werden.

1. *Phascolarctos*.

Anscheinend ist der ganze Körper einer Milchdrüse von der Gestalt einer grossen, ovalen, compacten Scheibe in FLEMMING'scher Lösung fixirt worden, deren Eindringen in die centralen Partien der Drüsen-substanz ein tiefer kreuzförmiger Einschnitt erleichterte. Die Scheibe hat eine grösste Dicke von 21 mm, das Oval einen grossen Durchmesser von 44 mm gegenüber einem kleineren von 37 mm. Die äussere Oberfläche ist deutlich kenntlich durch ein kleines, stehen gebliebenes Stückchen dünn behaarter Haut. Von der Mitte dieses Hautläppchens erhebt sich eine kegelförmige Zitze mit einer Gesamtlänge von 16 mm. An der Basis besitzt sie einen Durchmesser von 7 mm. Der basale Theil der Zitze ist von einer ganz schmalen und ziemlich flachen Rinne umgeben, die annähernd ringförmig sich durch eine niedrige wallartige Erhebung gegen die umgebende Haut abgrenzt.

Zur mikroskopischen Untersuchung der Drüsensubstanz wurden 5 Stückchen entnommen, und zwar ein schmaler Streifen aus der Mitte der Drüsenmasse, angrenzend an den erwähnten Kreuzschnitt, also aus dem Bereich voller Einwirkung des Fixierungsmittels, ferner ein Stückchen aus der Peripherie der Drüsenmasse und endlich 3 Abschnitte aus der Tiefe des Kreuzschnittes, die Basis der Zitze und ein Stückchen der angrenzenden Haut mitumfassend. Makroskopisch liess sich nirgends eine Schwärzung oder nur Dunkel-färbung als Zeichen einer Osmiumreaction fettartiger Substanzen nachweisen. Um möglichst eine Lösung osmirter Fetttröpfchen zu vermeiden, wurde bei der weiteren Behandlung der Objecte Xylol ausgeschlossen, bis sich zeigte, dass auch im mikroskopischen Schnitt keine Spur einer Schwärzung vorhanden war. Die in Paraffin eingebetteten Stücke wurden in Schnitte von 5—15 μ Dicke zerlegt und auf verschiedene Weise gefärbt. Besonders brauchbar erwies sich eine Dreifachfärbung mit Hämatoxylin-DELAFIELD, Safranin und Pikrinsäure nach der Vorschrift von STÖHR (Lehrbuch der Histologie, 3. Aufl., 1901, p. 24), ferner Eisen-hämatoxylin nach M. HEIDENHAIN mit und ohne Nachfärbung mit Pikrorubin und auch Hämalaun nach P. MAYER mit nachfolgender Eosinfärbung.

Bei Untersuchung mit schwacher Vergrösserung erkennt man eine Zusammensetzung der Drüsenmasse aus gröberen Läppchen, die übrigens auch schon beim Schneiden der Objecte sich bemerkbar machen. Breite Bindegewebssepten, in denen weite Gefässe und Lymphräume verlaufen, trennen die Läppchen von einander. Feinere Bindegewebszüge dringen in die Läppchen ein und grenzen in diesen wieder einzelne Territorien von sehr wechselnder Form und Grösse ab. Diese letzteren bestehen zum grössten Theil aus Drüsensubstanz; zwischen den einzelnen drüsigen Hohlräumen ist nur ganz spärliches Bindegewebe vorhanden.

Ueber den Aufbau des drüsigen Parenchyms geben stärkere Vergrösserungen näheren Aufschluss. Wir sehen zahlreiche Hohlräume von sehr unregelmässiger Form und wechselnder Weite. Offenbar liegen zahlreiche Schrägschnitte durch drüsige Kanäle vor. Hier und da finden sich aber auch ausgedehntere

Längsschnitte und reine Querschnitte. Diese lehren, dass wir eine zusammengesetzte tubulöse Drüse vor uns haben, deren verästelte Schläuche durch einander gewunden verlaufen. Es ist wohl nicht anzunehmen, dass das Lumen überall gleichmässig weit ist, sondern hier und da Erweiterungen und Ausbuchtungen vorkommen. Darüber könnte erst ein genaueres Studium und eventuell Modellirung von Serienschritten sichere Auskunft geben. Hier genügt es zu constatiren, dass wir eine im Ganzen schlauchförmige, eventuell tubulo-alveoläre Drüse vor uns haben. Die Drüsenlumina sind stellenweise leer, hier und da enthalten sie eine feinkörnige Masse, offenbar Secretreste.

Das Lumen wird begrenzt von einer einfachen Lage cylindrischer oder cubischer bis platter Epithelzellen, deren Zellgrenzen nicht überall deutlich sind. Im Ganzen scheint jeder Zelle ein Kern zuzukommen, der ziemlich gross und meist von kugelig oder eiförmiger Gestalt ist, seltener unregelmässig geformt erscheint. Er hat bläschenförmigen Charakter und enthält ein feines Chromatinnetz mit kleineren Verdickungen in den Knotenpunkten und meist 1—2 grössere Kernkörperchen. Der Zelleib verhält sich verschieden in verschiedenen Drüsenabschnitten und bei verschiedener Höhe der Zellen. Sind diese niedrig, pflasterförmig gestaltet, so erscheint das gesammte Protoplasma dicht, einheitlich feinfädig, oder granulirt gebaut. In etwas höheren Zellen (Taf. XVIII, Fig. 1, 2) treten grosse, helle, anscheinend leere Vacuolen auf, die, meist von rundlicher Form, scharf gegen das umgebende Protoplasma abgegrenzt sind. Dieselben liegen neben oder auch basal vom Kern; wenn sie grösser werden, wobei auch die Höhe der Zellen zunimmt, dringen sie mehr nach der inneren Oberfläche der Zellen, gegen das Lumen hin vor. Während die niedrigen, rein protoplasmatischen Drüsenzellen gegen das Lumen hin eine gerade, gleichmässige Begrenzung aufweisen, ragen die höheren, mit grösseren Vacuolen versehenen Zellen (Taf. XVIII, Fig. 3) kuppelförmig in den Hohlraum des Drüsen Schlauches vor. Die grossen Vacuolen sind nur durch eine dünne Protoplasmazone vom Lumen getrennt. Sie dienen offenbar der Ansammlung von Secret, das in den vorliegenden Präparaten durch die Vorgänge bei der Conservirung gelöst und verschwunden ist. Nach dem, was wir von anderen Milchdrüsen wissen, ist anzunehmen, dass auch hier im frisch osmirten Zustand der Inhalt der Vacuolen geschwärzt oder gebräunt sein würde, wir hier also die fettartigen und vielleicht auch eiweissartigen Secretbestandtheile der Milchdrüsenepithelien vor uns hätten. Es scheint, dass die Entleerung des Secretes durch Einreissen der dünnen Protoplasmawand auf der Höhe der kuppelförmigen Vorrangung erfolgt. Darauf deuten Bilder, wie Taf. XVIII, Fig. 4, auf denen der ganze innere Rand der ziemlich hohen Zellen wie ausgefranst erscheint. Dass dies sicher der einzige Modus der Secretentleerung ist, der auch durchaus den Verhältnissen im Leben entspricht, soll damit nicht behauptet sein. Zur Entscheidung dieser Frage wären auch nach anderen Methoden conservirte, histologisch tadellose Präparate nothwendig. Hier sei vor allem festgestellt, dass keine Anzeichen für eine Zerstörung der Drüsenzellen selbst bei dem Secretionsvorgang, nicht einmal für den Untergang nennenswerther Theile des Zellprotoplasmas sprechen. Gleichzeitig mit der Ausstossung des Secretes an der Oberfläche scheint sich eine Neubildung von solchem in den basalen Theilen der im Uebrigen nicht geschädigten Zellen zu vollziehen. Darauf deuten die kleineren Vacuolen, die auf Taf. XVIII, Fig. 4, in der Umgebung der Kerne sichtbar sind. Sollten Drüsenzellen selbst und deren Kerne in grösserem Umfang zu Grunde gehen, so müsste sich deren Ersatz nachweisen lassen. Das ist aber nicht der Fall. Anzeichen einer amitotischen Kernvermehrung habe ich nicht beobachtet, wohl aber ganz vereinzelt mitotische Kernfiguren, die sich nach der Fixirung mit FLEMMING'scher Lösung und Färbung mit Safranin sehr scharf hervorheben. Daraus ist zu entnehmen, dass nur die wenigen Zellen, die nach länger dauernder Lebensthätigkeit erschöpft sind und zu Grunde gehen müssen, durch Zell- und Kerntheilungen nach dem Typus der Mitose ersetzt werden.

Die eben geschilderten Drüsenepithelien sitzen direct einer dünnen, aber deutlich sichtbaren Membrana propria auf, welcher lange, schmale, stäbchenförmige Kerne ein- oder von aussen angelagert sind. Eine zweite tiefe Epithelschicht hat sich nirgends mit Sicherheit nachweisen lassen. Wenn hier und da noch tief gelagerte Kerne sichtbar waren, handelte es sich entweder um Schrägschnitte, oder um Kerne von Leukocyten, welche das Epithel durchwandern, wie auf Fig. 1 und 4, Taf. XVIII. Sie sind von einem hellen Raum umgeben, klein und dunkel, mit einigen dicken Chromatinbrocken versehen. Ein protoplasmatischer Zelleib liess sich an denselben nicht nachweisen. Gelegentlich fielen nach innen gerichtete, offenbar leistenförmige Verdickungen der Membrana propria auf, die etwas an die epithelialen Muskelfasern der Schweissdrüsen erinnerten, aber niemals Andeutungen eines Kernes enthielten und in gleicher Weise wie die Membrana propria selbst sich mit Eosin lebhaft färbten.

Das meist sehr spärliche Bindegewebe zwischen den Drüsenschläuchen enthält neben den rundlichen oder länglichen Bindegewebskernen hier und da noch andere Elemente. Stellenweise finden sich deutliche Ansammlungen von Leukocytenkernen, die denen innerhalb des Epithels gleichen und keinen deutlichen Zelleib besitzen. Daneben fallen grosse, protoplasmareiche Zellen mit meist grossen, bläschenförmigen Kernen auf. Ihre Form ist unregelmässig, bald rundlich, bald polygonal, ihr Protoplasma fein gekörnt, ihre Kerne bald grösser und heller, bald kleiner und dunkler, mit feinem Chromatinnetz und meist zahlreichen grösseren Chromatinbrocken. Die kleineren Kernformen erinnern etwas an die der Wanderzellen. Gewöhnlich liegen diese grossen Zellen vereinzelt, nur seltener zu mehreren in Gruppen bei einander, wie Fig. 5, Taf. XVIII, zeigt. Das Protoplasma erhält einen dunkleren Ton durch Hämalan nach P. MAYER, Hämatoxylin nach DELAFIELD und Eisenhämatoxylin nach M. HEIDENHAIN und färbt sich röthlich durch Rubin S und Eosin. Mit Alaunkarmin-Dahlia nach der von STÖHR gegebenen Vorschrift liess sich keine Granulafärbung erzielen. Wenn damit auch das Vorkommen von Mastzellen nicht mit Sicherheit ausgeschlossen ist, so ist doch die Mehrzahl dieser Zellen des inter- und intralobulären Bindegewebes nach ihrem ganzen Aussehen besser der Gruppe der Plasmazellen zuzurechnen.

Der Uebergang der secretorischen Kanalabschnitte in die Ausführwege ist ein ganz allmählicher, die Grenze zwischen beiden keine scharfe. Im Ganzen handelt es sich darum, dass das Lumen weiter wird, und das Epithel in ein deutlich zweischichtiges sich umwandelt. Zuerst bemerkt man, dass die anscheinend leistenförmigen Verdickungen der Membrana propria deutlicher, zahlreicher und grösser werden. Hier und da sieht man in denselben einen auf dem Querschnitt kleinen runden Kern. Allmählich wird es deutlich, dass wir hier eine zweite Epithelschicht vom Charakter epithelialer Muskelfasern zwischen dem inneren secretorischen Epithel und der äusseren dünnen Membrana propria vor uns haben. Auf Längs- und Flachschnitten erkennt man die Zellen als lange, schmale Bänder, die sich stark mit Eosin färben und einen länglichen, schlanken, ovalen Kern besitzen. Innerhalb jedes Läppchens lässt sich meist ein solcher Kanalquerschnitt nachweisen, dessen innere Epithelschicht Secretionserscheinungen zeigt, während nach aussen von dieser ein continuirlicher Mantel epithelialer Muskelzellen sich vorfindet. Nach dem Austritt des Hauptkanals aus dem Drüsenläppchen in das Bindegewebsstroma wird er deutlicher als Ausführgang kenntlich. Er erhält ein weiteres, auf dem Querschnitt im Ganzen gleichmässig rundes Lumen und ein mehr gleichartiges zweischichtiges Epithel; die äusseren Zellen verlieren ihren musculösen Charakter, die inneren weisen keine Secretionserscheinungen mehr auf. Ihre Form ist cubisch, ihr Leib erscheint in den vorliegenden Präparaten ganz hell, bis auf einen dunklen, oberflächlichen, ziemlich breiten Saum feinkörnigen Protoplasmas. Dieser Saum ist nicht scharf abgegrenzt gegen den hellen Haupttheil der Zelle, welcher den grossen, bläschenförmigen, rundlichen oder ovalen Kern birgt. Die Zellgrenzen sind sehr deutlich (Taf. XVIII, Fig. 6). Die tiefe Zelllage, welche an das umgebende Bindegewebe grenzt, ist niedriger, mehr

platt. Die Zellen bestehen aus gleichförmig dichtem, feingekörntem Protoplasma mit ähnlichen, vielleicht etwas kleineren und chromatinreicheren Kernen als an der Oberfläche. Auch hier sind die Zellgrenzen deutlich. Vielfach sind die Wandungen der Ausführwege gefaltet, so dass ihr Querschnitt ein engeres, sternförmiges Lumen zeigt (vergl. Textfig. 1).

Um das Verhalten auch der gröberen Ausführwege ausserhalb der Drüsenmasse kennen zu lernen, wurde der Haupttheil der Zitze oberhalb der Basis abgetragen und in Serienschnitte zerlegt. Es zeigte sich, dass die aus den Drüsenlappen kommenden feineren Ausführwege zu grösseren, weiteren Kanälen sich vereinigen. Auch diese sind von zweischichtigem Epithel ausgekleidet und zeigen meist, wenn sie leer sind, eine Längsfaltung ihrer Wand. Innerhalb der Zitze werden die Ausführwege zusammengefasst durch ziemlich lockeres, fettloses Bindegewebe, in welchem longitudinal und circular angeordnete glatte Muskelfasern verlaufen. Die Vertheilung der letzteren wurde nicht genauer verfolgt. Im Allgemeinen liegen die längsverlaufenden Züge in der Axe der Zitze, während die ringförmigen in der Peripherie angeordnet sind. Der Haut der Zitze, die von einem dünnen, mehrschichtigen Plattenepithel bedeckt wird, fehlen Haare. Dagegen sind in nicht sehr reichlichem Vorkommen andere Organbildungen vorhanden. Diese bestehen aus einem weiten Sack, der mit sehr verengter Mündung auf der Oberfläche der Epidermis sich öffnet. Ein zwei- bis dreischichtiges, ganz flaches Epithel kleidet den grössten Theil des Hohlraumes aus. Nur in dessen tiefsten Abschnitt münden mehrere, einfach gestaltete Talgdrüsenläppchen. Gelegentlich zeigt sich das Ende des Sackes gegabelt, und erst seine beiden Endzweige stehen mit Talgdrüsen in Verbindung. Oefters geht von dem Grunde des Sackes, oder nahe seiner Theilungsstelle neben den Talgdrüsen noch ein solider Zapfen oder Kolben epithelialer Zellen aus, der sich nicht weit in die Tiefe des Bindegewebes hineinsenkt. Er ist schlank gebaut, im Ganzen cylindrisch und zeigt keine weiteren Differenzirungen als ein ganz dünnes Fädchen verhornter Substanz, das von der Oberfläche her in seiner Axe nicht sehr weit nach abwärts reicht. Auf Querschnitten kann man bisweilen sehen, dass in der Peripherie des Zapfens eine Lage cylindrischer Zellen sich findet, deren ovale Kerne radiär angeordnet sind. Die Hauptmasse des Gebildes aber besteht aus unregelmässig angeordneten rundlich-polygonalen Zellen mit runden Kernen. Oefters ist das Ende des Zapfens angeschwollen und unregelmässig gestaltet. Ich deute diese mit sehr ansehnlichen Talgdrüsen verbundenen Abkömmlinge der Epidermis als rudimentäre Haaranlagen, die auf einem sehr frühen Entwicklungsstadium stehen geblieben sind. An der Oberfläche des basalen Zitzentheiles münden mehrfach neben den Talgdrüsen-säcken noch schlauchförmige Drüsen mit einer weiten, trichterförmigen Oeffnung, die von mehrschichtigem, oberflächlich verhorntem Plattenepithel ausgekleidet ist. Nach der Tiefe zu verengt sich das Lumen des Trichters sehr stark und erweitert sich dann wieder unter allmählicher Abnahme der Epithelschichten. Die eigentlichen Drüsenschläuche, die in der Cutis liegen, werden von einem zweischichtigen, cubisch-cylindrischen Epithel ausgekleidet. Ob die basalen Zellen contractile Faserzellen sind, lässt sich nicht entscheiden. Drüsenschläuche und die neben ihnen liegenden Milchgänge sind nur durch den geringeren Durchmesser des Lumens der ersteren von einander zu unterscheiden. Die Milchgänge werden nach oben hin, gegen die Ausmündung allmählich enger. Ihre Zahl beträgt 24. Das zweischichtige Epithel geht allmählich über in ein mehrschichtiges. Die dadurch bedingte Zunahme der Wanddicke führt zu einer sehr beträchtlichen

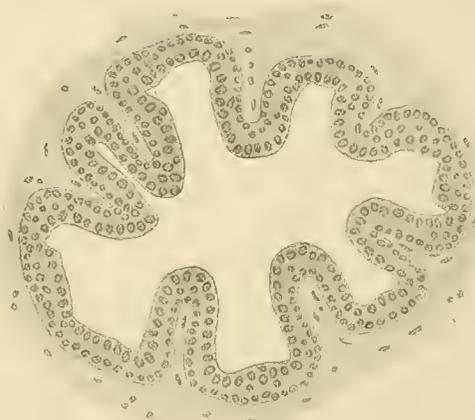


Fig. 1. Querschnitt durch einen Milchdrüsen-ausführgang von *Phascolaretos*. Vergr. 100 : 1.

Verengung des Lumens. Daran schliesst sich unter geringer trichterförmiger Erweiterung die Mündung auf der Spitze der Zitze. Fast jede der Mündungen ist begleitet von einem soliden, annähernd cylindrischen epithelialen Zapfen, wie ich ihn oben schon als Anhangsgebilde der Talgdrüsensäcke beschrieb und als Rudiment eines Haarbalges deutete. Talgdrüsen fehlen an der Mündung der Milchgänge.

