

- MISONNE, X. (1969): African and Indo-Australian Muridae Evolutionary Trends. Mus. Royal Afrique Centrale — Tervuren, Belg. Ann. — Ser. IN-8° — Sci. Zool. Nr. 172.
- NIETHAMMER, J. (1969): Die Waldmaus *Apodemus sylvaticus* (Linné, 1758) in Afghanistan. Säugetierk. Mitt. 17, 121—128.
- THOMAS, O. (1924): Scientific results from the Mammal Survey No. XLIV. On a new field-mouse from Nepal, with a note on the classification of the Genus *Apodemus*. J. Bombay Nat. Hist. Soc. 29, 888—889.
- WEIGEL, I. (1969): Systematische Übersicht über die Insektenfresser und Nager Nepals nebst Bemerkungen zur Tiergeographie. Khumbu Himal 3 (2), 149—196.
- ZIMMERMANN, K. (1962): Die Untergattungen der Gattung *Apodemus* Kaup. Bonn zool. Beitr. 13, 198—208.
- (1964): Zur Säugetier-Fauna Chinas. Mitt. Zool. Mus. Berlin, 40, 87—140.

Anschrift der Verfasser: Dr. J. MARTENS, 65 Mainz, Institut für Allgemeine Zoologie, Saarstraße 21; Prof. Dr. J. NIETHAMMER, 53 Bonn, Zoologisches Institut, Poppelsdorfer Schloß

Über die Schultertaschen von *Epomophorus* (Epomophorini, Pteropodidae, Megachiroptera, Mammalia)

Von HORST PÜSCHER

*Aus der Dr. Senckenbergischen Anatomie der Universität Frankfurt a. Main
Direktor: Prof. Dr. D. Starck*

Eingang des Ms. 17. 3. 1972

Viele adulte männliche Epomophorini besitzen seitlich am Hals gelegene Hauttaschen. In diesen paarigen Hauttaschen finden sich Büschel verlängerter weißer Haare, die ausgestülpt werden können (ROSEVEAR 1965). Mit Ausnahme von *Hypsignathus monstrosus*, *Scotonycteris* und *Casinonycteris* sind die Schultertaschen oder „Epauletten“ für den ganzen Tribus Epomophorini kennzeichnend (ANDERSON 1912; KUHN mündlich; ROSEVEAR 1965; WALKER 1968). Bereits in der älteren Literatur werden diese Gebilde erwähnt, jedoch bleibt offen, ob es sich um eine bloße *Haartasche* oder zusätzlich um ein drüsiges Organ handelt. Als erster erwähnt BENNET (1835) diese Schultertaschen. DOBSON (1873) erkennt im Gegensatz zu TOMES (1860) die Geschlechtsdifferenz in der Ausbildung der Hauttaschen: „The species of the genus *Epomophorus* possess peculiar shoulder-tufts, consisting of long stiff hairs, differing in colour and length from the surrounding fur. These tufts correspond to the position of the odoriferous glands, and are either less developed or wanting in females“. Ferner verdanken wir NOACK (1889) die Beschreibung der Schultertaschen bei verschiedenen *Epomophorus*-Arten („Epidermaltaschen“). Ohne daß eingehendere Untersuchungen vorgenommen wurden, tauchen bei späteren Autoren die Begriffe „Drüsentaschen“ und „Schulterdrüse“ auf (WEBER 1928; SCHAFFER 1940; WALKER 1964). Die Vermutung lag wohl nahe, da Hautdrüsen bei Chiropteren weit verbreitet sind, jedoch wurde keine histologische Überprüfung unternommen. QUAY (1969) stellt eine zahlenmäßige Reduktion der Mm. arrectores

pilorum innerhalb der *Chiroptera* fest und nimmt an Hand der Muskulatur der Hauttaschen an, daß ein Evolutionstrend zur Reduktion der *Arrectores* zugunsten quer-gestreifter Muskelsysteme bestünde.