2. *Hypsiprymnus (Bettongia)*.

Es liegt ein compacter, einheitlicher Drüsenkörper vor, der anscheinend in toto ausgelöst wurde. Er besitzt die Form einer ovalen Scheibe mit einem längeren Durchmesser von 49 mm, einem kürzeren von 31 mm und einer Dicke von 21 mm. Auf einer Seite wird die Scheibe noch von einem ziemlich ausgedehnten Hautlappen bedeckt, welcher spärliche, lange, dünne Haare trägt. Von diesem Hautlappen erheben sich, ungefähr entsprechend einer Kante der Drüsenscheibe mehrere Erhebungen von verschiedenem Umfang, anscheinend Zitzen. Zwei derselben sind durch ihre Grösse ausgezeichnet. Sie messen in der Länge 16 resp. 7 mm und sind 27 mm von einander entfernt. Die längere Zitze trägt ebenfalls einzelne lange, dünne Haare, während die andere deren ganz zu entbehren scheint. Jede dieser beiden ansehnlicheren Erhebungen ist von einer kleineren, kegelförmigen Vorrangung begleitet, die eine Höhe von 4 mm nicht überschreitet. Diese letzteren Gebilde sind aber nicht symmetrisch zu einander gelegen. Bezeichnen wir — aber nur zur Orientirung — die längere Zitze als die rechte, die kürzere als linke, so liegt der eine kleine Höcker nach aussen und vorn von der rechten, der andere nach innen und hinten von der linken Zitze, und zwar in einer Entfernung von 3 resp. 4 mm. Das ganze Object war in Sublimat-Pikrinessigsäure conservirt.

Der Aufbau der Drüsensubstanz wurde untersucht an Schnitten von verschiedenen Stellen aus den mittleren und Randpartien des grossen Drüsenkörpers. Die zu diesem Zweck entnommenen Stückchen wurden in Paraffin eingebettet und davon Schnitte von 5—10 μ Dicke angefertigt. Von Färbemitteln bewährte sich besonders Hämalaun nach P. MAYER und Eosin sowie Eisenhämatoxylin nach M. HEIDENHAIN mit und ohne Nachfärbung mit Pikrorubin.

Schwache Vergrösserungen zeigen eine Zusammensetzung des Drüsenkörpers aus Läppchen von wechselnder Form und Grösse. Schmale Bindegewebszüge, in denen grössere Gefässe verlaufen, grenzen die Läppchen von einander ab. Im Uebrigen unterscheiden sich einzelne Bezirke auch innerhalb desselben Läppchens durch ihr helleres und dunkleres Aussehen. Dieses ist bedingt durch eine grössere oder geringere Ansammlung feinkörnigen, stark mit Hämatoxylin färbbaren Secretes im Lumen der Drüenschläuche, deren Quer-, Schräg- und Längsschnitte sehr wechselnde Bilder darbieten.

Anscheinend überwiegt der schlauchförmige Charakter, wobei das Vorkommen engerer und weiterer Abschnitte sowie seitlicher Ausbuchtungen nicht auszuschliessen ist. Bei stärkeren Vergrösserungen gewahrt man, dass das Bindegewebe zwischen den einzelnen Drüenschläuchen im Innern der Läppchen ausserordentlich spärlich ist. Die Wand der drüsigen Hohlräume bildet eine deutliche Membrana propria und ein einschichtiges Epithel. Letzteres ist meist nicht leicht zu übersehen, die einzelnen Zellen sind nur undeutlich gegen einander abzugrenzen. Dieselben haben cubisch-cylindrische Form und besitzen einen grossen, bläschenförmigen Kern von kugelig oder ovaler Gestalt mit meist zwei grossen Kernkörperchen. Die Kerne liegen gewöhnlich an der Basis der Epithelzellen nahe der Membrana propria (Taf. XVIII, Fig. 7). Der umfangreiche Zellleib besteht nur zum geringsten Theil aus feinfädigem oder körnigem Protoplasma. Die Hauptmasse des Zellkörpers bilden umfangreiche helle Vacuolen, deren je eine einer Zelle zu entsprechen scheint. Daneben finden sich noch vereinzelt kleinere helle Hohlräume im Protoplasma. Der grossblasige Charakter des Epithelgewebes macht die Uebersicht sehr schwierig, zumal wenn Flachschnitte oder Bilder

des blinden Gangendes vorliegen. Meist sind die Zellkörper scharf und geradlinig gegen das Lumen begrenzt, nur vereinzelt sieht man zackige Contouren, die darauf hindeuten, dass einzelne Vacuolen in das Lumen durchgebrochen sind. Von einem Vacuoleninhalt ist nichts mehr wahrzunehmen. Derselbe bestand wohl im Wesentlichen aus fettartigen Substanzen, die bei der Härtung durch den Alkohol gelöst wurden. Der Vacuoleninhalt ist offenbar als ein Secretbestandtheil der Epithelzellen anzusehen. Darauf deutet das hier sehr spärliche Vorkommen secretleerer Drüsenzellen. Diese sind sehr niedrig, platt und hesitzen einen aus dichtem, feinfädigen oder -körnigen Protoplasma bestehenden Zelleib, in dem nur ganz kleine helle Vacuolen sich vorfinden (Taf. XVIII, Fig. 8). Die Membrana propria ist zart. Ihr gehören vereinzelt lange, schmale, stäbchenförmige Kerne an, die von aussen angelagert sind oder innerhalb der zarten Membran selbst liegen. Stellenweise erscheint die Membrana propria auf Schrägschnitten auffallend breit und deutlich, lebhaft mit Eosin roth gefärbt (Taf. XVIII, Fig. 9). Zunächst scheint es, als ob hier locale Verdickungen der Membrana propria vorlägen, aber der weitere Verlauf der Kanäle gegen die Mündung zu lehrt anderes. Ueber das eventuelle Vorhandensein einer sehr spärlichen, tiefen Epithelschicht zwischen Membrana propria und den eigentlichen secernirenden Epithelzellen liess sich kein ganz sicherer Entscheid treffen. Hier und da fanden sich einzelne Kerne, deren Charakter nicht recht deutlich war.

Besonderes Interesse beansprucht der sehr reichliche und mannigfaltige Inhalt der drüsigen Hohlräume. Er besteht seiner Hauptmasse nach aus einem feinkörnigen, wohl hauptsächlich eiweissartigen Niederschlag, der sich ziemlich stark mit Hämatoxylin färbt. Vielfach füllt er den Hohlraum derart aus, dass er direct an die Oberfläche des Zellprotoplasma der Drüsenzellen sich anschliesst. Auch in diesem Niederschlag finden sich zahlreiche grössere und kleinere Hohlräume von meist rundlicher Form. Viele derselben erscheinen leer und stimmen in ihrem Aussehen und ihrer Grösse durchaus mit den Vacuolen der Epithelzellen überein. Jedenfalls haben sie auch dieselbe Bedeutung. Sie rühren her von tropfenförmigen Ansammlungen fettartiger Substanzen, welche selbst durch die Alkoholbehandlung gelöst und entfernt wurden. In manchen Abschnitten der Drüsen sind diese hellen Vacuolen besonders zahlreich, so dass der körnige Niederschlag sich auf schmale Streifen zwischen ihnen reducirt. Dies bewirkt das hellere Aussehen einzelner Bezirke des Drüsenschnittes, von dem schon oben die Rede war. Neben den hellen leeren Vacuolen des körnigen Inhaltes der Drüsenräume finden sich noch zahlreiche andere, welche verschiedene Arten von Zellen in sich bergen. Die Bilder, welche sich hier darbieten, sind ausserordentlich mannigfaltig. Es sollen nur einige der häufigeren Formen näher geschildert werden, wie sie auf Taf. XVIII, Fig. 10 dargestellt sind. Die zelligen Einschlüsse lassen sich am besten auf zwei Gruppen vertheilen, deren einzelne Glieder offenbar unter sich genetisch zusammenhängen. In der einen Gruppe (Taf. XVIII, Fig. 10 *a-f*) handelt es sich um rundliche oder polygonale Zellen mit einem meist runden, chromatinreichen, dunkel gefärbten Kern und einem Zelleib, der im Wesentlichen aus dichtem, feinkörnigen Protoplasma besteht, das sich stark mit Eosin und Fuchsin färbt. Wir finden solche Zellen ohne alle Einschlüsse (*a*), ferner mit einer kleineren hellen Vacuole (*b*) und endlich als Anhängsel einer sehr grossen hellen Blase (*c*), wobei die Zelle selbst die Form eines Halbmondes, und zwar oft einer nur ganz schmalen Mondsichel annimmt. Im letzteren Fall ist der Kern ebenfalls sehr schmal und lang, auch unregelmässig gestaltet. Bisweilen scheint der Kern zu degeneriren und zu zerfallen, wobei auch gleichzeitig helle Vacuolen im Zellkörper auftreten können. Taf. XVIII, Fig. 10 *d* zeigt einen ziemlich dunkel aussehenden Kern aber ohne Chromatinstructur und ohne Kernmembran. Das Chromatin ist in Form von feineren und gröberen Kügelchen im Kernraum vertheilt. In den beiden anderen Zellen *e, f* ist der Kern verschwunden. Dagegen enthält der Zelleib selbst eine Reihe gröberer und feinerer, dunkel gefärbter Kugeln, die anscheinend aus Chromatin bestehen. Die zweite Gruppe von zelligen Einschlüssen geht von Elementen aus, die polynucleären Leuko-

cyten gleichen. In der kleinen Zelle *g* waren nur die ganz kleinen dunklen Kerne sichtbar, der Zelleib erschien hell, ohne jede Structur. Die etwas grösseren Zellen *h*, *i* besitzen eine ausgeprägt schaumige Anordnung des Protoplasma mit zahlreichen kleineren und grösseren Vacuolen und entweder einen hufeisenförmig gebogenen oder mehrere kleinere, aber schon deutlich bläschenförmige Kerne. Durch weitere Ausdehnung der Vacuolen sind offenbar aus ihnen die ganz grossen Zellen *k*, *l*, *m*, *n* hervorgegangen mit theilweise sehr umfangreichen, hellen Blasen und einem meist bis auf schmale Fädchen reducirten Protoplasma. Sie besitzen 1—2 grosse ovale Kerne mit feinem Chromatinnetz und 2—3 Kernkörperchen, die oft der Kernmembran direct anliegen.

Der eben geschilderte Inhalt der Drüsenschläuche repräsentirt das nicht nach aussen entleerte Secret der Epithelzellen. Dieses hat sich in dem fixirten und gefärbten Präparat in zwei Theile gesondert, den körnigen Niederschlag und die hellen Vacuolen. Ersterer umfasst neben den eiweissartigen Bestandtheilen der Milch vielleicht auch Reste der Kohlehydrate, wenn diese nicht durch die Manipulationen des Fixirens, Auswaschens und Härtens gelöst wurden. Die Vacuolen enthalten die fettartigen Substanzen, welche durch den Alkohol entfernt wurden. Die sehr mannigfaltigen zelligen Einschlüsse entsprechen den vielfach untersuchten geformten Elementen des Colostrum anderer Säugethiere. Auf diese Frage soll hier nicht näher eingegangen werden. Dieselbe wird an anderer Stelle eine ausführliche Behandlung erfahren, deshalb wurden auch die Befunde bei *Hypsiprymnus* nicht eingehender geschildert. Hier genügt es zu constatiren, dass die vorliegende Milchdrüse von *Hypsiprymnus* im Stadium der Colostrumbildung sich befindet. Die Epithelzellen bilden in ihrem Innern ein Secret, dessen Ausstossung durch Anfüllung des Drüsenlumens mit bereits abgeschiedenem, aber nicht nach aussen entleertem Secret verhindert ist. Die Drüsenzellen zeigen keine Kerntheilungen, es fehlen alle Anzeichen für eine Vermehrung derselben durch Theilung. Die Bildung des Secretes erfolgt also offenbar durch eine vitale Thätigkeit der Zelle, ohne dass diese selbst dabei abgestossen wird und zu Grunde gehen muss. Aber auch an der Production der zelligen Elemente des Colostrum hat das Drüsenepithel, wenn überhaupt, so doch nur einen minimalen Antheil. Es mögen wohl im Lumen der Drüsenschläuche auch gelegentlich zerfallende Epithelzellen vorkommen, deren Lebenszeit abgelaufen ist, die eigentlich charakteristischen, colostralen Zellen haben aber einen anderen Ursprung. Es sind offenbar Wanderzellen, die das Drüsenepithel durchbrachen, im Lumen sich mit Fett anfüllten und jedenfalls zum Theil auch wieder den Rückweg antraten. Einen völligen Ueberblick über die Schicksale dieser Zellen geben unsere Beobachtungen nicht. Es ist aber wichtig, zu constatiren, dass sich neben kleineren Rundzellen, die nur durch ihre dunkeln, runden Kerne sichtbar sind, ganz vereinzelt auch grössere Wanderzellen innerhalb des Epithels vorfinden, die durchaus übereinstimmen mit den fettbeladenen Elementen im Innern des stagnirenden Secretes. Fig. 9 (Taf. XVIII) zeigt, allerdings auf einem nicht exacten Längsschnitt, eine grosse runde Zelle mit ovalem, dunklen Kern und stark vacuolisirtem Protoplasma, dicht der Membrana propria anliegend, zwischen den Epithelzellen. Aehnliche, aber mehr ovale Formen finden sich nicht selten zwischen den Zügen des spärlichen Bindegewebes, das die einzelnen Drüsenschläuche von einander trennt (Taf. XVIII, Fig. 11a). Daneben liegen oft sehr zahlreiche rundliche, ovale und polygonale Zellen mit sehr dunklen, kugeligen Kernen und einem ansehnlichen Protoplasmaleib, der, fein gekörnt und dicht gebaut, sich lebhaft mit Eosin und Fuchsin färbt (Taf. XVIII, Fig. 11b, c). Versuche, innerhalb dieser Zellen mit Hülfe von Alaunkarmin-Dahlia das Vorhandensein von Granulationen festzustellen, schlugen fehl, dieselben werden demnach als Plasmazellen anzusehen sein. Sie zeigen grösste Uebereinstimmung mit den oben beschriebenen Zellen innerhalb der geronnenen Secretmasse.

In den Ausführwegen der Milchdrüse wird das Epithel zweischichtig, wie Schnitte durch den distalen Abschnitt der grössten Zitze des vorliegenden Präparates zeigen, die innere Epithelschicht ist

cubisch, die äussere besteht aus polyedrischen kleinen Elementen. Schnitte durch die Milchdrüsensubstanz, dicht unter der Basis der Zitze, zeigen in deutlicher Weise einen allmählichen Uebergang von den secretorischen Endschläuchen mit einschichtigem Epithel zu den Ausführgängen, welche zwei Schichten von Epithelzellen auskleiden. Die tiefe Epithelschicht tritt ganz allmählich auf, und ihre Elemente besitzen für eine kürzere Strecke deutlich den Charakter epithelialer Muskelzellen. Die früher erwähnten anscheinenden Verdickungen der Membrana propria werden immer deutlicher, umfangreicher und selbständiger, Kerne treten in ihnen auf, und sie stellen sich im Längsschnitt als lange, schmale Bänder dar, die stellenweise einen dichten Mantel um die innere secernirende Epithelschicht bilden. Beim weiteren Fortschreiten nach aussen sieht man, dass allmählich die secretorische Fähigkeit der inneren Epithelschicht erlischt und die äusseren Zellen ihre Aehnlichkeit mit den contractilen Faserzellen verlieren. Nahe den Milchdrüsen sind die Ausführgänge meist stark gefüllt mit Secretmassen, welche, wie in der Drüse selbst, drei Bestandteile erkennen lassen, einen dichten körnigen Niederschlag, helle Vacuolen verschiedener Grösse, die auf Fetttropfen zurückzuführen sind, und mancherlei zellige Einschlüsse, Elemente des Colostrum. Der Querschnitt der Ausführwege ist meist rundlich. Ihre Zahl beträgt 9. Zellreiches Bindegewebe hält sie zusammen und bildet das Stroma der Zitze. Gegen die Mündung hin wird das innere Epithel der Gänge höher, cylindrisch, der Inhalt verschwindet, und das Lumen verengt sich. Geringe Faltungen der Wand verleihen dem Querschnitt ein sternförmiges Aussehen. Weiterhin wird das Lumen immer enger, der Querschnitt nimmt wieder rundliche Form an, und die Zahl der Epithelschichten wird immer höher, wobei gleichzeitig die oberflächlichsten, innersten Zellen sich abplatteten. Endlich besteht nur ein ganz enges Lumen, das von einem vielschichtigen Plattenepithel begrenzt wird. Die Mündung des Ganges auf der Spitze der Zitze ist wieder wenig erweitert. Sie wird weder von Talgdrüsen, noch von Haarbalgrudimenten begleitet. Das Zitzenende mit den Milchdrüsenmündungen ist bei *Hypsiprymnus* völlig drüsenlos und entbehrt auch anderer Abkömmlinge der Epidermis. Dagegen enthält die Zitzenhaut in ihrem mehr basalen Abschnitt zahlreiche tubulöse Drüsen vom Charakter der Schweissdrüsen. Diese sind nahe der Basis ausserordentlich umfangreich und stark geschlängelt. Ihr ziemlich weites Lumen enthält meist reichlich körniges Secret mit einzelnen eingestreuten Zellkernen, die aber durchaus nicht mit den zelligen Elementen des Colostrum zu verwechseln sind. Fetttropfen fehlen ganz. Das Epithel ist in den tieferen Abschnitten vorwiegend hoch, cylindrisch, nach oben hin wird es immer niedriger und schliesslich ganz platt. Zwischen Epithel und Membrana propria sind besonders in der Tiefe deutliche epitheliale Muskelzellen vorhanden. Bei dem Uebergang der secretorischen Abschnitte in die Ausführgänge wird das zweischichtige Epithel mehrschichtig, und das Lumen verengt sich stark. Die obersten ganz abgeplatteten Epithellagen verhornen. Die Ausmündung erfolgt mit einer feinen Oeffnung oder unter geringer Erweiterung. Nahe der Zitzenbasis schliesst sich das Ende eines Ausführganges öfters einem kleinen Haarbalg an, welchen ich nur in einem Falle von einem ganz kleinen Talgdrüsensäckchen begleitet sah. In dem grösseren distalen Abschnitt der Zitze fehlen Haare ganz, die Schweissdrüsen münden frei und selbständig oder neben kleinen schlanken Epithelzapfen von unregelmässiger Form und mit geringer axialer Verhornung, Rudimenten von Haarbälgen. Gegen das Zitzenende nehmen die Schweissdrüsen allmählich an Umfang ab. Es fehlen zuerst die mit hohem cylindrischen Epithel ausgekleideten Abschnitte, und man sieht nur sehr weite, meist secretleere Schläuche mit ganz flachem Epithel. Schliesslich verschwinden auch diese, und die Kuppe der Zitze enthält nur noch die Milchgänge.

3. *Halmaturus (Hypsiprymnus)*.

Das vorliegende Präparat besteht aus einem ansehnlichen Beutel, dessen enger Eingang von dicht mit grauen Haaren bedeckter Bauchhaut umschlossen wird. Wegen der Enge des Zuganges ist es nicht

möglich, ohne weitere Eingriffe über die Innenfläche des Beutels Aufschluss zu bekommen. Von einem Aufschneiden der Wandung wurde abgesehen, um das Präparat nicht zu zerstören. Aussen am Grunde des Beutels findet sich eine compacte Drüsenmasse in der Form einer ovalen Scheibe. Dieselbe ist 42 mm lang, 28 mm breit und 20 mm dick. Es scheint, dass die Form nicht ganz die natürliche ist, die Scheibe eigentlich einen grösseren Querdurchmesser und eine geringere Dicke besass, aber beim Durchdrücken durch den engen Hals des Glases zusammengepresst wurde. Neben dem grossen Drüsenkörper liegt noch ein kleiner, etwa in Form und Grösse einer Haselnuss. Das Präparat ist in Alkohol conservirt. Zur mikroskopischen Untersuchung wurde ein Stück aus den Randpartien des grossen Drüsenkörpers, sowie ein Abschnitt aus dem Centrum des kleineren in Paraffin eingebettet, die 5—10 μ dicken Schnitte wurden mit Hämalaun-Eosin und für besondere Zwecke mit Alaunkarmin-Dahlia nach der von STÖHR gegebenen Vorschrift gefärbt.

Die bereits äusserlich sichtbaren Lappen und Läppchen der Milchdrüsensubstanz werden durch schmälere und breitere Züge lockeren Bindegewebes zusammengehalten, das neben Blutgefässen und Nerven in den centralen Partien des kleinen Drüsenkörpers auch noch Züge quergestreifter Musculatur enthält. Jedes Läppchen wird, wie stärkere Vergrösserungen lehren, aus verzweigten, vielfach durch einander gewundenen Drüenschläuchen aufgebaut, deren Quer-, Schräg- und Längsschnitte ein sehr mannigfaltiges Bild ergeben. Das Lumen der Schläuche ist meist ein recht beträchtliches. Es enthält in wechselnder Menge einen feinkörnigen Secretniederschlag und nur ganz vereinzelt zellige Elemente, die der einen Art von Colostrumzellen des vorher geschilderten Präparates gleichen (Taf. XVIII, Fig. 12). Es sind im Ganzen runde, nicht sehr grosse Zellen mit einem runden, ganz dunklen Kern und einem ziemlich homogenen, dichten Protoplasmakörper, in welchen vereinzelte helle Vacuolen von wechselndem Umfang, wohl Reste von Fetttropfen, eingelagert sind. Die das Lumen begrenzende Epithelschicht verhält sich an verschiedenen Stellen etwas verschieden, indem vor allem die Form der Zellen zwischen ziemlich platten und hohen, mehr cylindrischen Elementen wechselt. Die einzelnen Zellen sind meist nicht deutlich von einander abgegrenzt, stellenweise haben sie sich von einander und von der Unterlage abgelöst, wohl in Folge von Schrumpfung durch die Alkoholeinwirkung. Die Kerne sind ziemlich gross, kugelig, seltener oval, bläschenförmig. Sie erscheinen im Ganzen hell und bergen im Innern meist kein deutliches Chromatingerüst, sondern zahlreiche kleinere und grössere Chromatinkörnchen neben vereinzelt ganz grossen Nucleolen, die vielfach der Kernmembran dicht anliegen. Gegen das Lumen hin sind die Epithelzellen meist nicht scharf abgegrenzt. Vielfach erscheinen sie am Rande leicht gezähelt, und die Grenze zwischen dem feinkörnigen Inhalt des Lumens und dem Zellprotoplasma ist keine sehr scharfe, oft haben die Ränder auch ganz unregelmässige zackige Formen. Geradlinig begrenzt sind nur die platten Zellen, die cylindrischen dagegen ragen vielfach kuppelförmig in das Lumen vor. Die Unterschiede in der Grösse der Zellen beruhen hauptsächlich auf dem verschiedenen Umfang der Einlagerungen, die sie enthalten. Während die kleineren Zellen ganz aus einem feinfädigen, hier dunkel gefärbten Protoplasma bestehen, enthalten die grösseren helle, meist rundliche Vacuolen von wechselndem Umfang. Diese stellen offenbar Ansammlungen von Secretstoffen dar, die von der Zelle nach aussen entleert werden, ohne dass diese selbst eine nennenswerthe Schädigung erfährt. Zu Grunde gehende Drüsenzellen habe ich nirgends gefunden, ebenso waren keinerlei Zeichen mitotischer oder amitotischer Kernvermehrung zu beobachten. Nach aussen von dem secernirenden Epithel liess sich auf weitere Strecken der Drüenschläuche keine zweite tiefe Epithelschicht nachweisen, sondern nur eine zarte Membrana propria mit länglichen Kernen. In jedem grösseren Läppchendurchschnitt fanden sich aber einige Stellen, an denen im Schräg- oder Längsschnitt, besonders deutlich allerdings im Querschnitt, das Vorkommen einer tieferen Epithellage nachweisbar war. Die ersten Anfänge derselben sind schwer und

erst mit einiger Uebung zu erkennen. Es handelt sich um ganz vereinzelt langgestreckte, schmale Zellen mit langem, dünnen, dunkel gefärbten Kern. Der Zelleib färbt sich hier nur schwach mit Eosin, und vielfach sieht es aus, als ob es sich nur um eine leistenförmige Verdickung der Membrana propria handle, solange der Kern nicht mit im Schnitt liegt.

Sehr viel deutlicher sind diese tiefen Zellen innerhalb der Wand der Ausführungsgänge, die man hier und da im Innern der Läppchen beobachten kann. Hier sind sie leicht als contractile Faserzellen kenntlich. Sie bilden einen continuirlichen Mantel um die innere Epithelschicht, welche noch deutlich ihren secretorischen Charakter bewahrt. Das Lumen dieser Ausführungsgänge ist weiter als das der Drüsenendschläuche. Ausserdem heben sie sich dadurch schärfer hervor, dass an dem Aufbau ihrer Wand auch Bindegewebe sich theilnimmt, das im Uebrigen im Innern des Läppchens zwischen den Drüsen-schläuchen überaus spärlich ist. Zwischen den Fasern und Zellen des fibrillären Bindegewebes finden sich sowohl interlobulär wie intralobulär grössere Zellen theilweise einzeln, theilweise in kleinen Gruppen. Die Zellen sind wechselnd geformt, bald rundlich, bald dreieckig, bald polygonal. Sie besitzen einen meist runden, seltener ovalen, hier und da auch polymorphen, gewöhnlich kleinen Kern. In diesem ist das Chromatin dicht zusammengehäuft, so dass der gefärbte Kern im Ganzen meist dunkel erscheint. Der ansehnliche Zelleib besteht aus einem dichten Protoplasma, das einen dunklen Ton durch Hämalan erhält, der sich mit einem leichten röthlichen Schimmer von Eosin mischt. Vereinzelt beobachtet man innerhalb des Epithels helle Lücken zwischen den Zellen und innerhalb derselben einen runden, kleinen, dunklen Kern, der einem Leukocyten zuzuschreiben ist, welcher das Epithel durchwandert. Eine Färbung von Granulis innerhalb der grösseren Zellen mit Hilfe von Alaunkarmin-Dahlia gelang auch hier nach Alkohol-fixation nicht. Wir stehen deshalb nicht an, dieselben von den Mastzellen zu sondern und der Gruppe der Plasmazellen einzureihen. Eine weitere Verfolgung der Ausführungsgänge bis in die Zitze hinein und ein näheres Studium der letzteren war bei dem vorliegenden Präparat nicht möglich ohne weitergehenden Eingriff. Da wir davon keine wichtige Aufklärung mehr zu erwarten hatten, schien eine Erhaltung der topographischen Beziehungen des Präparates wichtiger.

4. *Phalangista*.

Zur Untersuchung dienen zwei Milchdrüsen, die noch mit einem grossen Lappen Bauchhaut bedeckt sind und je eine Zitze tragen. Die eine Drüse ist offenbar vollständig aus dem subcutanen lockeren Gewebe ausgeschält. Sie misst in der Länge 27 mm, in der Breite 15 mm und besitzt eine Dicke von 18 mm. Die sie überziehende Haut ist dünn, fein gerunzelt, mit vereinzelt langen, rothbraunen Haaren bedeckt. Die Zitze entspricht ungefähr der Mitte des Drüsenkörpers. Sie ist 25 mm lang und besitzt an der Basis einen Durchmesser von ca. 8 mm. Die zweite Milchdrüse ist offenbar nicht ganz vollständig. An dem einen Ende des ovalen Drüsenkörpers scheint ein nicht unbeträchtliches Stück zu fehlen. Die Maasse sind folgende: Länge 20 mm, Breite 19 mm, Dicke 14 mm. Die Zitze entspricht hier in ihrer Lage nicht der Mitte des vorliegenden Stückes, sondern sie liegt viel näher dem anscheinend verletzten Ende des Drüsenkörpers. Sie ist 21 mm lang und hat an der Basis einen Durchmesser von 8 mm. Angaben über Conservierungsmittel fehlen. Für die mikroskopische Untersuchung wurden Theile aus beiden Drüsenkörpern, sowie die ganze Zitze mit der an ihre Basis direct sich anschliessenden Drüsensubstanz des vollständigen Präparates in Paraffin eingebettet und in Schnitte von 5—20 μ Dicke zerlegt. Zur Färbung diente hauptsächlich Hämalan-Eosin.

Eine Eintheilung der Drüsensubstanz in Läppchen ist bereits makroskopisch deutlich. Bei schwacher Vergrösserung sieht man, dass nur schmale Bindegewebszüge die einzelnen Lobuli von einander abgrenzen. In dem lockeren interlobulären Bindegewebe verlaufen Gefässe und Bündel quergestreifter

Muskelfasern. Innerhalb der Läppchen ist das Bindegewebe sehr spärlich. Es enthält reichlich feinste Blutgefässverzweigungen, die durch die lebhaftere Eosinfärbung der in ihnen enthaltenen rothen Blutkörperchen deutlich hervortreten. Muskelfasern fehlen innerhalb der Läppchen, die überwiegend aus Drüsenschläuchen sich aufbauen, deren Quer-, Schräg- und Längsschnitte sehr mannigfaltige Bilder ergeben. Anscheinend sind die Drüsenschläuche vielfach durch einander gewunden und verästelt. Ihr Lumen ist wohl nicht überall gleichmässig, sondern stellenweise bald enger, bald weiter innerhalb desselben Läppchens. Sehr beträchtliche Unterschiede in der Weite des Lumens der Drüsenkanäle weisen die einzelnen Läppchen auf. In manchen Regionen der Drüse ist das Kanallumen durchweg eng. An anderen Stellen sind zwischen Läppchen mit im Ganzen engen Drüsenschläuchen solche mit ausserordentlich weiten Kanälen eingelagert. Das Lumen ist vielfach leer, nur hier und da enthält es geringe Mengen eines feinkörnigen Niederschlages in ganz unregelmässiger Form mit vereinzelt hellen Vacuolen, die voraussichtlich Fetttropfchen enthielten.

Die Beschaffenheit des Epithels wechselt je nach der Weite des Lumens. Es ist niedrig in weiten, höher in den engeren Drüsenräumen. In der Mehrzahl der Kanaldurchschnitte ist das Epithel deutlich einschichtig. Ganz abgeplattete Zellen mit ziemlich kleinen, langen, ovalen Kernen kleiden die weiten Drüsenschläuche aus (Taf. XVIII, Fig. 13). Die überwiegend aus feinkörnigem Protoplasma bestehenden Zellkörper sind nicht scharf gegen einander abgegrenzt. Sie enthalten vereinzelt helle, längliche Vacuolen. Die Zellen sind scharf gegen das Lumen abgegrenzt. In engeren Schläuchen sind die Epithelzellen höher, cubisch bis cylindrisch (Taf. XVIII, Fig. 14, 15). Die basal gelegenen Kerne sind grösser, bläschenförmig, oval oder kugelig. Die Zellgrenzen sind deutlicher. Feinkörniges Protoplasma findet sich hauptsächlich an der Basis der Zellen in der Umgebung des Kernes. Die einzelnen Zellterritorien sind deutlicher gegen einander abgegrenzt. Der centrale Theil der Zellen besteht hauptsächlich aus grossen, hellen Vacuolen von runder Form. Solche finden sich aber gelegentlich auch in basaler Lagerung zwischen dem Kern und der Membrana propria, welcher die Zellen aufsitzen. Diese erscheint als ein feiner, zarter Strich. Ihr gehören lange, schmale, meist dunkle Kerne an, die ihr aussen angelagert oder direct eingelagert sind. Nach dem Lumen zu verhält sich die Abgrenzung der Epithelzellen verschieden. Bald sind sie gleichmässig gerade begrenzt, bald kuppelförmig vorgewölbt, bald auch unregelmässig ausgefranst. Letzteres Verhalten ist in dem vorliegenden Präparat im Ganzen selten. Ein völlig vereinzelt Vorkommen einer Kerntheilungsfigur innerhalb des Drüsenepithels ist auf Fig. 15, Taf. XVIII, dargestellt. Wenn auch in den meisten Drüsenschläuchen das Epithel deutlich einschichtig ist, so kommen doch auch Stellen vor, an denen zwischen den eigentlichen Drüsenzellen noch Kerne sich vorfinden, deren Bedeutung nicht recht klar ist. Durchwandernde Leukocyten sind kein seltener Befund. Ihre dunklen, von einem schmalen, hellen Hof umgebenen Kerne sind meist unschwer zu identificiren. Sie sind nicht zu verwechseln mit meist ziemlich hellen, kleinen, rundlichen oder ovalen Kernen, die gelegentlich nach aussen von dem Drüsenepithel liegen und keinen selbständigen zugehörigen Protoplasmakörper erkennen lassen.

Im interlobulären wie intralobulären Bindegewebe finden sich, oft zu mehreren in Gruppen beisammenliegend, grosse Zellen mit deutlichem Zelleib und grossem runden oder ovalen Kern (Taf. XVIII, Fig. 16a—c). Das Aussehen der Zellen und Kerne ist bald dunkler, bald heller. In den dunkleren Zellen ist der fein granulirte Protoplasmakörper rundlich oder polygonal, kleiner als in den helleren Zellen. Bei letzteren überwiegt eine längsovale, auch etwas unregelmässige Gestalt. Die hellere Färbung rührt offenbar von einer Einlagerung zahlreicher feiner heller Vacuolen in den Zelleib her. Ein Versuch der Färbung mit Alaunkarmin-Dahlia nach den Angaben von STÖHR fiel negativ aus, was freilich das Vorhandensein von Mastzellen nicht ausschliesst, da die Fixation unbekannt ist. Vorwiegend handelt es sich offenbar um Elemente vom Charakter der Plasmazellen.

Die ersten Anfänge der Ausführwege zeigen sich bereits innerhalb einiger Milchdrüsenläppchen aus den mehr peripheren Theilen der Drüse. In denselben erkennt man schon bei schwacher Vergrößerung einzelne grössere Lumina, deren Wandung nicht bloss von Epithel und Membrana propria, sondern auch von einer ansehnlicheren Bindegewebsschicht gebildet wird. Das Epithel unterscheidet sich von dem der eigentlichen Drüsenkanäle durch seine deutliche, wenn auch anfangs noch nicht sehr vollständige Zweischichtigkeit. Wir finden zunächst eine innere, das Lumen begrenzende Epithelschicht aus grossen, deutlich gegen einander abgegrenzten cubischen bis cylindrischen Zellen bestehend. Diese gleichen durchaus den Elementen der einschichtigen Drüsenschläuche. Ihr Kern ist gross, bläschenförmig, rundlich, mit vereinzelt grossen Nucleolen. Das feinkörnige Protoplasma umschliesst grössere und kleinere helle Vacuolen, die meist nach innen, gegen das Lumen zu, von dem basal gelagerten Kern sich finden. Der freie Rand der Zellen ist gegen das Lumen entweder geradlinig begrenzt oder kuppelförmig vorgewölbt oder auch unregelmässig gestaltet, mit kleinen Fortsätzen und Zacken versehen. Die hellen Vacuolen sind ebenso wie in den peripheren Drüsenkanälen als Ansammlungen eines in der Zelle gebildeten Secretes anzusehen, das in das Lumen des Schlauches entleert wird. Nach aussen von diesen secretorischen Elementen, zwischen diesen und der dünnen Membrana propria findet sich eine zweite, nicht continuirliche Reihe von Epithelzellen, die auf Fig. 17, Taf. XVIII, besonders deutlich zu sehen sind, weil sie durch eine Schrumpfung der inneren Zelllage von dieser sich losgelöst haben und mit der Membrana propria in Verbindung geblieben sind. Auf dem Querschnitt erscheinen diese Zellen als kleine, rundliche oder dreieckige Felder, deren Basis der Membrana propria, die Spitze dem Lumen zugekehrt ist. Ihr Protoplasma ist hell und homogen und färbt sich stark mit Eosin. Nur in einzelnen der Querschnitte erkennt man einen kleinen, runden, dunkel gefärbten Kern. Auf Längs- und Flachschnitten stellen sich diese tiefen Epithelzellen als lange, schmale Bänder dar, die, nach den Enden anscheinend zugespitzt, einen langen, ovalen, schlanken Kern von dunkler Färbung einschliessen. Sie gleichen durchaus den glatten Muskelementen der Gefässwandungen und sind als epitheliale Muskelzellen zu deuten. Ihre contractile Eigenschaft bleibt allerdings hier, wie in so manchen anderen Fällen, noch zu erweisen. Folgen wir nun den Ausführwegen der Milchdrüse weiter nach aussen, so sehen wir, dass die verschiedenen Bestandtheile der Wand fortwährend an Umfang zunehmen. Die inneren Epithelzellen bekommen cylindrische Form, die Muskelzellen werden zahlreicher und grösser, bis sie schliesslich einen völlig continuirlichen Mantel bilden. Auch die bindegewebige Wand wird dicker, je mehr die eigentlichen Milchdrüsenschläuche in der Umgebung der Ausführwege verschwinden. Das Lumen erweitert sich mehr und mehr. Der feinkörnige Secretniederschlag innerhalb desselben verliert gelegentlich seine unregelmässige Anordnung und bildet runde Kügelchen von wechselnder Grösse, aber im Ganzen geringem Umfang. Weiterhin treten Längsfaltungen der Wand auf, die dem Querschnitt ein sternförmiges Aussehen verleihen. Die innerste cylindrische Epithelschicht bietet ein sehr eigenthümliches Aussehen (Taf. XVIII, Fig. 18). Die Zellen sind sehr hoch und schmal. Der Kern liegt ganz nach innen, nach dem Lumen zu. Er ist gross, hell und sehr unregelmässig gestaltet. Offenbar ist die Kernmembran gefaltet. Der äussere Zellabschnitt, nach den Muskelzellen zu, erscheint hell, von einem feinen protoplasmatischen Netzwerk gebildet. Nach dem Kern zu wird das Netzwerk grobmaschig und enthält einzelne grosse helle Vacuolen. Der Endabschnitt der Zelle oberhalb des Kernes ragt kuppelförmig in das Lumen ein oder bildet einen lappenartigen, breiten Fortsatz, der nur durch einen schmalen Stiel noch mit dem Zellkörper zusammenhängt und offenbar gelegentlich sich ablöst, um in das Lumen zu fallen. Dieser ganze centrale Zellabschnitt zeichnet sich meist durch seine dichte, feinkörnige Beschaffenheit aus. Denselben Charakter besitzen kleine Kügelchen, die im Lumen des Ganges in geringer Menge sich anhäufen und nur als Abschnürungsproducte der Zellen zu deuten sind. Inwieweit diese Bilder den natürlichen Vor-