Material und Methode

Für diese Untersuchung stand mir folgendes alkoholfixiertes Material zur Verfügung: *Epomophorus anurus* HEUGLIN, 1864 aus *Kerm/Erithrea* (Sammlung D. STARCK), 2 adulte Männchen.

Epomophorus (Epomops) franqueti buettikoferi MATSCHIE, 1899 aus *Harbell/Liberia* (Sammlung H.-J. KUHN), 1 subadultes Männchen.

Epomophorus wahlbergi SUNDEVALL, 1846 aus Tanzania (Sammlung Natur- und Forschungsmuseum SENCKENBERG, Frankfurt) 1 jungadultes Männchen Nr. 15764, 1 subadultes Männchen Nr. 15755.

Für die Bereitstellung des Materials danke ich Herrn Prof. Dr. STARCK, Prof. Dr. KUHN und Dr. FELTEN herzlich. Herrn Prof. STARCK, Prof. KUHN und Dr. RICHTER danke ich für Ratschläge und Unterstützung. Herrn Prof. SCHMIDT sei für seine Hilfe bei der Polarisationsmikroskopie gedankt.

Unter Verwendung eines Binokulars wurde die Kopf-Hals-Region präpariert. Von der rechten Schultertasche eines *Epomophorus anurus* wurde eine histologische Schnittserie angefertigt (Paraffineinbettung, Färbung H.-E., Schnittrichtung senkrecht zum Taschenschlitz).

Makroskopische Befunde

Bei dem einen *Epomophorus*-Männchen befanden sich die Schultertaschen im Ruhezustand (Schnittserie). Hingegen zeigt das andere Exemplar, das zur makroskopischen Untersuchung diente, die Hauttaschen teilweise ausgestülpt, so daß die 12–13 mm langen weißen Taschenhaare zu sehen sind (Abb. 1). Die schlitzförmige Öffnung der Tasche ist dorsostral/ventrocaudal orientiert (Abb. 3). Die Haupttasche ist 18 mm lang und 10 mm tief. Ihr Vorderrand wölbt sich lippenartig auf (Abb. 1 + 4). Im Übergangsbereich zwischen Tasche und äußerer Haut erscheint die Haut nackt und wird nur von wenigen kurzen weißen Haaren bedeckt. Die ausgestülpten Haare bilden ein längliches, dorsoventral gerichtetes Haarbüschel („Tuft“). Die Haare des Tufts zeichnen sich durch eine besonders markante Gruppenstellung aus, die noch dadurch hervorgehoben wird, daß die Haargruppen auf kleinen Erhebungen stehen (Abb. 1). Das ist sowohl im eingestülpten wie ausgestülpten Zustand der Tasche der Fall, also bei erschlafften und kontrahierten *Arrectores pilorum*.



Abb. 1. Aufsicht auf die rechte Schultertasche von *Epomophorus anurus* ♂ adult. Taschenhaare teilweise ausgestülpt und zur Darstellung des vorderen Taschenrandes nach hinten gekämmt; deutliche Gruppenstellung der Haare, Felderung der Haut

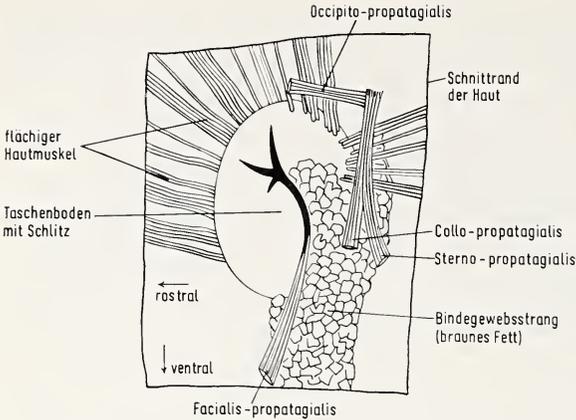


Abb. 2. *Epomophorus anurus*; rechte Schultertasche von innen mit Bindegewebe und Muskulatur. Die Unterseite des Taschenbodens tritt als leicht erhabenes, längsovales Gebilde hervor. In der Mitte des Taschenbodens ist ein Schlitz zu erkennen, da die Taschenhaare teilweise ausgestülpt sind. Von dorsorostral und caudal strahlen in der Subcutis verlaufend Hautmuskelfasern in die Ränder der Hauttasche ein. Am Hinterrand der Hauttasche setzen die Taschenbeweiger an; der Facialispropatagialis inseriert im Taschen-schlitz. Ein Strang Fettgewebe umgreift von ventral her die Tasche