gängen entsprechen, ist nach dem vorliegenden Präparat, dessen Fixirung unbekannt ist, nicht zu entscheiden. Offenbar liegt aber hier ein Secretionsvorgang vor, der sich wesentlich von den Absonderungsprocessen innerhalb der eigentlichen Milchdrüsen-schläuche unterscheidet. Man könnte daran denken, dass verschiedene Bestandtheile der Milch in verschiedenen Abschnitten der Drüse durch einen für jeden derselben charakteristischen Bildungsmodus producirt würden. Weiter nach aussen verschwinden zunächst die Secretionserscheinungen der inneren Epithelzellen, die sich als cubische, rein protoplasmatische Zellen mit rundem, mittelgrossen Kern darstellen. Das Lumen des Ganges wird etwas enger, die epithelialen Muskelfasern bleiben in voller Ausbildung erhalten. Endlich aber mit der Annäherung an die Basis der Zitze verliert die äussere Epithelschicht durchaus ihren specifischen Charakter, von epithelialen Muskelzellen ist nichts mehr wahrzunehmen, sondern die Ausführungsgänge sind ausgekleidet von zwei Schichten cubischer, indifferenten Epithelzellen. Anfangs in grösserer Zahl vorhanden, vereinigen sie sich an der Zitzenbasis zu 13 Hauptausführungsgängen, die die Zitze in ihrer ganzen Länge durchziehen, unter einander zusammengehalten durch das Zitzenstroma, lockeres Bindegewebe mit eingelagerter glatter Musculatur. Die Haut der Zitze ist ausserordentlich reich an tubulösen Drüsen mit cubisch-cylindrischem Epithel und epithelialer Musculatur. Die Schläuche sind ziemlich weit in den mehr basalen Zitzenabschnitten, gegen die Spitze zu werden sie viel enger und auch kürzer, um schliesslich gänzlich zu verschwinden. Alle diese Schweißdrüsen-schläuche besitzen ein stark verengtes Mündungsstück und öffnen sich selbständig auf die Oberfläche ohne Beziehungen zu anderen Organbildungen des Integumentes. Weder von Talgdrüsen noch von Haarbälgen zeigte der distale Abschnitt der Zitze eine Spur. Gegen die Basis zu fanden sich vereinzelte sehr kleine Haarbälge oder auch Gruppen von solchen, begleitet von unansehnlichen Talgdrüsen und dem schmalen Ausführungsgang einer Schlauchdrüse. Das Zitzenende enthält nur noch die 13 Hauptausführungsgänge der Milchdrüse. Ihr Lumen verengt sich stark unter Zunahme der Schichten der epithelialen Wandung, deren innerste, das Lumen begrenzende Lagen schliesslich abgeplattet erscheinen. Die Mündungen sind ganz fein, ebenfalls nicht von Talgdrüsen begleitet.

5. *Perameles*.

Es stehen 2 Präparate zur Verfügung. Das eine derselben stellt einen umfangreichen dünnwandigen Sack dar, von 70 mm Länge und 40 mm Breite. An dessen ziemlich enge Mündung schliesst sich noch ein Stück Bauchhaut an, das von dicht stehenden hellen Haaren bedeckt ist. Die Haut im Innern des Sackes trägt nur ganz vereinzelte dünne helle Haare. Nahe der Mündung findet sich im Hohlraum des Beutels eine Gruppe von Zitzen. Es sind im Ganzen 8, die sich auf zwei seitliche Gruppen von je 4 vertheilen. Jederseits sind die an Umfang ziemlich ungleichen Zitzen in einem nach der Mittellinie schwach concaven Bogen angeordnet.

Faltungen oder Taschenbildungen an der Basis der Zitzen sind nicht deutlich ausgeprägt, aber nicht ganz auszuschliessen. Die Länge der Zitzen beträgt von vorn nach hinten auf der einen Seite 3, 5, 8, 8 mm, auf der anderen 5, 6, 11, 9 mm. Es sind also die Zitzen dieser letzteren Seite länger, besonders die beiden letzten stark hervorragend und auch sonst durch ihren Umfang ausgezeichnet. Sie besitzen einen basalen Durchmesser von 7 mm, gegenüber einem grössten basalen Durchmesser von 3 mm auf der Gegenseite. Zu jeder Zitzengruppe gehört eine anscheinend einheitliche Drüsenmasse, die aber offenbar nicht vollständig vorliegt. Sie ist auf der Seite der kleineren Zitzen 31 mm lang, 8 mm breit, 9 mm dick und besitzt auf der Seite der grösseren Zitze eine Länge von 24 mm, eine Breite von 8 mm und eine Höhe von 11 mm.

Das zweite Präparat ist weniger vollständig und nicht ganz übersichtlich. Anscheinend umfasst es nur einen kleinen Theil des Beutels, welcher die Zitzen und einen Abschnitt der Milchdrüse

enthält, und ein Stück der angrenzenden Bauchhaut. Es finden sich hier ebenfalls 8 Zitzen, die sich auf zwei Gruppen von je 4 vertheilen. Auch diese Zitzen sind sehr ungleichmässig ausgebildet. Auf der einen Seite sieht man 2 ganz kleine Zitzen alternirend mit 2 sehr grossen von 14 resp. 16 mm Länge und einem basalen Durchmesser von 7 mm. Die mittlere der beiden grossen Zitzen ist an ihrer Basis von einer ansehnlichen Zitzenscheide umhüllt. Auf der anderen Seite sind 3 Zitzen ganz klein, höchstens 3 mm hoch, mit einem basalen Durchmesser bis zu 3 mm. Zwischen ihnen erhebt sich eine grosse Zitze von 17 mm Länge mit einem Durchmesser von 6 mm an der Basis und ohne Zitzenscheide. Die zugehörigen Drüsenkörper sind ganz unregelmässig gestaltet, nicht sehr umfangreich und offenbar nicht vollständig. Ueber die Conservirungsart der beiden Präparate liegen keine Angaben vor. Von beiden wurden Stückchen der Drüsensubstanz, die Basis sowie das distale Ende einer der grossen Zitzen für die mikroskopische Untersuchung in Paraffin eingebettet und Schnitte von 5–20 μ Dicke angefertigt. Zur Färbung diente vorwiegend Hämalaun-Eosin, ausserdem Alaunkarmin-Dahlia.

Eine Gruppierung der Drüsensubstanz in Läppchen ist an beiden Drüsenkörpern sehr deutlich. Im Uebrigen weisen dieselben bedeutende Unterschiede auf in der Vertheilung von drüsigem Parenchym und Bindegewebe. Die Drüse des vollständigen Beutels ist überaus reich an einem lockeren, zellreichen Bindegewebe, das neben den eigentlichen Bindegewebskernen auch zahlreiche Leukocyten und in beträchtlicher Anzahl und dichter Gruppierung grössere Zellen enthält, die als Plasmazellen bezeichnet werden müssen. Sie besitzen einen mehr oder weniger ansehnlichen protoplasmatischen Zelleib, der rundliche oder ovale oder unregelmässig polygonale Formen aufweist. Er färbt sich mit Hämalaun bald heller, bald dunkler und erhält durch Eosin einen röthlichen Ton. Eine Darstellung von Granulis mit Hülfe von Alaunkarmin-Dahlia-Färbung ist nicht möglich. Die Kerne sind rundlich oder oval, bisweilen auch ganz unregelmässig gestaltet, meist dunkel gefärbt. Innerhalb der Bindegewebsmassen liegen ganz vereinzelt Durchschnitte von Drüsenschläuchen. Deren Epithelauskleidung ist vielfach von der Unterlage abgelöst, die Zellen zu einem Haufen zusammengeballt, so dass häufig von einem Ganglumen nichts zu sehen ist. Offenbar liegen Schrumpfungen in Folge der Conservirung vor. Neben den Drüsenschläuchen, in denen nur ein ganz enges oder gar kein Lumen zu sehen ist, kommen in jedem Läppchen ein oder wenige grössere Hohlräume vor, deren Epithel meist schlecht erhalten ist. Es sind das grössere Ausführgänge. Das Epithel der Endschläuche ist ein einschichtiges cubisches. Das Zellprotoplasma ist dicht, fein granulirt und umschliesst einen grossen, hellen, bläschenförmigen Kern von kugelig oder eiförmiger Gestalt. Das Chromatingerüst ist sehr zart und trägt meist ein grobes Kernkörperchen. Von Secretionserscheinungen ist nicht viel zu sehen. Nur sehr vereinzelt deuten kleinere helle Vacuolen in den Zellen auf eine geringe abscheidende Thätigkeit. Kleine, dunkle, runde Kerne, die man hier und da zwischen den Epithelzellen sieht, sind jedenfalls auf Leukocyten zurückzuführen, die das Epithel durchwandern. Damit stehen wohl auch in Zusammenhang ziemlich grosse, runde, protoplasmareiche Zellen, die ganz selten innerhalb des Lumens eines etwas weiteren Kanälchens beobachtet wurden. Sie enthalten mehrere kleine, helle Vacuolen, einen kleinen, dunklen Kern und färben sich lebhaft mit Eosin. Sie gleichen gewissen Colostrumelementen und haben wohl auch hier die Aufgabe, geringe, nicht nach aussen entleerte Secretbestandtheile einer Resorption zuzuführen. In den Ausführgängen besteht deutlich unter dem anscheinend cubischen Epithel eine ziemlich continuirliche Schicht glatter epithelialer Muskelzellen. Ganz vereinzelt finden sie sich auch in den mehr peripheren, engeren Drüsenkanälen. Der Befund ist dahin zu deuten, dass eine fast ganz rückgebildete oder in den ersten Anfängen der Ausbildung stehende Milchdrüse uns vorliegt.

Die zweite Drüse, in der Wand des unvollständigen Beutels, ist voll entwickelt. Die Läppchen bestehen zum weitaus grössten Theil aus Drüsenschläuchen, zwischen denen nur spärliches Bindegewebe

mit sehr reichlichen Blutgefässen sich vorfindet. Die Drüsenschläuche haben ein Lumen von mittlerer Weite. Dasselbe ist fast überall leer. Nur an ganz wenigen Stellen enthält es geringe Mengen eines feinkörnigen Niederschlages, der offenbar das Secret der Drüse darstellt. Dessen Geringfügigkeit entspricht auch das Verhalten der epithelialen Auskleidung der Drüsenschläuche (Taf. XVIII, Fig. 19, 20, 21). Die Zellen weisen keine Anzeichen einer lebhaften Abscheidungsthätigkeit auf. Ihre Form wechselt in verschiedenen Abschnitten der Drüse zwischen niedrigen, pflasterförmigen und höheren cylindrischen Elementen. Vielfach besteht der Zelleib aus einem dichten, feinkörnigen Protoplasma. Die Zellen sind deutlich gegen einander abgegrenzt. Stellenweise enthalten sie grössere oder kleinere helle, rundliche Vacuolen, Ansammlungen von Secret, die bald an der Oberfläche der Zellen, bald mehr in der Tiefe, in der Umgebung des Kernes gelegen sind. Die Kerne sind ziemlich gross, bläschenförmig, von kugelig oder eiförmiger Gestalt. Sie erscheinen im Ganzen hell und bergen ein feines Chromatinnetz mit 1—2, auch 3 grösseren Kernkörperchen. Gegen das Lumen zu sind die Zellen entweder scharf und geradlinig abgegrenzt oder auch kuppelartig vorgewölbt oder gelegentlich ausgefranst und mit unregelmässigen Contouren versehen. Kerntheilungen der Epithelzellen waren weder nach dem mitotischen noch amitotischen Typus nachzuweisen. Nur in ganz beschränktem Umfang durchwandern Leukocyten das Epithel. Ihre runden, dunklen Kerne liegen zwischen den Epithelzellen in einem schmalen, hellen Raume und zeigen keine Spur eines Protoplasmaleibes. Dass die Durchwanderung keine lebhafte ist, geht auch daraus hervor, dass ich hier niemals innerhalb des Lumens zellige Elemente beobachtete. Dunkle runde Kerne ohne Protoplasmahülle, die auf Leukocyten zurückzuführen sind, liegen auch im interstitiellen Bindegewebe neben länglichen, helleren Bindegewebskernen und grösseren zelligen Elementen, die wir aus den bisher beschriebenen Beutlermilchdrüsen bereits kennen und als Plasmazellen deuten. Eine versuchte Granulafärbung mit Alaunkarmin-Dahlia fiel auch hier negativ aus. Eine zweite, tiefe Epithelschicht zwischen den secernirenden inneren Zellen und der zarten Membrana propria ist nur an denjenigen stärkeren Kanälchen innerhalb jedes Läppchens deutlich wahrzunehmen, die durch ein weiteres Lumen und eine reichlichere Bindegewebsumhüllung hervortreten und als Ausführwege erscheinen, wenn auch in ihnen noch eine Secretbildung sich vollzieht. Die Elemente dieser Schicht besitzen den Charakter von Muskelzellen, sind langgestreckt und schmal, auf dem Querschnitt rundlich oder dreieckig und mit langen, stäbchenförmigen, dunklen Kernen versehen. Sie gleichen Muskelzellen der Schweissdrüsen und Blutgefässe auch in der lebhaften Färbbarkeit ihres Zellkörpers mit Eosin. In den engeren Drüsenschläuchen ist diese tiefe Epithelschicht ganz ausserordentlich spärlich, in den Endabschnitten überhaupt nicht nachzuweisen. Langgestreckte, auf dem Querschnitt runde Kerne, die gelegentlich nahe der Innenfläche der Membrana propria gefunden werden, wie die Figg. 20 und 21, Taf. XVIII zeigen, gehören vielleicht einer noch nicht differenzirten tiefen Epithelschicht an.

Verfolgen wir die Ausführwege weiter, wie wir sie auf Schnitten durch die Zitzenbasis und die angrenzenden Theile der Drüse finden, so sehen wir, dass das Lumen immer weiter wird, die Wand sich in Falten legt und das Epithel sich verändert. Die innersten Zellen werden höher, cylindrisch und hören auf, ein Secret zu produciren. Die eine Zeit lang noch deutlichen epithelialen Muskelzellen verlieren ihre schlanke, gestreckte Form und werden zu indifferenten, kleinen, rundlichen oder polygonalen Elementen. Das ganze Epithel des Ausführungsganges erscheint als ein einfaches, zweischichtiges Cylinderepithel. Noch ganz nahe der Zitzenbasis münden in die aus der Tiefe der Drüse kommenden Ausführungsgänge secretorische Drüsenkanäle ein, deren Wand keine deutlichen Muskelemente aufweist. Die Zitze selbst durchziehen 5 Milchgänge, deren Lumen im Ganzen gleichförmig bleibt. Die Wandungen sind mehr oder weniger gefaltet. Lockeres Bindegewebe, in dem zahlreiche Gefässe und glatte Muskelfasern verlaufen, bildet das Stroma der Zitze. Gegen das Zitzenende zu werden die Ausführungsgänge immer enger, die Dicke der Wand

nimmt zu, das Epithel wandelt sich in ein vielschichtiges Plattenepithel um. Schliesslich ist das Lumen nur noch ganz eng, und die Mündung erfolgt unter geringer trichterförmiger Erweiterung auf der Zitzenspitze. Unmittelbar vor dem Ende vereinigt sich mit jedem Ausführgang eine lange, einfache, schlanke Talgdrüse, neben welcher noch meist ein Haarbalgrudiment von schlanker Form, aber mit deutlicher, dicker Papille sichtbar ist. Die Haut der Zitze ist an ihrem Ende im Uebrigen völlig drüsenlos. Gegen die Basis zu treten sehr umfangreiche tubulöse Drüsen auf, deren weite, gewundene Schläuche von einem cylindrischen Epithel ausgekleidet und von einer Schicht epithelialer Muskelzellen umhüllt sind. An ihre enge Mündung auf der Oberfläche der Zitzenhaut schliessen sich kleine Talgdrüsensäckchen an.

6. *Dasyurus*.

Es stehen 2 Präparate bei der Untersuchung zur Verfügung. Das erste ist ein ovaler, anscheinend vollständig ausgeschälter Drüsenkörper von 28 mm Länge, 15 mm Breite und einer grössten Dicke von 12 mm. Er ist theilweise bedeckt von einem Hautlappen, welcher spärliche, lange, blonde Haare trägt. Von demselben erheben sich in einer Reihe neben einander 3 schlanke, kegelförmige Zitzen in gleichen Abständen von 9 mm. Die Basis jeder Zitze ist von einem geringen Hautwall umzogen. An Umfang sind sie einander nahezu gleich. Ihre Länge beträgt 9—10 mm, ihr basaler Durchmesser 3 mm. Ganz ähnlich ist das zweite Präparat gestaltet. Der ovale Drüsenkörper, an dem keine Spuren einer künstlichen Trennung wahrzunehmen sind, hat einen Längendurchmesser von 31 mm, einen queren Durchmesser von 23 mm und eine grösste Dicke von 15 mm. Auch er trägt auf einer Oberfläche eine geringe Hautbedeckung, von der 3 Zitzen sich erheben, die aber mit gleichen Abständen nicht in einer geraden, sondern in einer gebogenen Linie angeordnet sind. In den Maassen ihrer Länge und ihres basalen Durchmessers stimmen sie völlig mit dem ersten Präparat überein. Angaben über die Conservirung fehlen. Stücke beider Drüsenkörper, sowie verschiedene Abschnitte einer Zitze wurden in Paraffin eingebettet, in Schnitte von 5—20 μ Dicke zerlegt und mit Hämalan-Eosin gefärbt.

Die durch schmale Züge lockeren Bindegewebes von einander abgegrenzten Lappen und Läppchen von Drüsensubstanz werden zum grössten Theil von durchschnittenen drüsigen Kanälen gebildet, deren nicht sehr weite Lumina nur selten ganz leer sind, sondern meist geringere Mengen von Secret in Form eines feinkörnigen Niederschlages enthalten. Zwischen den Kanälen findet sich nur ganz spärliches feinfaseriges, zellreiches Bindegewebe in Begleitung zahlreicher Blutgefässe. Die verzweigten und durch einander gewundenen Drüsenschläuche werden von einem hohen, cylindrischen Epithel ausgekleidet, dessen Zellen deutliche Anzeichen einer lebhaften Abscheidungsthätigkeit tragen. Die nicht scharf gegen einander abgegrenzten Zelleiber bestehen nur zum geringsten Teil aus einem dichten, feinkörnigen Protoplasma, das hauptsächlich die basalen Zellabschnitte einnimmt. Es erhält durch Hämatoxylin eine hellblaue Färbung. Der obere Zellabschnitt gegen das Lumen hin besteht grösstentheils aus umfangreichen hellen, rundlichen Vacuolen, den Ansammlungsstellen des Secretes. Manche Zellen enthalten auch nur einige kleinere Vacuolen in der Umgebung des Kernes, der basal oder gegen die Zellmitte zu gelagert ist. Je nach dem Umfang der Vacuolen verhält sich auch die innere Abgrenzung der Zellen nach dem Lumen hin verschieden. Sie ist scharf umrissen und geradlinig in den selteneren Fällen, in denen die Zellen nur wenig kleine Secrettröpfchen enthalten (Taf. XVIII, Fig. 22). Meist ist die Spitze der Zelle ausgeprägt kuppelförmig in das Lumen hinein vorgewölbt. Ihr entspricht eine grosse Vacuole, die nur durch einen schmalen Protoplasmasaum vom Lumen getrennt ist. Bisweilen erscheint auch dieses Plasmahäutchen zerrissen, die Vacuolen in das Lumen durchgebrochen und der innere Zellrand unregelmässig gestaltet, ausgefranst. Die Kerne sind gross, hell, meist kugelig. Der Kernraum enthält ein feines Netzwerk von Chromatin, welchem einige,

meist 2, gröbere Kernkörperchen eingelagert sind. Hier und da sieht man zwischen den Epithelzellen, von einem kleinen, hellen Hof umgeben, den runden, dunklen, kleinen Kern eines durchwandernden Leukocyten. Nur sehr vereinzelt fand ich im Lumen innerhalb der feinkörnigen Secretmassen zellige Elemente mit deutlichem Protoplasmaleib, ähnlich den Colostrumelementen der Fig. 10 *a, b* oder Fig. 12, Taf. XVIII. Von ähnlichem Aussehen sind einzelne Zellen des interstitiellen Bindegewebes, die aber hier der hellen Vacuolen entbehren und die wir mit anderen von mehr unregelmässiger polygonaler Form und bald helleren, bald ganz dunklen, runden, ovalen oder unregelmässigen Kernformen als Plasmazellen zusammenfassen. Ueber ihre genetischen Beziehungen und ihren eventuellen Zusammenhang mit Leukocyten können wir nichts aussagen. Auch in den Milchdrüsenschläuchen von *Dasyurus* ist ebenso wie bei den anderen Beuteltieren eine tiefe Schicht epithelialer Muskelzellen vorhanden (Taf. XVIII, Fig. 22 *m*). Dieselben färben sich hier nicht so deutlich mit Eosin, das überhaupt an diesen Präparaten keine exacte Färbwirkung besitzt. Sie sind besonders leicht wahrnehmbar an den grösseren Kanälen, die in geringer Zahl in jedem Lappchen vorhanden sind und die Anfänge der Ausführwege repräsentiren. Hier bilden sie eine fast continuirliche Schicht zwischen den secernirenden Elementen und der zarten, nicht immer scharf sich abhebenden Membrana propria. Gegen die Peripherie hin werden die Epithelmuskelzellen immer spärlicher, und in den Endabschnitten der Drüse sind sie überhaupt nicht mehr wahrnehmbar.

Der Uebergang zwischen den eigentlichen Drüsenschläuchen und den Ausführwegen ist ein allmählicher. Das Lumen erweitert sich, die Epithelmuskelzellen bilden eine continuirliche Schicht, aber die innere Epithellage fährt fort, an der Secretbildung theilzunehmen. Dann ändert sich der Charakter des Epithels. Es wird zu einem indifferenten zweischichtigen Cylinderepithel, indem beide Epithelschichten ihre specifischen Eigenschaften als contractile Faserzellen resp. secernirende Elemente aufgeben. Die Ausführungsgänge treten aus den Lappchen aus und liegen eingebettet in ein bindegewebiges Stroma, das ihre Wand verstärken hilft. Hier und da münden noch kleinere Drüsenlappchen in sie ein. Das jetzt ziemlich weite Lumen wird beschränkt durch niedrige Faltungen der Wand, die in den Hohlraum einragen und ihm auf dem Querschnitt ein sternförmiges Aussehen verleihen. In die Basis der Zitze treten 6 Ausführungsgänge ein und durchziehen dieselbe bis zu ihrem Ende. Das Zitzenstroma ist ausserordentlich reich an longitudinal verlaufenden glatten Muskelementen. Gegen das Ende hin wird das Lumen der Ausführungsgänge immer enger, die Epithelwand dicker, indem das zweischichtige Cylinderepithel in ein vielschichtiges Plattenepithel sich umwandelt. An der Mündung auf der Oberfläche des Zitzenrandes besteht eine geringe trichterförmige Erweiterung. Von Haarbalgresten oder Talgdrüsen ist hier nichts zu sehen. Ueberhaupt ist die Haut der Zitze drüsenlos bis auf ihren tiefsten basalen Abschnitt. Hier treten zuerst kleine Talgdrüsen auf, die um einen kurzen, engen Ausführungsgang sich gruppiren. Weiterhin werden sie immer zahlreicher, und in der Gegend des Ueberganges zur benachbarten Haut erscheinen auch kleine Haare und spärliche Schweissdrüsen mit cylindrischem Epithel und epitheliale Muskelzellbelag.

Ueber den Bau der Zitzen erwachsener Beuteltiere liegen in der Literatur einige, allerdings nicht sehr ausführliche Angaben vor. OWEN (1868, p. 770) beziffert die Zahl der Milchausführungsgänge bei allen Marsupialiern auf 6—10. GEGENBAUR (1876, p. 275, Taf. 8, Fig. 2, 3) fand in der Zitze von *Didelphys (nudicaudata?)* 8, in der von *Didelphys cancrivora* (p. 273) nur 6 von Cylinderepithel ausgekleidete Ausführungsgänge. Die beigegebene Abbildung zeigt Andeutungen von Zweischichtigkeit des Epithels. REIN (1882, I, p. 498) schildert von seinen Beobachtungen an der Milchdrüse eines erwachsenen Känguruhweibchens,

dessen Beutel ein offenbar saugendes Junges enthielt, nur die Befunde an den Ausführgängen. Er findet die ausführenden Kanäle in der Zitze am ähnlichsten den menschlichen Befunden. An dem vorliegenden Alkoholpräparat lässt sich keine scharfe Grenze ziehen zwischen eigentlichen Ausführgängen und Milchsinus, weder in Bezug auf Weite der betreffenden Kanäle, noch in der Art des sie auskleidenden Epithels. Letzteres schildert REIN als cylindrisch in der Tiefe. Nach oben hin gehe es allmählich über in „gewöhnliches Pflaster-epithel“, und an der Mündung dringe das verhornte Epithel der Haut ziemlich tief in die Ausführgänge ein. KLAATSCH (1884, p. 276) beobachtete beim erwachsenen *Didelphys spec.* 8 Ausführgänge in der Zitze, dieselbe Zahl BRESSLAU (1901, p. 282) bei *Didelphys marsupialis* L. In der Zitze eines erwachsenen *Halmaturus spec.* zählte KLAATSCH (p. 266) 13 Ausführgänge mit gefalteten Wandungen und mehrschichtigem Epithel. Bezüglich *Phalangista vulpina* macht KLAATSCH nicht ganz klare Angaben. Er spricht anfangs (p. 269) von 10 Ausführgängen, die auf und neben der höchsten Stelle der Warze ausmünden, und beziffert später die Zahl der Ausführgänge bei derselben Species auf 13 (p. 281). Ferner fand er bei *Perameles Gunnii* (p. 276) 6 resp. 5 (p. 281), bei *Petaurus australis* ca. 12 (p. 277), bei *Dasyurus* 8 (p. 277) resp. 5–6 (p. 281) Ausführgänge. LECHÉ (1900, p. 970) erwähnt nur kurz, dass die Zahl der Milchdrüsenausführgänge bei den Beuteltieren zwischen 5 und 13 schwankt. Kurze Bemerkungen von KLAATSCH (1884) über die Haut der Zitze seien ebenfalls hier angeführt. Er findet im Allgemeinen bei den untersuchten Formen (p. 269, 276, 277) auf der Oberfläche der Zitzen schlauchförmige Drüsen, die sich scharf von Milchdrüsen unterscheiden und gegen die Zitzenbasis abnehmen, während hier Haare auftreten. Nur bei *Dasyurus* (p. 278) wurden diese drüsigen Gebilde vermisst.

Zusammenfassung.

Unsere Untersuchungen ergeben Folgendes: Die Milchdrüsen der Beuteltiere sind zusammengesetzte tubulöse oder tubulo-alveoläre Drüsen. Die Schläuche werden von einem einfachen platten oder cubisch-cylindrischen Epithel ausgekleidet. Nach aussen von diesem findet sich stellenweise eine Schicht epithelialer Muskelfasern in wechselnder Ausbildung. Sie fehlt anscheinend völlig in den Drüsenendschläuchen und wird dann allmählich immer deutlicher gegen die Ausführwege zu. Anfangs findet man nur hier und da eine einzelne Muskelfaser, weiterhin werden diese zahlreicher, und endlich besteht ein continuirlicher Mantel longitudinal angeordneter epithelialer Muskelzellen zwischen den secernirenden Epithelzellen und der Membrana propria. In den Hauptausführgängen und Milchgängen bleibt das Epithel bis nahe der Mündung auf der Spitze der Zitze ebenfalls zweischichtig; die beiden Schichten ändern aber insofern ihren Charakter, als die inneren Zellen keine Secretionserscheinungen mehr zeigen, die äusseren als cubische oder rundlich-polygonale Elemente sich darstellen, die nicht mehr an contractile Faserzellen erinnern. Das Secret bildet sich innerhalb der Epithelzellen und wird von diesen nach aussen abgegeben, ohne dass die Zellen selbst zu Grunde gehen. Nur in ganz beschränktem Umfang findet ein Ersatz abgestorbener Zellen ohne nähere Beziehung zum Secretionsvorgang statt. Das interlobuläre und intralobuläre Bindegewebe enthält in meist beträchtlicher Menge Leukocyten und grössere, protoplasmareiche Elemente, die als Plasmazellen zu bezeichnen sind. Leukocyten und offenbar auch Plasmazellen wandern durch das Epithel hindurch in das Lumen der Schläuche und stehen anscheinend in nächster Beziehung zur Bildung der Colostrumkörperchen.

Grosse Unterschiede zeigen die einzelnen Formen in dem Aufbau der Zitze, sowohl bezüglich der Vertheilung von Drüsen und Haaren auf der Oberfläche der Zitze, wie betreffs der Zahl der Milchgänge. KLAATSCH (1884) fand im Allgemeinen bei den von ihm untersuchten Formen, mit Ausnahme von *Dasyurus*, in der Haut der Zitze Schlauchdrüsen, die gegen die Zitzenbasis abnehmen, während dort Haare auftreten. Dieser Angabe entsprechen meine Beobachtungen nicht ganz. In der Zitzenhaut von *Phascolarctos* fand ich

sehr ansehnliche Talgdrüsen mit Haarbalgrudimenten und gegen die Basis hin auch Schlauchdrüsen mit den Talgdrüsensäcken vereinigt. Reichliche tubulöse Drüsen enthält die Haut der Zitze von *Hypsiprymnus*, abgesehen von dem ganz drüsenlosen Zitzenende; nahe der Basis treten neben den Schlauchdrüsen auch Haarbalgrudimente und weiterhin Haare auf. Von Talgdrüsen fand ich hier nur Spuren. Aehnlich verhält sich *Phalangista*. Bei *Perameles* und *Dasyurus* ist ein grosser Theil der Zitzenhaut drüsenlos. An der Zitzenbasis aber treten bei *Perameles* umfangreiche tubulöse Drüsen mit kleinen Talgdrüsen auf, während sich hier bei *Dasyurus* nur kleine Talgdrüsen und weiterhin auch Haare und spärliche Schweißdrüsen vorfinden. Ueberall tritt in den stark verengten Milchgängen nahe der Mündung ein mehrschichtiges Plattenepithel auf. Bei *Phaseolartos* sind die Mündungen der Milchgänge noch von einem Haarbalgrudiment begleitet. Solche bestehen in ziemlich vollständiger Ausbildung auch bei *Perameles*, und daneben findet sich noch je eine lange Talgdrüse. Dagegen münden die Milchgänge bei *Hypsiprymnus*, *Phalangista* und *Dasyurus* ganz isolirt.

Die vorliegenden Angaben über die Zahl der Milchgänge sind in Folgendem zusammengestellt:

Didelphys (nudicaudata?) 8, *cancrivora* 6 (GEGENBAUR, 1876), spec. 8 (KLAATSCH, 1884), *marsupialis* L. 8 (BRESSLAU, 1901).

Halmaturus spec. 13 (KLAATSCH, 1884).

Phalangista 10, 13 (KLAATSCH, 1884), 13 (EGGELING). *Trichosurus* 13 (BRESSLAU, 1901).

Perameles Gunnii 5–6 (KLAATSCH, 1884), *doreyana* 6 (BRESSLAU, 1901), 5 (EGGELING).

Petaurus australis ca. 12 (KLAATSCH, 1884).

Dasyurus 5–6, 8 (KLAATSCH, 1884), 6 (EGGELING).

Phaseolartos 24 (EGGELING).

Hypsiprymnus 9 (EGGELING).

b) Entwicklung der Milchdrüsen.

Die allerersten Stadien in der Entwicklung des Mammarapparates der Beutelthiere haben bisher besonderes Interesse erweckt und eine mehrfache Bearbeitung seitens verschiedener Forscher erfahren. Die Kenntniss derselben vermag aber zur Klärung der uns hier beschäftigenden Fragen nichts beizutragen. Wir können deren Schilderung deshalb hier übergehen und hätten uns nur mit den späteren Stadien zu beschäftigen, in denen die Anlagen der Milchdrüsen vom Grunde des Drüsenfeldes auswachsen. Hierüber finden wir in zwei Arbeiten von KLAATSCH (1884) und BRESSLAU (1901) nähere Auskunft. Die Angaben von KLAATSCH sind mehr gelegentlicher Natur. Sie beziehen sich auf Föten von *Halmaturus* spec., *Phalangista vulpina* und *Perameles Gunnii* und sind nur zur Ergänzung der späteren, viel eingehenderen Schilderungen von BRESSLAU dienlich. Die Arbeit von BRESSLAU schliesst sich bezüglich der Entwicklung der Milchdrüsen eng an die von mir gegebene Darstellung der Entwicklung der Mammardrüsen der Monotremen an und bedient sich der von mir befolgten Terminologie (EGGELING, 1900, 1901). Das von BRESSLAU benutzte Material umfasst Beuteljunge von *Didelphys marsupialis* L. (*D. virginiana*), *Macropus* spec., *Trichosurus* spec., *Perameles doreyana*, *Dasyurus viverrina* und *Didelphys murina* L. (*D. dorsigera*). Es soll hier von der näheren Wiedergabe der Einzelbefunde abgesehen und nur auf Grund derselben eine zusammenfassende Darstellung der Entwicklung der Milchdrüsen bei Beutelthieren gegeben werden.

Vom Grunde der ersten kolbenförmigen Anlage des Mammarorganes, dem Drüsenfeld, wachsen solide kurze Zapfen in das unterliegende Bindegewebe des Mammarstroma ein. Diese primären Sprossen zeigen, besonders deutlich auf Querschnitten, aussen eine einfache Reihe ovaler Kerne, deren Längsachsen radiär angeordnet sind, so dass sie also senkrecht auf der bindegewebigen Grundlage stehen. Sie bilden

die Fortsetzung der tiefsten Cylinderzellenlage, der Keimschicht, des Drüsenfeldes. Umschlossen von den ovalen Kernen, enthält die Axe der Primärsprossen wenige runde Kerne. Bei einem Beutelungen von *Didelphys marsupialis* L. von 9 cm Körperlänge (Schnauzenspitze bis Schwanzwurzel, mit dem Faden über den Rücken gemessen) fand BRESSLAU (1901, p. 280) 4–6 derartige Zapfen in jeder Mammaranlage. Bei etwas älteren Thieren derselben Species (9,6 und 10 cm Körperlänge) ist die Zahl dieser Sprossen, soweit sie sich mit Sicherheit feststellen liess, auf regelmässig 8 angewachsen. Sie gehen in annähernd gleichen Abständen vom Grunde der Mammaranlagen, aber niemals vom Centrum, sondern stets von der seitlichen Circumferenz aus. Ihre Länge hat ebenfalls zugenommen und eine weitere Differenzirung bahnt sich insofern an, als sie seitliche Fortsätze, die secundären Sprossen, ausbilden, und zwar kommt jedem Primärsprossen ein secundärer zu. Bei Thieren derselben Species von ca. 11 cm Körperlänge besteht eine deutliche Sonderung in primäre und secundäre Fortsätze. Die Primärsprossen sind ziemlich tief in das Mammarstroma eingewuchert und an ihrem unteren Ende etwas kolbenförmig aufgetrieben. Vielfach sind die kolbigen Anschwellungen auch durch eine Bindegewebspapille eingestülpt. Die secundären Sprossen lösen sich von den primären bald unterhalb deren Abgangsstelle von der Mammaranlage ab, und zwar ausnahmslos von der dem Centrum der Mammaranlage zugekehrten Seite. Sie besitzen ungefähr die Hälfte der Länge der primären Sprossen. Während der Querschnitt der letzteren sein ursprüngliches Verhalten bewahrt, lässt der Querschnitt secundärer Sprossen stets nur eine grössere Anzahl unregelmässig angeordneter Zellen erkennen (BRESSLAU, 1901, p. 281, 282). Aehnliche Befunde bot ein Beuteljunges von *Macropus* spec. von 14,6 cm Körperlänge. Die Zahl der Primär-Secundärsprossen belief sich aber hier auf ca. 15. Auffallend war, dass in der übrigen behaarten Haut desselben Thieres die Haaranlagen noch auf einem sehr frühen Stadium sich befanden (BRESSLAU, 1901, p. 285). Ein *Halmaturus* spec. von 9,8 cm Körperlänge, dessen Mammarorgane KLAATSCH beschreibt, besass „mindestens“ 10 Milchdrüsensprossen, die anscheinend unseren Primärsprossen entsprechen (KLAATSCH, 1884, p. 264). Aehnlich liegen anscheinend die Verhältnisse bei einem halbwüchsigen *Myrmecobius fasciatus*, von welchem LECHE (1900, p. 968, Fig. 76) die Abbildung eines Verticalschnittes durch die Mammartasche giebt, aber ohne nähere Beschreibung. Bei einem Beutelungen von *Phalangista vulpina* von 9,5 cm Körperlänge vermochte KLAATSCH die bereits bis in das subcutane Fettgewebe vorgedrungenen Milchdrüsensprossen nicht von Haaranlagen zu unterscheiden. Auch hier scheinen lediglich primäre Zapfen vorgelegen zu haben (1884, p. 266). Dagegen sind bei einem Foetus von *Perameles Gunnii* von 8,5 cm Körperlänge bereits lange, secundäre Sprossen von den primären ausgegangen. Letztere erscheinen als Haarbälge, die secundären aber deutet KLAATSCH irrthümlicher Weise als lange Talgdrüsen (1884, p. 273). BRESSLAU schildert weiter (1901, p. 282), dass bei einem *Didelphys*-Beutelungen von 14,9 cm Körperlänge die primären Sprossen sich zu deutlichen Haaranlagen entfaltet haben, während die ebenfalls herangewachsenen secundären Fortsätze durchaus den Anlagen von tubulösen oder Schweissdrüsen gleichen. Sie münden mit ihrem oberen, stark verjüngten Ende am Halse der Haaranlagen in diese ein. Völlig von ihnen verschieden sind inzwischen noch aufgetretene tertiäre Sprossen der Haaranlagen, welche sich deutlich als Talgdrüsen kennzeichnen. Noch etwas weiter ist die Entwicklung gediehen bei einem Beutelungen von *Macropus* spec. (BRESSLAU, 1901, p. 285) von 19,9 cm Länge. Hier ist die Zitzentasche bereits fertig gebildet. Aus den primären Sprossen sind ansehnliche Haarbälge geworden, welche mit je zwei wohlentwickelten Talgdrüsen als tertiären Fortsätzen versehen sind. Oberhalb dieser mündet in den obersten Abschnitt des Haarbalgens je ein langer, spiralig gewundener, bereits zum grössten Theil kanalisirter Drüsen-schlauch als Abkömmling der secundären Sprossen. Das Lumen ist vorerst auf die tieferen Theile des Schlauches beschränkt. Der Endabschnitt erhält sich noch solide und zeigt das bereits erwähnte charakteristische Querschnittsbild. Die Begrenzung des Lumens bildet ein zweischichtiges Epithel, dessen innere