Wir unterscheiden klar umgrenzte Muskelindividuen, die frei beweglich unter der Haut liegen und spärliche, rein cutane Muskulatur, die in der Subcutis parallel zur Hautoberfläche verläuft. Letztere strahlt von rostral und dorsal in die Tasche ein. Die an der Tasche ansetzenden Muskelindividuen entspringen am Occiput, am Unterkieferwinkel, Zungenbein und Crista sterni (Abb. 3). Der dorsale Taschenmuskel (= Occipito-propatagialis) entspringt hinter dem Ohr und zieht zur Hinterwand der Tasche, wo er gemeinsam mit dem Hals- (= Collo-) und Brust-Taschenmuskel (= Sterno-propatagialis) inseriert. Vom Angulus mandibulae strahlt der Gesicht-Taschenmuskel (= Facialis-propatagialis) in den Boden der Schultertasche ein. Er erinnert seiner Lage nach an das Halsplatysma und stellt einen Zusammenhang mit der mimischen Muskulatur her, während die übrigen Taschenmuskeln von dieser getrennt sind. Bei einem Exemplar von *Epomophorus wahlbergi* (SMF Nr. 15764) war diese Muskelplatte breitflächig entfaltet und ging kontinuierlich in die Gesichtsmuskulatur über (Mm. orbicularis oris und orbicularis oculi). Sein Ursprung ist sehr breit, aber dünn und verjüngt sich bei *Epomophorus anurus* stark ansatzwärts. An Halsmitte und Sternum entspringen die viel kräftigeren Hals- und Brust-Taschenmuskeln, die sich vor ihrer Insertion zu einem Muskel vereinen und

Die Hauttaschen liegen seitlich zwischen Schulter und Unterkieferhinterrand („Epauletten“), wo sie der enorm vergrößerten Parotis anliegen, die die Halsseiten bis zur Schulter bedeckt. Betrachtet man das Hautgebilde von der Unterseite, so finden wir Wand und Lippen der Taschen von Bindegewebe bedeckt. Vom Taschenboden, der hier teilweise ausgestülpt ist, zieht braunes Bindegewebe strangartig nach medial, um dort die Tasche zu verankern. Dieses blasige Gewebe fällt durch seine Elastizität auf. Es handelt sich ausnahmslos um plurivakuoläres Fettgewebe (Abb. 2).

Die Muskulatur, die auf die Tasche Einfluß nimmt, setzt vorwiegend hinter derselben an.

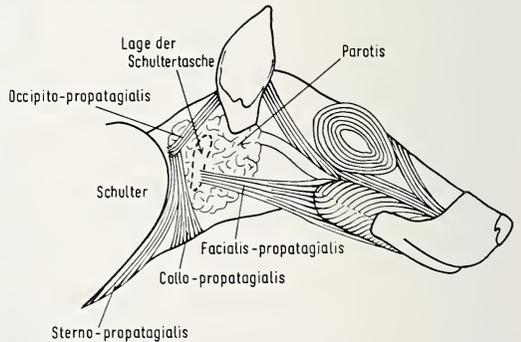


Abb. 3. *Epomophorus anurus*; Hauttasche zur Darstellung der Taschenmuskulatur entfernt. Lage des Taschenschlitzes markiert. Es ist die enorme Ausdehnung der *Gl. parotis* zu sehen

caudal der Schultertasche gemeinsam mit dem Occiput-Taschenmuskel inserieren. Beim subadulten *Epomops franqueti*, strahlen die vier Taschenmuskeln in das elastische Propatagialband ein. Ein ähnlicher Befund wurde an einem subadulten *Epomophorus wahlbergi*-Männchen gewonnen, das noch keine Schultertaschen aufwies. Auch hier strahlt der Occipito-propatagialis, der sich mit dem Facialis-propatagialis vereinigt, in die Propatagialschne der Flughaut ein; kurz vor seiner Insertion setzen die beiden ventralen Taschenmuskeln (Collo- und Sterno-propatagialis an der Endsehne des Occipito-propatagialis an. Auch beim jungerwachsenen *Epomophorus wahlbergi* (SMF 25755) strahlen die Hauttaschenbeweger noch ins Propatagium ein und sind zusätzlich mittels lockeren Bindegewebes an der Hinterhand der Tasche befestigt.

Neben den deutlich abgegrenzten Muskelindividuen existiert auch noch ein flächiger Hautmuskel, der hauptsächlich von cranial her in die Taschenseitenwand einstrahlt (Abb. 2).

Histologische Befunde

Die Haut der Schultertasche unterscheidet sich in ihrem Aufbau nicht wesentlich von der übrigen Körperhaut; die Unterschiede werden durch die tiefer wurzelnden weißen Haare und deren ausgesprochen markante Gruppenstellung bedingt. Durch die Gruppierung der Tuft-haare entsteht eine charakteristische Felderung bzw. Zerklüftung der Taschenhaut. Die Felderung ist bereits bei Lupenvergrößerung zu erkennen (Abb. 1). Sie scheint unabhängig von der Kontraktion der Arrectores pilorum zu sein. Bei eingezogener Tasche finden wir die Haarbälge liegend und die Arrectores erschlafft. Dagegen weist die Haut der Körperoberfläche ein ruhiges Bild auf; sie ist etwas wellig. Außerdem ist das Corium der Taschenhaut ein wenig dicker (Abb. 4). Als subcutanes Fett findet sich nur plurivakuoläres, das sowohl weiß als auch braun

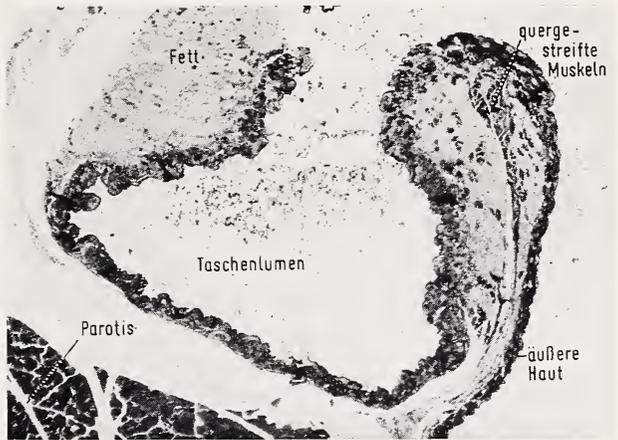


Abb. 4. *Epomophorus anurus*; histologisches Übersichtsbild der Hauttasche (Schnittrichtung senkrecht zum Taschenschlitz). Im Taschenlumen befinden sich Bruchstückchen von Taschenhaaren. Die Taschenlippen sind mit plurivakuolärem Fett ausgefüllt; dazwischen liegen Anschnitte von quergestreiften Muskelfasern. Gruppenstellung der Taschenhaare. Haarbälge stets liegend, da Arrectores erschlafft

sein kann. Im Taschenbereich tritt es massiert auf. Cranialer wie caudaler Taschenrand, die beide leicht hervortreten, werden von diesem Bindegewebe ausgefüllt, das auch noch die Taschenseitenwände bedeckt, aber den Boden der Tasche frei läßt. In der rostralen Taschenlippe wird das Fettgewebe durch einen Einschnitt getrennt (Abb. 4). Diese Anordnung des subcutanen Fettgewebes ermöglicht die freie Beweglichkeit beim Ein- und Ausstülpen der Tasche.