Schicht aus cylindrischen Zellen mit radiär gestellten Kernen, die äussere aus mehr platten Zellen mit längsgestellten Kernen besteht. Die freien Enden der Drüsenschläuche sind über das Gebiet der eigentlichen Alveolarzone hinaus in das umgebende Fettgewebe hinein verzweigt. Die drei verschiedenen Sprossengenerationen sind ebenfalls deutlich kenntlich bei einem Foetus von *Trichosurus* spec. von 16,1 cm Körperlänge. BRESSLAU (1901, p. 289, 290) fand hier von dem Grund des Drüsenfeldes 13 solcher Sprossengruppen abgehend. Die Primärsprossen stellen sich dar als verhältnissmässig kurze, in Rückbildung begriffene Haarbälge, die secundären Sprossen sind zu langen, noch unverzweigten Drüsenschläuchen ausgewachsen, deren unterster Abschnitt bereits kanalisirt ist. Die dritte Sprossengeneration endlich hat sich zu je einer mächtigen Talgdrüse entfaltet. Einen weiteren Fortschritt zeigten die Befunde bei einem Beutelfoetus von *Perameles doreyana* QUOY und GAIM. von 12,8 cm Körperlänge (BRESSLAU, 1901, p. 292). Jede Milchdrüsenanlage zeigt 6 mächtige, mit ihren Spitzen frei vorragende Haare als Abkömmlinge der primären Sprossen. „Dieselben erwiesen sich durchweg als Kolbenhaare, die mit ihren besenreiserartig aufgefaserten Enden meist ein beträchtliches Stück weit von der Papilla pili entfernt inmitten der Haarbälge steckten —; die Haarbälge selbst waren gewöhnlich an den Stellen, wo die Haare endigten, stark, mitunter fast rechtwinklig abgeknickt, und in diesem unteren Stück theilweise stark atrophirt. Neue Haaranlagen zum Ersatz der ausfallenden Kolbenhaare konnten nicht aufgefunden werden.“ In den Hals jedes Haarbalges mündet ein ansehnlicher Drüsenschlauch, das Product eines secundären Sprosses. Ausserdem kommen jedem Haarbalg 2 tertiäre Sprossen in Gestalt wohlentwickelter Talgdrüsen zu. Ueber die Befunde bei einem Beuteljungen von *Dasyurus viverrinus* GEOFFR. von 11,65 cm Körperlänge geht BRESSLAU (1901, p. 293) nur kurz hinweg. Er giebt an, dass auf dem Drüsenfeld resp. der Zitzenanlage ganz ausserordentlich lange Haare sich vorfanden, von denen die Milchdrüsenanlagen sich abzweigen. Sie zeigen an ihrem freien Ende mehrfache, bereits kanalisirte Verzweigungen. Von Talgdrüsen ist nicht die Rede. Aehnlich liegen offenbar die Verhältnisse bei einem Exemplar von *Didelphys murina* L. (= *dorsigera*) von 6,65 cm Körperlänge, welches BRESSLAU (1901, p. 294) nur ganz kurz beschreibt.

Die geschilderten Entwicklungsvorgänge lassen sich in Folgendem kurz zusammenfassen: Das Drüsenfeld stellt einen modificirten Bezirk der äusseren Haut dar. Es ist von einem mehrschichtigen Plattenepithel bedeckt, dessen unterste Schicht hoher Cylinderzellen der Keimschicht der Epidermis entspricht. Von dieser Cylinderzellenanlage wachsen schlanke solide Epithelzapfen in das unterliegende Bindegewebe. Wir bezeichnen sie als Primärsprossen. Sie sind dadurch charakterisirt, dass auch sie eine äussere Lage von cylindrischen Zellen mit ovalen, senkrecht auf der bindegewebigen Unterlage stehenden Kernen besitzen, während die centralen Zellen rundlich oder polygonal sind. Die cylindrische Keimschicht der Primärsprossen bildet weiterhin secundäre und tertiäre Sprossen. Den secundären Sprossen fehlt eine äussere Schicht cylindrischer Zellen. Sie bilden anfangs einen langen soliden Zapfen von rundlichen oder polygonalen Elementen. Ueber den anfänglichen Bau der zuletzt auftretenden, viel weniger umfangreichen tertiären Sprossen wissen wir nichts. Die Primärsprossen werden zu ansehnlichen Haarbälgen, die später zu Grunde gehen, wenn auch nicht immer vollständig. Die secundären Sprossen verzweigen sich, und es tritt in ihnen zuerst peripher ein Lumen auf, das von einem zweischichtigen Epithel begrenzt wird und sich allmählich nach der Oberfläche und bei weiterem Wachsthum auch nach der Peripherie hin ausdehnt. Diese Sprossen werden zu Milchdrüsenschläuchen, wie die Uebereinstimmung ihrer Zahl mit der Anzahl der Milchdrüsenausführgänge in den Zitzen erwachsener Thiere anzeigt. Die tertiären Sprossen sind bald als Talgdrüsen kenntlich. Sie können ansehnlichen Umfang erreichen. Ihre Zahl ist entweder dieselbe oder die doppelte wie die der Milchdrüsenausführgänge. Ihre weiteren Schicksale sind unbekannt. Es scheint, dass sie später ebenfalls wieder verschwinden können wie die Haaranlagen.

II. Hautdrüsen der Beutelthiere.

Eine zusammenfassende Darstellung der Hautdrüsen der Beutelthiere nach Formen, Vertheilung und Entwicklung fehlt uns noch, wie bereits oben erwähnt wurde. Hier soll nur berichtet werden über einige specielle Arten von Hautdrüsen, welche in der Literatur beschrieben sind, sowie über einige gelegentliche Angaben in dieser Richtung, wobei nicht auszuschliessen ist, dass einzelne hier und da eingestreute Mittheilungen unter anderen Titeln mir entgangen sind. Es erscheint am zweckmässigsten, die Befunde in drei Abschnitte einzutheilen, nämlich Talgdrüsen, Schweissdrüsen und gemischte Hautdrüsen. Unter letzterem Namen führe ich solche Drüsenorgane der Haut auf, an deren Aufbau sowohl Talgdrüsen wie Schweissdrüsen beteiligt sind.

a) Talgdrüsen.

Kurz erwähnt ist das Vorkommen von Talgdrüsen in Begleitung der Haare bei LEYDIG (1857, p. 520), DE MEIJERE (1894) und EGGELING (1904, p. 10—14). LEYDIG spricht nur von den spärlichen Haaren in der Beutelhaut von *Didelphys*.

Nach der Darstellung von DE MEIJERE finden sich kleine Talgdrüsen, oft nur 0,06—0,07 mm lang, an den Haarfollikeln bei *Dasyurus viverrinus* SHAW, *Perameles obesula* SHAW, *Phascotomys Mitchelli* OWEN und *Macropus ruficollis* DESMAREST var. *Bennettii*, und zwar, falls eine solche Sonderung ausgeprägt, sowohl an den Follikeln der stärkeren Mittelhaare, wie der feineren Bündelhaare (p. 355, 356, 357, 359). Gut entwickelt sind die aus mehreren Lappen sich aufbauenden Talgdrüsen von *Petrogale penicillata* GRAY, die eine Länge bis zu 0,3 mm erreichen (p. 359).

Etwas ausführlicher sind meine Angaben über Talgdrüsen in den Augenlidern. Ich fand bei einem jugendlichen *Macropus* spec., ferner bei erwachsenen Exemplaren von *Dasyurus* GEOFFR., *Perameles obesula* und *lagotis*, sowie *Phascolarctos cinereus* die Haare auf der Aussenfläche der Lider von kleinen, einfachen, sackförmigen Talgdrüsen begleitet. Viel umfangreicher und aus mehreren Lappen zusammengesetzt sind die Talgdrüsen am freien Lidrand, welche in die Bälge der hier stärker entwickelten Haare einmünden. Alle untersuchten Species besaßen MEIBOM'sche Drüsen in verschiedener Ausbildung. Am einfachsten sind sie bei *Dasyurus* GEOFFR. gestaltet. Hier bestehen sie aus einem langen, einfachen Sack, der mit verengter Mündung in der Gegend des freien Lidrandes sich öffnet. Die ganze Wand des Sackes ist von Talgdrüsenepithel gebildet, das durch einzelne, von aussen gegen das Lumen hin vordringende Bindegewebssepten in mehrere grössere Territorien zerlegt wird. Aehnlich verhält sich *Phascolarctos cinereus*, nur sind hier die von aussen eindringenden Bindegewebssepten zahlreicher, die dadurch abgegrenzten Territorien kleiner. Bei *Macropus* spec. und *Perameles obesula* sowie *lagotis* erscheint die Wand des langen und weiten Hohlraumes der MEIBOM'schen Drüsen mit zahlreichen kleinen, selbständigen Talgdrüsenläppchen besetzt.

Mehrere Arbeiten handeln von den umfangreichen Talgdrüsen, die in der Wand des Rectum und der Cloake sowie in deren äusserer Umgebung entfaltet sind. Hierher gehören anscheinend auch die unter dem Namen der Rectaldrüsen bekannten Gebilde. Auf die verschiedenen Schilderungen des makroskopischen Verhaltens dieser Drüsen und ihrer Vertheilung bei einer Reihe von Beutelthierspecies soll hier nicht eingegangen werden, sondern nur diejenigen Darstellungen Berücksichtigung finden, welche auch Aufklärung über ihren feineren Aufbau bringen. Eine ältere Angabe von OWEN (1868, p. 636) besagt, dass bei allen

Marsupialiern in das Rectum an seinem Ende oder kurz vorher zwei Hohlräume mit Talgdrüsenfollikeln einmünden. Nicht viel eingehender ist die Beschreibung von HILL (1899, 1900). Er giebt an, dass bei *Perameles obesula* und *nasuta* (1899, p. 57) im ventrolateralen Theil des M. sphincter cloacae 2 grosse ovale Analdrüsen liegen, von deren hinterem Ende ein schmaler Gang zur Ventralseite der Cloake führt und in diese in einiger Entfernung von ihrem Rand mit feiner Mündung sich öffnet. Der Durchschnitt soll schwammartig aussehen mit einem weiten centralen Lumen, von welchem zahlreiche drüsige Alveolen ausgehen. Bei einem halbwüchsigen *Myrmecobius fasciatus* von 11,5 cm Körperlänge sah HILL (1900, p. 521), dass in den Ausführungsgang der beiden Analdrüsen noch tubulöse Drüsen einmünden.

Ausführlicher sind die von zahlreichen Abbildungen begleiteten Darstellungen von VAN DEN BROEK (1903). Er schildert zuerst seine Beobachtungen an einem Beuteljungen von *Halmaturus* spec. (p. 332 ff.), dessen Körperlänge von der Schnauzenspitze bis zur Schwanzwurzel 25 cm beträgt. In der äusseren Haut der Cloakengegend stehen Haare, die von Talgdrüsenanlagen (Haarbalgdrüsen) begleitet sind. Die Beschreibung und Abbildung (Textfig. 1), die VAN DEN BROEK von diesen Gebilden giebt, spricht allerdings nicht sehr für ihren Talgdrüsencharakter. Der Ausführungsgang einer solchen Drüse geht von der Wurzelscheide eines Haares aus und ist von mehrschichtigem Plattenepithel ausgekleidet. Dieser Gang ist aber nur kurz; er ist bald fortgesetzt durch mehrere ganz feine Kanäle, welche ohne eigene Wandung einen soliden einheitlichen Strang epithelialer Zellen durchsetzen. Später trennen sich diese Lumina von einander und bekommen eine eigene Wandung mit niedrigerem, nach der Abbildung zu urtheilen, einschichtigem Epithel. Die Drüsenschläuche entfernen sich weit von den zugehörigen Haaren und behalten ein deutliches Lumen bis zu ihrem blinden Ende. In ihrem Innern waren nur an wenigen Stellen grosse, rundliche Zellen wahrzunehmen, welche Uebergänge bis zur Umbildung in Talgzellen zeigten. Falls diese Drüsen wirklich in die Gruppe der Talgdrüsen einzureihen sind, was erst durch erneute Untersuchungen nachzuweisen wäre, würden sie immerhin als sehr bemerkenswerthe Abweichungen von dem Typus zu registriren sein.

Als ausserordentlich stark entwickelte und modificirte Talgdrüsen deutet VAN DEN BROEK (p. 345) auch die Rectaldrüsen, obgleich sie ihrem Bau nach nicht unbeträchtlich von den gewöhnlichen Talgdrüsen abzuweichen scheinen. Sie seien zellproducirende Gebilde, deren Secret jedoch nicht verflüssigt, wie bei den gewöhnlichen Talgdrüsen. Den Ausführungsgang der Analdrüse des Beuteljungen von *Halmaturus* fand VAN DEN BROEK (p. 333—335) ausgekleidet von mehrschichtigem Pflasterepithel. Er durchsetzt schräg die Rectalwand und mündet gerade oberhalb der Theilungsstelle des Cloakalraumes in Rectum und Urogenitalkanal aus. Auf der einen Seite war das Lumen gefüllt mit grossen kernlosen Zellen. Folgt man dem Gang nach der Drüse zu, so sieht man, dass von demselben mehrere secundäre Gänge sich abzweigen, die dann um den ursprünglichen Hauptausführungsgang kranzartig angeordnet sind. Dies Verhalten ist besonders deutlich bei *Halmaturus Derbianus*. Weiter in der Tiefe geht der Hauptausführungsgang ziemlich plötzlich in einen einfachen, sackförmigen Hohlraum über. Hier ändert sich auch der Epithelbelag der Wand. Statt des mehrschichtigen Plattenepithels findet man ein nach dem Lumen zu nicht gut begrenztes mehrschichtiges Epithel, dessen Zellen grosse, dunkel gefärbte Kerne besitzen. An vielen Stellen ragt diese epitheliale Zellmasse in Form von Zotten in das Lumen vor, das selbst zum grossen Theil von kernlosen Zellen ausgefüllt ist, die sich direct an das Epithel anschliessen oder gegen das Centrum der Drüsenhöhle isolirt oder zu wenigen verbunden zusammenliegen. Offenbar sind diese rundlichen, kernlosen Zellen aus den polygonalen Elementen des Wandbelages durch Verlust der Kerne entstanden. Einige der kernlosen Zellen enthielten Krystalle. In den secundären Ausführungsgängen, welche den Hauptausführungsgang kranzartig umgeben, wird das Epithel niedriger, soll aber dauernd mehrschichtig bleiben und schliesslich jeder Gang in einem kleinen

soliden Zellhaufen enden. Nach der Abbildung (Tafelfig. 1) besteht das Epithel dieser secundären Gänge stellenweise aus höchstens zwei Schichten. Niemals konnte VAN DEN BROEK in einem der secundären Gänge eine Zellproduction wie in der centralen Drüsenhöhle nachweisen. Es wäre daran wohl zu denken, dass hier drüsige Gebilde vorliegen, die sich principiell von der Hauptdrüse unterscheiden.

Auch beim erwachsenen *Macropus robustus* fand VAN DEN BROEK (p. 336) die grossen und meist straffen Haare in der äusseren Umgebung der Cloakenöffnung und innerhalb der Cloake selbst mit sehr zahlreichen Talgdrüsen versehen, die sich weit von den zugehörigen Haaren entfernen. Es sind zusammengesetzte alveoläre Drüsen, deren feinerer Bau ebenfalls von dem der gewöhnlichen Haarbalgdrüsen der Säuger abweicht. Man sieht hier (Textfig. 5, p. 337), dass das mehrschichtige Epithel eines Ausführganges an bestimmter Stelle plötzlich von einer ausser diesem Epithel liegenden Zellenmasse durchbrochen wird. Die Zellen dieser Masse sollen einen körnigen Inhalt besitzen und unter Verflüssigung in Secret aufgehen. Es ist aus der Darstellung nicht zu ersehen, ob der Ausführgang in eine gewöhnliche Talgdrüse sich fortsetzt, oder ob die ganze Drüse einen von mehrschichtigem Plattenepithel ausgekleideten Sack darstellt, dessen epitheliale Wand hier und dort von secretbildenden Zellmassen durchbrochen wird.

Das Vorkommen entsprechender Gebilde bei *Macropus major* und *Petrogale penicillata* wird nur kurz erwähnt, aber nicht näher geschildert (p. 344).