Im Vorkommen und der Ausbildung der Glandulae sebaceae zeigen sich die Unterschiede zwischen der Körperhaut und der Haut der Tasche. Den Körperhaaren sind regelmäßige Talgdrüsen zugeordnet, die immer Zeichen ihrer Aktivität erkennen las-



Abb. 5. *Epomophorus anurus*; Talgdrüsen der Körperhaut. Zellgrenzen deutlich. Zellauflösung in verschiedenen Stadien erkennbar

rückstände im Ausführungsgang vorhanden. Abgesehen vom Nukleus erscheint der Zellinhalt in allen Zellstadien gleich und zeichnet sich durch gleichmäßig verteilte Granula aus. Hingegen sind die Talgdrüsen in der Haut der Schultertasche merklich reduziert (Abb. 6 + 7). Sie bestehen meist nur aus kleinen Anlagen, deren Zellen keine Anzeichen holokriner Sekretion zeigen und verwaschene Zellgrenzen aufweisen. Lumenwärts schließt sich unmittelbar eine rötliche, optisch nur schwer auflösbare Masse an. Diese stark eosinophile Substanz ähnelt auffallend der inneren epithelialen Wurzelscheide. Bei polarisations-mikroskopischer Betrachtung erhärtete sich dieser Eindruck. Der Haartrichter, die Ausmündung der Talgdrüse, ist von der inneren Wurzelscheibe her verhornt. Die hier im Gegensatz zum Haar selbst lockere Hornsubstanz liegt in Windungen im Talgdrüsenang und erweckt dort bei flüchtiger Betrachtung den Eindruck eines Sekrets (Abb. 7). In den Haarpapillen, auch in denen der weißen Haare des Tufts, findet sich Melanin, das sich mit H_2O_2 bleichen läßt.

Auffällig erscheint weiterhin, daß die Haarbälge durch die ganze Schnittserie fast parallel

sen (Abb. 5). Sie liegen in der Körperhaut so dicht, daß sie einander fast berühren. Dagegen sind die Talgdrüsen in der Haartasche — deren Vorkommen auch hier stets an Haare gebunden ist — in ihrer Anzahl und Größe wesentlich reduziert. Der Taschenrand ist nackt bis spärlich behaart; ebenso sind die Haare hier kürzer. Im Gegensatz zur Taschenhaut sind in der angrenzenden Körperhaut keine *Mm. arrectores pilorum* zu erkennen. Die Talgdrüsen in der äußeren Haut zeichnen sich durch klare Zellgrenzen aus, die noch durch randständige Cytoplasmadifferenzierungen hervorgehoben werden. Radiär erkennen wir die flach-länglichen Zellen der Keimschicht der Talgdrüse, die kontinuierlich ohne farbliche Veränderungen des Protoplasmas mit Anzeichen von Kernpyknose in polygonale Zellen übergehen. Die das Drüsenlumen begrenzenden Zellen haben ihre äußere Zellwand eingebüßt, doch ist die Begrenzung gegen das Drüsenlumen scharf. Es sind keine Sekret-



Abb. 6. *Epomophorus anurus*; eine Gruppe von quer angeschnittenen Haarbälgen mit drei kleinen Talgdrüsen, von denen nur eine in Verbindung mit einem Haarbalg steht. Talgdrüsen klein, ohne Zellgrenzen

zur Hautoberfläche liegen, also fast immer quer angeschnitten sind. Die Haarbüschel werden folglich beim Einziehen in die Hauttasche extrem flach gelegt.

Diskussion

Die Epauletten der *Epomophorini* werden von den Männchen bei der Balz gebraucht. Die Hauttaschen werden ausgestülpt, wobei die weißen Haarbüschel zum Vorschein kommen und in vibrierende Bewegung versetzt werden (H.-J. KUHN mündlich). Es erhebt sich nun die Frage, wie die Hauttasche und die Haarbüschel bewegt werden können. Wie wir gesehen haben, existieren vier schlanke Muskeln, von denen drei am dorsocaudalen Taschenrand inserieren. Sie ziehen hauptsächlich von rostral und ventral bzw. ventrocaudal an die Tasche heran und bringen die ausgestülpte Tasche bzw. die Haarbüschel zum Vibrieren.