Die Rectaldrüse von *Macropus* stimmt in den Grundzügen ihres Baues mit der von *Halmaturus* überein, besitzt aber einige Besonderheiten (p. 338—341, Textfig. 6, 7, Tafelfig. 2, 3). Auch hier bestehen neben dem Hauptausführgang mehrere secundäre Gänge. Der Hauptdrüsensack besitzt ein mehrschichtiges Epithel, das sich vielfach zottenförmig gegen das Lumen erhebt. Die Zotten sind sehr dünn und schlank; bei grösserer Länge enthalten sie ein Blutgefäss, das anscheinend intraepithelial liegen soll. Die Zellen der Wandschicht wie auch der Zottenoberfläche wandeln sich unter fettiger Degeneration in grosse, kernlose Elemente mit trübem, körnigem Inhalt und deutlicher Zellmembran um. So bleiben sie auch bis in den äussersten Endabschnitt des Ausführganges, ohne mit einander zu verschmelzen. Nahe der Bildungsstätte sind diese Zellen polygonal und dicht an einander gelagert, im Centrum des Drüsenraumes frei und abgerundet. Obgleich hier eine intensive Zellvermehrung vorliegt, hat VAN DEN BROEK keine Kerntheilungsfiguren auffinden können. Es scheint ihm auch nicht wahrscheinlich, dass in dem Drüsenraum die Vermehrung der Zellen in derselben Weise vor sich geht wie in der äusseren Haut. Die tiefste Schicht des Epithels ist anscheinend nicht als Stratum germinativum aufzufassen, zumal sie sich nicht wie die Basalschicht der Epidermis durch eine besondere Form der Zellen auszeichnet. VAN DEN BROEK hält es deshalb für wahrscheinlicher, dass der Zellersatz von oben her aus der Gegend des Ausführganges erfolgt und die Theilungsfähigkeit der Zellen verloren geht, je mehr sie sich dem Innern des Drüsensackes nähern. Demnach wäre der ganze Drüsenkörper aufzufassen als ein einziger enorm entwickelter Alveolus, dessen zellproducirende Oberfläche durch die Bildung der Zotten eine ausgedehnte Vergrösserung erfahren hat. Die secundären Gänge sind bei *Macropus* offenbar besonders zahlreich. Sie entspringen fast von der ganzen Länge des Hauptganges bis ganz nahe an den grossen Drüsenkörper heran, und zwar unter einem ganz spitzen Winkel. Ihr Epithel wird in der Tiefe niedriger, das Lumen weiter, oft mit unregelmässigen Erweiterungen versehen oder in einer Richtung zusammengedrückt. Weiterhin verzweigen sich die secundären Gänge noch mehrere Male und bilden dünnwandige Hohlräume. Auf Schnitten stellen sie sich als sehr unregelmässige und verschieden grosse Höhlen dar, welche rings um den Hauptdrüsenkörper ein lacunäres System bilden. Das Ende jedes secundären Hohlraumes bildet eine solide Zellknospe. In dieser sollen die Zellen öfters circular angeordnet sein um eine kleine Höhle, die erste Andeutung des weiter oben deutlich werdenden Lumens. Nach den Abbildungen zu

urtheilen, ist das Epithel auf weiten Strecken dieser secundären Gänge ein- oder zweischichtig. VAN DEN BROEK sagt hierüber nichts. Er giebt nur an, dass Zotten fehlen, aber auch hier eine Zellproduction stattfindet. Doch ist diese immer auf mehrere circumscribte Stellen der Wand beschränkt. Solche Stellen erscheinen als solide, von Epithelzellen gebildete Ausstülpungen, ähnlich dem Epithel des grossen Hauptdrüsenkörpers, auch mit Andeutungen von Zottenbildung. Je näher die Zellen der Ausstülpung dem Ganglumen liegen, um so weiter sind sie vorgeschritten in fettiger Metamorphose. In Folge der beschränkten Localisation dieser Zellbildungsstätten ist das Lumen der secundären Gänge meist leer. Inwieweit es sich bei diesen secundären Hohlräumen um eine einheitliche Bildung, eine Modification gewöhnlicher Talgdrüsen, oder um eine Combination von Talgdrüsen mit Schlauchdrüsen handelt, müssen weitere Untersuchungen, vor allem die Entwicklungsgeschichte lehren.

Die Rectaldrüse von *Cuscus orientalis* entbehrt nach der Darstellung von VAN DEN BROEK (p. 341) ganz der secundären Gänge. Der Hauptausführgang verhält sich wie bei den übrigen Formen. Die Hauptdrüsenhöhle ist nicht sehr gross, fast ganz von kernlosen Zellen erfüllt. Von der epithelialen Wandschicht gehen auch hier Zotten aus, die aber ein Netzwerk von Zellbalken bilden, dessen Maschen von kernlosen Zellen angefüllt sind. Zu den Haarbalgdrüsen rechnet VAN DEN BROEK auch eine paarige, bohnenförmige Drüse, die er bei *Cuscus orientalis* (p. 331, 342, 344) neben den Analdrüsen fand. Die bohnenförmigen Körperchen zeigten makroskopisch einen lobären Bau und waren mit einer concaven Fläche der Cloakalwand derart angelagert, dass sie sich in der hinteren Medianlinie fast berührten. Mikroskopisch wurde festgestellt, dass aus jeder Drüse zwei von mehrschichtigem Plattenepithel ausgekleidete Ausführgänge hervorgehen, welche in der Wand der Cloake parallel zur Schleimhautoberfläche caudalwärts verlaufen und auf der äusseren Haut neben der Cloakalöffnung ausmünden. Jeder der beiden Ausführgänge erweitert sich zu einer Höhle. „Das Innere dieser Drüsenhöhle ist theilweise ausgefüllt mit dunkel gefärbten Partikelchen (Färbemittel Hämatoxylin: Kerne?) und wenigen kernlosen Zellen. Die Wand zeigt uns ebenfalls eine Schicht kernloser Zellen“ (VAN DEN BROEK, p. 342).

Die Rectaldrüse von *Sminthopsis crassicauda* gleicht der von *Cuscus orientalis* in dem Fehlen der secundären Gänge und der netzförmigen Vereinigung der Zotten (VAN DEN BROEK, p. 342). Im Uebrigen zeigt sie das von den anderen Beutelhieren geschilderte Verhalten. Eigenthümlich ist das Verhalten einer anderen Drüsenart, die nach der Darstellung von VAN DEN BROEK (p. 343, Tafelfig. 4) bei *Sminthopsis crassicauda* zu beiden Seiten der Cloakalöffnung mit je 4—5 Ausführgängen mündet und auch wegen ihrer Verbindung mit Haarquerschnitten offenbar zu den Hautdrüsen zu rechnen ist. Die Ausführgänge sind von mehrschichtigem Pflasterepithel ausgekleidet. Das weitere Verhalten ist nicht recht verständlich und hier am besten mit den Worten des Autors wiederzugeben. Er sagt: „Nur wenige Schnitte höher kann man wahrnehmen, dass von diesem Epithel (dem mehrschichtigen Pflasterepithel des Ausführganges, Ref.) sich solide Zellstränge nach aussen ins umgebende Gewebe begeben. Diese Stränge sind ungefähr radiär angeordnet und verbinden sich unter einander, wodurch sie ein Netzwerk von Zellensträngen zusammensetzen, rings um den Ausführungsgang. Indem benachbarte Netzwerke sich berühren, entsteht eine zusammengesetzte Drüsenmasse — in welcher man die Lumina mehrerer Ausführgänge wahrnimmt —. Die Maschen dieser Netzwerke sind mit Zellen ausgefüllt. Diese Zellen sind jedoch erst bei stärkerer Vergrösserung als solche zu erkennen. Sie sind sehr gross, ihre Kerne klein. Der Zellinhalt ist trübe, feinkörnig, die Zellgrenzen sind undeutlich. Hier und da durchbricht einer der mit Zellen prall gefüllten Hohlräume die Wand eines Ausführungsganges. — Das Epithel des Ausführungsganges erscheint wie plötzlich abgebrochen — die Zellen des Hohlraumes können sich direct ins Lumen ergiessen. Es scheint, dass die Zellen ganz zu einem Secret verflüssigen. — Diese Drüsenmasse ist begrenzt von einer Lage quergestreifter Musculatur. Die

Muskellage umgiebt jedoch nicht die ganze Drüsenmasse wie eine geschlossene Kapsel, eben deshalb, weil die Drüsenmasse selbst nicht scharf begrenzt ist, sondern caudalwärts allmählich in der Cloakalwand eingebettet liegt.“ Offenbar hatte VAN DEN BROEK diese Drüsen im Sinne, als er (p. 337) angab, dass bei *Sminthopsis* sich eine ähnliche Secretbildung finde wie in den eigenartigen Haarbalgdrüsen von *Macropus robustus*.

Die Rectaldrüsen von *Halmaturus Derbianus* und *Didelphys virginiana* sind mit secundären Gängen versehen, wie die von *Macropus robustus*. Eine eingehendere Untersuchung konnte VAN DEN BROEK wegen der ungenügenden Conservirung nicht vornehmen (p. 344).

Die secundären Gänge fehlen der Rectaldrüse von *Antechinus apicalis* (p. 345).

Stark entwickelte Haarbalgdrüsen in der Cloakenwand besitzt auch *Petrogale penicillata* (p. 344).

Die ausserordentliche Entwicklung von Haarbalgdrüsen in der Umgebung der Cloakenöffnung führt VAN DEN BROEK (p. 345) auf die Grösse der Haare in dieser Gegend zurück, wohl kaum mit Recht. Die Function der Rectaldrüsen sieht er in der Einfettung von Enddarm und Cloake, um die Passage der Kothballen zu erleichtern (p. 346). Ein Zusammenhang zwischen der Ernährungsweise der Thiere und dem einfacheren oder complicirteren Bau ihrer Rectaldrüsen liess sich nicht auffinden.

b) Schweissdrüsen.

Bei LEYDIG (1857, p. 520) finden wir nur die kurze Angabe, dass die Haut des Beutels von *Didelphys* Schweissdrüsen in Form eines länglichen Knäuels ähnlich denen des Hundes enthält. Gelegentlich meiner Untersuchungen der Augenlider (EGGELING, 1904, p. 10—14) stellte sich eine sehr verschiedene Vertheilung und Form der tubulösen Hautdrüsen in dem die Lider deckenden beschränkten Hautbezirk heraus. Bei einem jugendlichen *Macropus spec.*, sowie beim erwachsenen *Dasyurus GEOFFR.* konnte ich im Bereich der Augenlider überhaupt keine Schweissdrüsen nachweisen. Dagegen sind solche vorhanden bei *Perameles obesula* und *lagotis*, sowie bei *Phascolarctos cinereus*. Auf der Aussenfläche der Lider erscheinen sie sehr einfach gebaut. Sie bestehen aus einem ziemlich weiten, kurzen, wenig gewundenen Schlauch mit cubisch-cylindrischem Epithel und einem engen Ausführgang. Kräftiger entfaltet, länger und stärker gewunden sind sie am freien Lidrand in Begleitung der Cilien.

Eine besondere Form von tubulösen Hautdrüsen beschreibt WEBER (1888) bei *Halmaturus rufus*, und zwar beim männlichen Thier, welches sich vor dem weiblichen durch eine röthliche Färbung der Haare und der Haut hauptsächlich in der Brust- und Bauchgegend auszeichnet. Der rothe Farbstoff erscheint namentlich in der Umgebung der Ausmündung der Haarfollikel angehäuft, weshalb hier der Ursprung derselben gesucht werden muss. Schnitte durch die Haut, und zwar von Hals, Brust und Bauch, zeigen, dass mehrere Haarbälge nach der Vereinigung mit den zugehörigen Talgdrüsen, ganz nahe der Oberfläche der Haut, zu einer gemeinsamen Ausmündung zusammentreten. In diese ergiesst sich das Secret einer grossen, tubulösen Drüse, deren histologisches Verhalten derart mit dem der Knäueldrüsen übereinstimmt, dass WEBER von einer näheren Schilderung und Abbildung absieht. Die Drüsen erstrecken sich tief in die Subcutis hinein, und die Windungen ihrer Schläuche sind so angeordnet, dass die ganze Drüsenmasse die Form eines Dreieckes besitzt, dessen Spitze der Ausmündung entspricht, während die Basis in der Tiefe der Subcutis liegt. In den eigentlich secretorischen Abschnitten der Drüse ist das Lumen sehr weit, das Epithel gewöhnlich cubisch, die epitheliale Muskelschicht sehr deutlich. Nach der Mündung zu wird das Epithel niedriger, das Lumen enger. In der sehr viel dünneren Haut des Weibchens, welche des rothen Farbstoffes entbehrt, mündet ebenfalls gemeinsam mit einer Haargruppe eine tubulöse Hautdrüse aus. Diese ist aber viel kleiner als beim Männchen. Im feineren Bau stimmen allerdings die Drüsen bei beiden Geschlechtern

überein. WEBER schliesst aus seinen Beobachtungen, dass der Farbstoff in gelöster Form von den grossen Knäueldrüsen des Männchens abgeschieden und erst auf der Hautoberfläche durch Eintrocknen in Gestalt von Körnchen deponirt wird.

Eine Reihe näherer Angaben über Verbreitung, Form und Grösse der Schweissdrüsen in der Körperbedeckung der Marsupialier verdanken wir DE MEIJERE (1894, p. 353—361). Sie beziehen sich auf *Didelphys marsupialis* L., *Dasyurus viverrinus* SHAW, *Phascologale minima* GEOFFROY, *Sminthopsis crassicauda* GOULD, *Phascolomys Mitchelli* OWEN, *Phalanger celebensis* GRAY, *Petrogale penicillata* GRAY, *Macropus ruficollis* DESMAREST var. *Bennettii*, *Macropus rufus* DESMAREST. Ueberall münden die Schweissdrüsen in die Spitze des Haarfollikels, und zwar in der Regel jedes Mittelhaares, falls solche gesondert bestehen, oder in das untere Ende eines gemeinsamen Follikels mit offener Beziehung zum Mittelhaar. Sie fehlen bei *Didelphys marsupialis* den dünnsten und dicksten Haaren, ausserdem am Schwanze von *Perameles obesula* und *Petrogale penicillata*. Am Schwanze von *Macropus ruficollis* kommen sie offenbar nur ganz vereinzelt vor. Ihre Formen und Dimensionen sind sehr verschieden. DE MEIJERE macht darüber folgende Angaben: Die Schweissdrüsen von *Didelphys marsupialis* besitzen ein sackförmig erweitertes Ende von 0,18 mm Länge und 0,04—0,06 mm Breite. Am beschuppten Schwanze von *Phascologale minima* geht der Ausführungsgang nach unten plötzlich in ein ziemlich kleines, erweitertes Endsäckchen über, das eine Länge von 0,08—0,1 mm besitzt. Auch die Schweissdrüsen am Schwanz von *Sminthopsis crassicauda* haben ein kurzes, nur 0,06 mm langes, breites, sackförmiges Ende, das nur leicht gebogen und scharf abgesetzt ist von dem dünneren Ausführungsgang. Am Rücken von *Petrogale penicillata* geht der dünne Ausführungsgang der Schweissdrüsen nach unten ziemlich plötzlich in ein längliches, gerades Ende über. Fast gerade verläuft auch das untere Drüsenende am Schwanze von *Macropus ruficollis*. Am Rücken desselben Thieres geht der dünne Ausführungsgang mit einem Durchmesser von 0,01 mm plötzlich in ein längliches Drüsenende über, welches einen Breitendurchmesser von ca. 0,068 mm und ebenso wie der Ausführungsgang eine Länge von 0,65 mm besitzt. Nur wenig geschlängelt sind die Schlauchdrüsen am Schwanze von *Phalanger celebensis* und *Dasyurus viverrinus*, stärker gewunden am Rücken des letzteren Thieres. Der Ausführungsgang hat hier eine Breite von 0,012 mm. Er geht ziemlich plötzlich in den secernirenden Abschnitt über, dessen Durchmesser am Schwanze 0,04 mm, am Rücken 0,056 mm beträgt. Ein langes, stark geschlängeltes Unterende besitzen die Schweissdrüsen von *Phascolomys Mitchelli*. Dasselbe ist 0,024 mm breit und geht allmählich in den bedeutend engeren Ausführungsgang über. Ausserordentlich gross sind die bereits von WEBER näher beschriebenen tubulösen Drüsen an Brust und Bauch von *Macropus rufus*.

Nicht viel Berücksichtigung fanden bisher tubulöse Drüsen, die doch wohl den Schweissdrüsen beizuzählen sind, in der Wand und äusseren Umgebung der Cloake. So erwähnt HILL (1899, p. 57), dass in der Cloakenwand von *Perameles obesula* und *nasuta* zahlreiche verzweigte, tubulöse Drüsen vorkommen. Dieselben fand er auch bei einem halbwüchsigen *Myrmecobius fasciatus* von 11,5 cm Körperlänge und constatirte hier, dass die Schlauchdrüsen theilweise in den Ausführungsgang der Analdrüsen, theilweise direct in die Cloake einmünden.

Auch aus den Darlegungen von VAN DEN BROEK (1903) erfahren wir nicht viel mehr über den Bau dieser Drüsen. Er fand in der Wand der Cloake eines Beuteltjungen von *Halmaturus* von 25 cm Körperlänge mehrere Lumina mit einschichtigem Epithel, deren Bedeutung ihm nicht klar wurde (p. 333). Auch beim erwachsenen *Macropus robustus*, sowie bei *Petrogale penicillata* lagerten zwischen den Haarbalgdrüsen in der Wand der Cloake von einschichtigem Cylinderepithel ausgekleidete Lumina, die verzweigten Drüsengängen angehören. Näheres liess sich darüber nicht feststellen (p. 337, 344). Sehr zahlreich sind solche verzweigte Drüsenschläuche mit einschichtigem Cylinderepithel in der ganzen Cloakenwand von *Cuscus orientalis* und

Sminthopsis crassicauda. Sie liegen in der Submucosa von Cloake und Rectum, bei *Sminthopsis* so dicht, dass an manchen Stellen die ganze Submucosa davon eingenommen wird. Am unteren Ende des Rectum werden sie plötzlich spärlicher und reichen dann nicht mehr weit nach aufwärts (p. 341, 342). VAN DEN BROEK glaubt, dass diese tubulösen Drüsen ein specifisches Secret liefern, welches zugleich mit dem Talgdrüsensecret nach aussen entleert wird, den Haaren in der Umgebung der äusseren Cloakalöffnung einen eigenartigen Geruch verleiht und wohl geschlechtlichen Interessen dient (p. 345, 346).

c) Gemischte Hautdrüsen.