Weit schwieriger ist die Frage zu beantworten, wie das Ein- und Ausstülpen der Tasche erfolgt. Als erstes mag die Kontraktion der Haarbalgmuskeln der Taschenhaare eine passive Öffnung des Schulterschlitzes bewirken. Der dünne, flächige Hautmuskel, der in die Seitenwand der Tasche einstrahlt, scheint das Ausspannen der Tasche zu bewirken; auch QUAY (1969) nimmt an, daß er die Tasche evaginiert. Vermutlich spielen hierbei zusätzlich die auftretenden Spannungen in den elastischen und kollagenen Fasern der Haut eine wichtige Rolle. Das Einziehen der Tasche wird vom *Facialis-propatagialis* besorgt (Abb. 3), jedoch könnte der flächige Hautmuskel auch darauf einen Einfluß haben. Damit zeigt sich, daß die stärksten Muskelzüge zum Bewegen der Tasche bei der Balz dienen, dagegen zum Aus- und Einziehen der Tasche schwächere Muskeln genügen. Zum anderen könnten auch die vom Pharynx ausgehenden Luftsäcke¹, die aufgeblasen werden können, bei einigen Epaulettenflughunden zum Ausstülpen der Hauttaschen dienen (H.-J. KUHN mündlich).

Die Untersuchungen v. SCHUMACHERS (1931) an den Propatagialmuskeln (Beispiel: *Pteropus*) lassen beim Vergleich mit dem hier vorliegenden Material vermuten, daß sich die Schultertaschenmuskeln von den Muskeln des Propatagiums ableiten. Dafür spricht einerseits besonders ihre Lage, andererseits die Verlagerung der Muskelinsertion vom Propatagialband zum Schultertaschenhinterrand während der Geschlechtsreife. Hingegen konnte die Innervation nur sporadisch beobachtet werden. Damit kann leider auch keine sichere Aussage über die Herkunft der Taschenmuskulatur gemacht werden. v. SCHUMACHERS Beobachtung, daß die Innervation hauptsächlich spinal erfolgt, scheint zuzutreffen. Der *Facialis-propatagialis* wird vermutlich durch den N. *facialis* versorgt; auch entspricht die Lage des Muskels dem hier nicht vorhandenen *Platysma*. Nach JAZUTA (1937) wird auch der *Occipito-propatagialis* vom N. *facialis* innerviert. Es

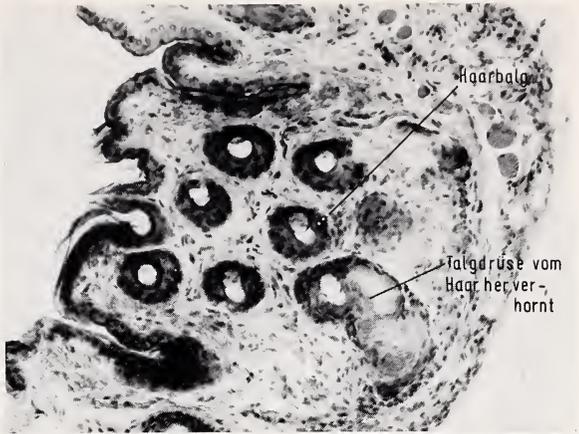


Abb. 7. *Epomophorus anurus*; kleine Gruppe von Tufthaaren. Ein Haar steht mit einer Talgdrüse in Verbindung, die durch Eindringen der äußeren epithelialen Wurzelscheide des Haares verstopft ist

¹ Bei *Epomophorus anurus* ist die Pharyngealtasche unpaar und klein.

scheint berechtigt, die Bezeichnungen v. SCHUMACHERS für die Propatagialmuskeln auch bei den Epomophorini zu verwenden.

M. occipito-propatagialis	=	Hinterhaupt-Taschenmuskel
M. facialis-propatagialis	=	Gesicht-Taschenmuskel
M. collo-propatagialis	=	Hals-Taschenmuskel
M. sterno-propatagialis	=	Brust-Taschenmuskel

Betrachtet man die Taschenhaut, indem man sie gegen das Licht hält, so zeigt sich, daß sie ebenso dünn ist wie die übrige Körperhaut und keinerlei Verdichtung aufweist, wie wir sie von einer Drüsenhaut her kennen. Die Schnittserie zeigt, daß es sich bei den Epauletten um Hauttaschen handelt, die keine spezialisierten Hautdrüsen enthalten. Ebenso weist das Stratum corneum der Schultertasche keine Spezialisierung auf. Im Gegensatz dazu fand STARCK (1958) in den Armtaschen von *Saccopteryx bilineata* (Emballonuridae, Microchiroptera) eine lamelläre Auflockerung der Hornhaut, die zur Bildung eines schmierigen Sekretes führt.

Es zeigt sich also, daß sich die Haut der Tasche nur wenig von der Körperhaut unterscheidet. Die Talgdrüsen der Taschenhaut haben sogar eine deutliche Reduktion erfahren. Sie sind kleiner als die Talgdrüsen der Körperhaut; ihre Ausführungsgänge werden durch die eindringende Hornsubstanz des Haares (innere Wurzelscheide) verstopft. Die Epauletten stellen also Organe mit rein optischer Wirkung auf die Artgenossen dar.

Eine Spezialisierung bezieht sich auf die Taschenhaare (Tufts) und den beweglichen Taschenapparat. Die Haare stehen in Gruppen, durch Bindegewebe eng miteinander verbunden, erhaben auf kleinen Hautwülsten (QUAY 1969). QUAY, der die Haut zahlreicher Chiroptera untersuchte, stellte eine Reduktion der Arrectores pilorum in der Körperhaut fest und glaubt — von der Hauttaschenmuskulatur der Epaulettenflughunde beeindruckt — daß ein Evolutionstrend zur Übernahme der Funktion der glatten Haarbalgmuskeln durch quergestreifte Muskulatur bestünde. Es dürfte sich hier um völlig getrennte Dinge handeln: Die Muskeln der Schultertaschen stellen eine Spezialisierung dar, die in erster Linie die Hauttasche betrifft. Sie bewegen die ganze Hautpartie und nur mittelbar die Haarbüschel. Nun sind gerade die Arrectores pilorum der Taschenhaare gut ausgebildet, dagegen aber die Arrectores der übrigen Körperhaare größtenteils rückgebildet (QUAY).

Zusammenfassung

Die Präparation der Kopf-Hals-Gegend mehrerer Vertreter der Tribus Epomophorini, Pteropodidae, ergab, daß eine spezielle Muskulatur vorhanden ist, die auf die Beweglichkeit der Tasche Einfluß nimmt. Ein Teil dieser Muskulatur leitet sich vermutlich von den Muskeln des Propatagiums ab.

Die histologische Untersuchung der Schultertaschen zeigte, daß sie keine speziellen Hautdrüsen enthalten und daher die Bezeichnung „Drüsentasche“ nicht zutreffend ist.

Summary

Studies on the Shoulder Pouches in some Epulet Bats

The region of the shoulder pouches has been dissected in some epulet bats. There are special muscles which can move the dermal pouch. It is supposed that these muscles may be derived from the musculature of the propatagium.

The skin of the shoulder pouch has been studied histologically, but no special cutaneous glands have been found, whereas a reduction of the sebaceous glands can be seen.

Literatur

ANDERSEN, K. (1912): Catalogue of the Chiroptera in the Collection of the British Museum. 2nd Ed., Vol. 1: Megachiroptera British Museum, London.