Umfangreichere Hautdrüsencomplexe von specifischer Bedeutung beschrieb BEDDARD (1887, 1888) bei zwei Vertretern der Beutelthiere, nämlich bei einem erwachsenen weiblichen *Myrmecobius fasciatus* und bei *Didelphys dimidiata* (WAGNER). Bei beiden Thieren fand sich an der Unterfläche des Halses direct vor dem Vorderende des Sternum eine kleine, runde, haarlose Hautstelle, auf welcher zahlreiche weite und enge Oeffnungen wahrzunehmen sind. Diese stellen Mündungen von mehreren Arten von Drüsen dar, welche in ihrer Gesammtheit eine linsenförmige Verdickung des Integumentes in dieser Gegend bewirken. Es handelt sich um vier Arten von Drüsen, und zwar sind es: erstens gewöhnliche Schweissdrüsen, deren gewundene Drüsenschläuche gewöhnlich zu je dreien zu einem Ausführgang sich vereinigen, welcher, ziemlich gestreckt und nicht korkzieherartig gewunden, Dermis und Epidermis durchsetzt und oft in der Nähe eines Haarbalges ausmündet. Sein Lumen ist sehr eng. In den secretorischen Abschnitten besteht cubisches Epithel. Diese Schweissdrüsen liegen isolirt oder gewöhnlich in Gruppen von je drei, welche einen compacten ovalen Körper innerhalb des Muskelgewebes der Lederhaut bilden. In vielen Fällen mündet der Ausführgang nicht auf der äusseren Oberfläche des Körpers, sondern er senkt sich in den basalen Theil eines eigenthümlichen Drüsenorganes, das BEDDARD unter dem Namen „sudoriparous follicle“ beschreibt. Mit dessen Follikeldrüsen verbindet sich anscheinend der Schweissdrüsenausführgang nicht, sondern durchsetzt den ganzen Follikel bis zur Aussenfläche selbständig. Zweitens finden sich gewöhnliche Talgdrüsen, welche paarweise die spärlichen, nur mikroskopisch sichtbaren Haarbälge des Drüsenfeldes, hauptsächlich in dessen Peripherie, begleiten. An dritter Stelle erwähnt BEDDARD die „sudoriparous follicles“. Bei der Eigenartigkeit dieser schwer verständlichen Gebilde gebe ich hier BEDDARD's eigene Beschreibung wieder. Er sagt: „The glandular follicles opening on to the exterior by the conspicuous orifices with which the patch is covered appear to be of the nature of sweat-glands; these follicles are filled with a mass of tubules which pass straight from their point of attachment to the external aperture of the follicle; these tubules are club-shaped, the lower extremity being somewhat swollen. This part of the gland is composed of cells which agree exactly in their characters with the cells of sebaceous glands, and, like them, are hardly affected by borax carmine; very frequently the lower extremity of the gland appeared to be bifid. The individual glands are separated from each other by cells which stain deeply with borax carmine, and are in every way similar to the cells of the epidermis; there is a complete layer of these cells lining the follicle, and the extremities of the glands have the appearance of being imbedded in them. The proximal part of each gland consists of a long straight tube surrounded by layers of unstriped muscular fibres and lined with epithelium. Although in many particulars these glands resemble sebaceous glands, the presence of muscular fibres is, in the present state of our knowledge, decisive in favour of referring them to the sudoriparous series. It is clear, however, from the above description and figures that these glands differ in many points from the typical sweat glands“ (1887, p. 529). Untersuchung an frischem, gut fixirtem Material würde dies eigenenthümliche Gebilde vielleicht verständlicher erscheinen lassen und eine Abbildung ermöglichen, die besser

anknüpft an bekannte Verhältnisse der Säugethierhaut. Während die bisher aufgeführten drei Drüsenformen innerhalb der Lederhaut gelegen sind, findet sich die vierte und letzte Art in der Tiefe des lockeren subcutanen Bindegewebes. Sie erscheint als eine grosse, zusammengesetzte tubulöse Drüse mit einem Durchmesser von 13 mm. BEDDARD vergleicht sie mit der Armdrüse von *Hapalemur*. Bindegewebssepten bewirken eine Trennung in ungleich grosse Läppchen. Im mikroskopischen Bau gleicht diese Drüse den Schweissdrüsen. Die Art ihrer Ausmündung konnte BEDDARD nicht feststellen.

Aehnliche Gebilde scheinen bei *Dorkopsis luctuosa* vorzuliegen. Hier beobachtete GARROD (1875, p. 51, Taf. VIII), dass unter dem Kinn 4 weite und ansehnliche drüsige Haarfollikel ausmünden; deren mikroskopischer Bau wurde aber nicht untersucht. Ferner gibt GARROD an, dass bei demselben Thier auf dem oberen Augenlid etwas näher dem inneren als dem äusseren Canthus eine Anzahl ähnlicher Drüsen sich vorfinden. Er stellt sie in eine Reihe mit Hautdrüsen, die von MÜLLER (Zoogdieren van den Indischen Archipel, pl. XXII) auf dem oberen Augenlid von *Dorkopsis Mülleri* abgebildet wurden.

LECHE (1900, p. 959) hat die von BEDDARD beschriebene Brustdrüse auch beim männlichen *Myrmecobius* gefunden und bezweifelt, dass das von BEDDARD untersuchte Thier wirklich ein weibliches war. Er giebt ferner an, dass eine entsprechende Drüse auch bei *Trichosurus*, sowie bei *Petaurus* (p. 963) vorkommt. Letztere Form besitzt auch noch eine Hautdrüse am Hinterkopf zwischen den Ohren. Ueber deren feineren Bau ist nichts bekannt.

d) Entwicklung der Hautdrüsen.

Ueber die Entwicklung der Hautdrüsen bei Marsupialiern habe ich nur bei KLAATSCH (1884) einige kurze Angaben gefunden. Diese betreffen schlauchförmige Drüsen, welche in der Umgebung des Mammardrüsenfeldes auftreten. Nach den kurzen Schilderungen, die sich nicht auf histologische Einzelheiten erstrecken, scheinen zuerst lange, primäre Sprossen aufzutreten, die sich später als Haarbälge deutlich charakterisiren. Von ihnen aus erfolgt die Bildung secundärer Sprossen, die KLAATSCH als Talgdrüsen deutet. Vielleicht handelt es sich auch hier wie bei den Milchdrüsenanlagen des *Perameles*-Foetus, von denen oben die Rede war, in Wirklichkeit um die soliden, zapfenförmigen Anlagen von Schlauchdrüsen (1884, *Halmaturus* spec., 9,8 cm Körperlänge, p. 263, 264; *Phalangista vulpina*, 9,5 cm Körperlänge, p. 267, 268; *Perameles Gunnii*, 8,5 cm Körperlänge, p. 273, 274).

Ergebnisse.

Die Hautdrüsen der Beutelthiere vertheilen sich, wie diejenigen der Monotremen und der höheren Säuger, auf zwei grosse Gruppen, die vital secernirenden, dauernd kanalisirten, merocrinen und die nekrobiotisch (unter Zugrundegehen der Zellen) secernirenden, zeitweise kanalisirten, holocrinen Hautdrüsen. Die erstere Gruppe umfasst neben den verschiedenen Arten von Schlauchdrüsen und sogenannten Schweissdrüsen auch die Milchdrüsen, die zweite die sogenannten Talgdrüsen. Die enge Zusammengehörigkeit der Milchdrüsen und Schweissdrüsen, die von verschiedenen Autoren bereits für höhere Säuger angenommen und von BRESSLAU (1901) für die

Beutelthiere aus der Entwicklungsweise erschlossen wurde, ist auf das schlagendste erwiesen worden durch unsere Beobachtungen an den Milchdrüsen erwachsener Beutelthiere. Während bei den Monotremen noch in der ganzen Länge der Mammarydrüsen epitheliale Muskelfasern vorhanden sind, bestehen solche bei den Marsupialiern nur noch in bestimmten Abschnitten, bei den höheren Säugern scheinen sie nach den meisten bisher vorliegenden Angaben ganz verschwunden zu sein. Es ist anzunehmen, dass bei den zitzenlosen Monotremen die eigene Musculatur der Drüsen-schläuche bei der Entleerung des Secretes mitwirkt. Obgleich nun bei den mit Zitzen versehenen Marsupialiern offenbar die Secretentleerung der Milchdrüse hauptsächlich durch das Saugen des Jungen erfolgt, sind hier theilweise die epithelialen Muskelelemente erhalten geblieben, während sie bei den höheren Säugern sich angeblich gänzlich zurückbildeten. Dies Verhalten wäre ein weiterer interessanter Beleg für die Zwischenstellung der Marsupialier.

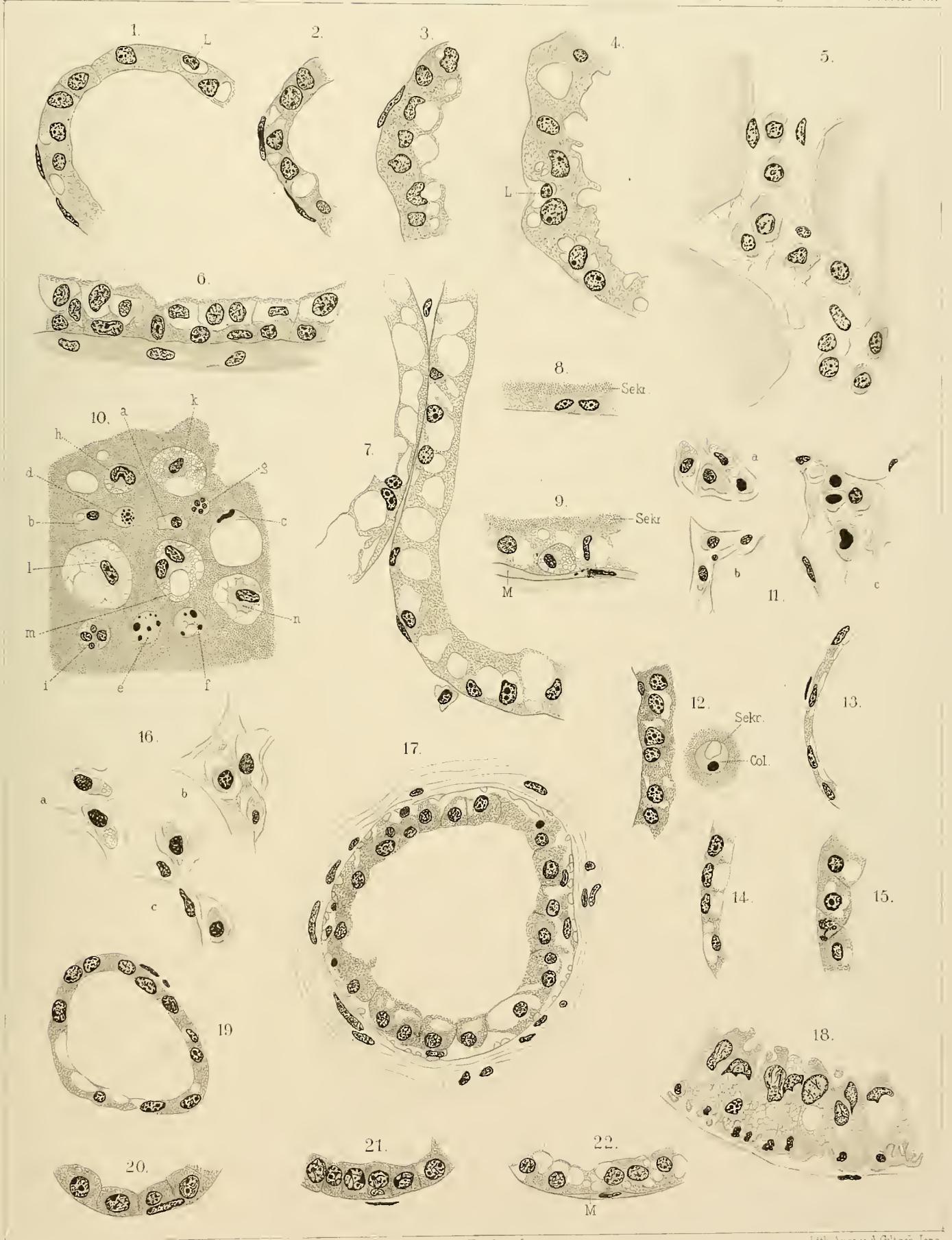
Literaturverzeichnis.

- 1887 BEDDARD, FRANK E., Note on a point in the structure of *Myrmecobius*. Proceed. Zool. Soc. London, 1887, p. 527—531, 3 Fig.
- 1888 — Note on the sternal gland of *Didelphys dimidiata*. Proceed. Zool. Soc. London, 1888, Part III, p. 353—355, 2 Fig.
- 1901 BRESSLAU, ERNST, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Mammarorgane bei den Beutelhieren. Zeitschr. Morphol. u. Anthropol., Bd. IV, p. 261—317, 2 Taf., 14 Fig.
- 1900 EGGELE, H., Ueber die Hautdrüsen der Monotremen. Verh. Anat. Ges. XIV. Vers. Pavia, p. 29—42, 6 Fig.
- 1901 — Ueber die Stellung der Milchdrüsen zu den übrigen Hautdrüsen. II. Mittheilung: Die Entwicklung der Mammardrüsen, Entwicklung und Bau der übrigen Hautdrüsen der Monotremen. SEMON, Zool. Forschungsreisen, Bd. IV (Jenaische Denkschriften, Bd. VII), p. 175—204, 1 Taf.
- 1904 — Zur Morphologie der Augenlider der Säuger. Jen. Zeitschr. Naturw., Bd. XXXIX, p. 1—42, 18 Fig.
- 1875 GARROD, A. H., On the Kangaroo called *Halmaturus luctuosus* by d'ALBERTIS and its affinities. Proceed. Zool. Soc. London, p. 48—59, 3 Taf.
- 1876 GEGENBAUR, CARL, Zur genaueren Kenntniss der Zitzen der Säugethiere. Morphol. Jahrb., Bd. I, p. 266—281, 1 Taf.
- 1886 — Zur Kenntniss der Mammarorgane der Monotremen, Leipzig, Engelmann, p. 1—39, 1 Taf., 2 Textfig.
- 1899 HILL, JAS. P., Contributions to the morphology and development of the female urogenital organs in the Marsupialia. I. On the female urogenital organs of *Perameles*, with an account of the phenomena of parturition. Proceed. Linnean Soc. New South Wales, Vol. XXIV, p. 42—82, 12 Taf.
- 1900 — Idem. II—V. Ibidem, Vol. XXV, p. 519—532, 3 Taf.
- 1884 KLAATSCH, HERMANN, Zur Morphologie der Säugethierzitzen. Morphol. Jahrb., Bd. IX, p. 253—321, 5 Taf.
- 1900 LECHE, W., Integument der Säugethiere, in: H. G. BRONN's Klassen und Ordnungen der Thierreichs, Bd. VI, Abtheil. V.
- 1857 LEYDIG, FR., Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere, Frankfurt a. M., Meidinger, Sohn & Co.
- 1894 MEIJERE, J. C. H. DE, Ueber die Haare der Säugethiere, besonders über ihre Anordnung. Morphol. Jahrb., Bd. XXI, p. 312—424, 41 Fig.
- 1868 OWEN, RICHARD, Comparative anatomy and physiology of vertebrates, Vol. III, Mammals, London, Longmans, Green and Co.
- 1882 REIN, G., Untersuchungen über die embryonale Entwicklungsgeschichte der Milchdrüse, I. u. II. Arch. mikr. Anat., Bd. XX, p. 431—501, 2 Taf.; Bd. XXI, p. 678—694, 1 Taf., 2 Fig.
- 1903 VAN DEN BROEK, A. J. P., Ueber Rectaldrüsen weiblicher Beutelhieren. Petrus Camper, Deel II, p. 328—349, 1 Taf., 7 Textfig.
- 1888 WEBER, M., Ueber neue Hautsecrete bei Säugethieren. Arch. mikr. Anat., Bd. XXXI, p. 499—540, 1 Taf.

Tafel XVIII.

Sämmtliche Figuren sind in 666-facher Vergrößerung gezeichnet.

- Fig. 1. *Phascolarctos*. Endabschnitt eines Milchdrüsen Schlauches mit einschichtigem Epithel und Membrana propria, von welcher 2 Kerne sichtbar sind. Geringe Vacuolen in Epithelzellen, zwischen den Zellen ein Leukocytenkern (*L*).
- „ 2. Dasselbe, ansehnlichere Vacuolen im Zellprotoplasma.
- „ 3. Dasselbe, starke kuppelförmige Vorwölbung der Epithelzellen ins Lumen.
- „ 4. Dasselbe, innerer Zellrand ausgefranst, *L* Leukocytenkern.
- „ 5. *Phascolarctos*. Plasmazellen im intralobulären Bindegewebe.
- „ 6. *Phascolarctos*. Indifferentes zweischichtiges Epithel eines Ausführerganges.
- „ 7. *Hypsiprymnus*. Stark vacuolisirtes, einschichtiges Epithel und Membrana propria in zwei benachbarten Drüsenendschläuchen, ausserhalb der Membrana propria eine Plasmazelle.
- „ 8. *Hypsiprymnus*. Niedrige, secretleere Epithelzellen, an welche nach dem Lumen zu Secretmassen (*Sekr.*) anstossen, aussen Membrana propria.
- „ 9. *Hypsiprymnus*. Zwischen stark vacuolisirten Epithelzellen eine Colostrumzelle, nach innen Secretmassen (*Sekr.*), nach aussen eine längs getroffene Epithelmuskelzelle (*M*) mit Kern.
- „ 10. *Hypsiprymnus*. Verschiedene Arten von Colostrumelementen innerhalb einer Secretmasse im Lumen der Milchdrüsen schläuche. Combinirt aus verschiedenen Stellen des Präparates.
- „ 11a—c. *Hypsiprymnus*. Verschiedene Formen von Plasmazellen aus dem intralobulären Bindegewebe.
- „ 12. *Halmaturus*. Einschichtiges Epithel in einem Drüsenendschlauch, nahe der Membrana propria ein quergeschnittener Muskelzellkern? Nahe der inneren Epitheloberfläche im Lumen ein Secretklumpen (*Sekr.*), ein Colostrumelement (*Col.*) einschliessend.
- „ 13. *Phalangista*. Ganz flache Epithelzellen.
- „ 14. *Phalangista*. Höhere Epithelzellen mit Vacuolen.
- „ 15. *Phalangista*. Ganz hohe Epithelzellen mit Vacuolen, kuppelförmig gegen das Lumen vorgewölbt, dazwischen eine Kerntheilungsfigur.
- „ 16a—c. *Phalangista*. Plasmazellen aus dem intralobulären Bindegewebe.
- „ 17. *Phalangista*. Milchdrüsenausführgang (I. Abschnitt) mit cubischem Epithel und deutlichen Epithelmuskelzellen im Querschnitt.
- „ 18. *Phalangista*. Milchdrüsenausführgang (II. Abschnitt) mit hohen, cylindrischen Epithelzellen, die eigenartige Secretionserscheinungen zeigen, und einer continuirlichen Schicht von Epithelmuskelzellen.
- „ 19. *Perameles*. Einschichtiges, niedriges Epithel in einem Drüsenendschlauch.
- „ 20. *Perameles*. Cubisches Epithel mit einem Muskelzellkern im Längsschnitt?
- „ 21. *Perameles*. Cylindrisches Epithel mit einem Muskelzellkern im Querschnitt?
- „ 22. *Dasyurus*. Stark vacuolisirte Epithelzellen eines Drüsen Schlauches, nach aussen eine epitheliale Muskelzelle (*M*) im Längsschnitt.
-



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Denkschriften der medicinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena](#)

Jahr/Year: 1897-1912

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Eggeling H.

Artikel/Article: [Ueber die Stellung der Milchdrüsen zu den übrigen Hautdrüsen. 299-332](#)