- BENEDICT, A. F. (1957): Hair structures as a generic character in bats. Univ. Calif. Publ. 59/8, 285—548.
- BENNET, E. T. (1835): On a Remarkable Pteropine Bat from Gambia. Proc. Zool. Soc. London, 149.
- DOBSON, G. E. (1873): On Secondary Sexual Characters in the Chiroptera. Proc. Zool. Soc. London.
- EISENTRAUT, M. (1945): Biologie der Flederhunde (Megachiroptera). Biologia generalis 18, 327—345.
- JAZUTA, K. (1937): Zur vergleichenden Anatomie der Hautmuskulatur bei Säugetieren. 4. Mitteilung: Halsmuskulatur bei den Chiropteren. Anat. Anz. 84, 26—31.
- KUHN, H.-J. (1968): Über die Innervation des Kehlkopfes einiger Flughunde (Pteropodidae, Megachiroptera, Mammalia). Zool. Anz. 181, 3/4, 168—181.
- (1971): Persönliche Mitteilung.
- MACALISTER, A. (1873): The Myology of Cheiroptera. Phil. Trans. Roy. Soc. London, 162.
- MORRA, TH. (1899): I muscoli cutanei della membrana alare dei Chiroterri. Boll. Musie die Zool. ed Anat. compar., Univ. Torino, 14.
- NOACK, TH. (1889): Beiträge zur Kenntnis der Säugetierfauna von Süd- und Südwestafrika. Zool. Jb., Abt. Systematik 4, 79, 94—261.
- QUAY, W. B. (1969): Structure and Evolutionary Implications of the Musculi arrectores pilorum in Chiroptera. Anat. Rec. 163, 587—594.
- REINHARDT, J. T. (1850): Beschreibung eines beutelförmigen drüsigen Apparates an einer brasilianischen Fledermaus, der *Emballonura canina* des Prinzen MAX VON NEUWIED. Frieries Tber. Fortschr. Nat. u. Hk. Abt. Zool., 3 Abt., Bd. 1.
- ROSEVEAR, D. R. (1965): The Bats of West Africa. British Museum (Nat. Hist.), London.
- SCHAFFER, J. (1924): Zur Einteilung der Hautdrüsen. Anat. Anz. 57, 353—377.
- (1940): Die Hautdrüsenorgane der Säugetiere. Urban & Schwarzenberg, Berlin/Wien.
- SCHNEIDER, R.; KUHN, H.-J.; KELEMEN, G. (1967): Der Larynx des männlichen *Hypsignathus monstrosus* Allen, 1861 (Pteropodidae, Megachiroptera, Mammalia). Z. wiss. Zool. 175, 1—53.
- V. SCHUMACHER, S. (1931): Der „M. proapatagialis“ und die „Tendo proapatagialis“ in ihren Beziehungen zur *V. cephalica* bei den Fledermäusen. Z. Anat. Entw. Gesch. 94, 642—679.
- (1932): Muskeln und Nerven der Fledermausflughaut. Nach Untersuchungen an *Pteropus*. Z. Anat. Entw. Gesch. 97, 610—621.
- Die Duftorgane (Hautdrüsenorgane) unseres Haarwildes. Z. f. Jagdkunde 5, 41—64.
- STARCK, D. (1958): Beitrag zur Kenntnis der Armtaschen und anderer Hautdrüsenorgane von *Saccopteryx bilineata* Temminck, 1838 (Chiroptera, Emballonuridae). Morph. Jb. 99, 3—25.
- TOLDT, K. jun. (1907): Über die Hautgebilde der Chiropteren. Verh. k.k. zool. Ges. Wien, 83—91.
- TOMES, R. F. (1860): A Monograph of the Genus *Epomophorus* with the Description of a New Species. Proc. Zool. Soc. London 28, 42—58.
- (1861): Additions to a Monograph of the Genus *Epomophorus*. Proc. Zool. Soc. London, 29, 11—12.
- WALKER, E. P. (1964): Mammals of the World, Vol. I. John Hopkins Press, Baltimore.
- WIMSATT, W. A. (1970): Biology of Bats, Vol. I. Academic Press, New York/London.

Anschriß des Verfassers: Dr. HORST PÜSCHER, Ruhr-Universität, Institut für Anatomie, Geb. MA 01/560, 463 Bochum-Querenburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mammalian Biology \(früher Zeitschrift für Säugetierkunde\)](#)

Jahr/Year: 1971

Band/Volume: [37](#)

Autor(en)/Author(s): Püscher Horst

Artikel/Article: [Über die Schultertaschen von Epomophorus \(Epomophorini, Pteropodidae, Megachiroptera, Mammalia\) 154-161](#)