© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Hautverknöcherungen im Schwanz von Stachelmäusen (*Acomys dimidiatus*)

Von

JOCHEN NIETHAMMER

Zoologisches Institut der Universität Bonn

Im März und April 1974 sammelte ich auf Zypern 9 Stachelmäuse (*Acomys dimidiatus nesiotes*), von denen ich 4 am Ort zu balgen versuchte, die übrigen in Alkohol konservierte. Beim Abziehen des Fells löste sich der Schwanz leicht von der Wirbelsäule, wobei die Haut aber starr und so wenig zusammendrückbar blieb wie zuvor. Die Vermutung, irgendein Hautskelett bewirke diese Starrheit, erwies sich als richtig. Nach kurzem Kochen der Schwanzhülle ließ sich die Epidermis abziehen. Darunter wurde ein Panzer aus Knochenplättchen sichtbar, die in ihrer Lage und Anzahl den abgezogenen Hornschuppen entsprachen (Abb. 1 a—c). Wie die Hornschuppen sind auch die Knochen in Ringen angeordnet, in denen sie, wie ein Querschnitt (Abb. 2 b) zeigt, dicht aneinanderstoßen, ohne sich zu überlagern. Das Bild erinnert an die Konstruktion mittelalterlicher, steinerner Gewölbe und dürfte aus ähnlichen Gründen Druckfestigkeit bedingen. Dagegen stoßen die einander folgenden Schuppenringe nicht in dieser Weise aneinander, sondern sind tütenförmig ineinander verschachtelt, so daß die proximale Ringhälfte von der distalen des jeweils voraufgehenden Ringes überdeckt wird. Im Längsschnitt ergibt sich damit das Bild der Abb. 2 a. Die Verbindung zwischen den Ringen ist locker und gestattet es, den Schwanz um etwa 90° aus seiner Normallage abzubiegen. Die Aufsicht (Abb. 1 b, 2 c), zeigt, daß die Schuppen der einander folgenden Ringe alternieren, also stets Schuppenmitten des einen Rings an die Grenze zwischen zwei Nachbarschuppen des nächsten und vorhergehenden stoßen, wie das auch bei den Hornschuppen der Fall ist.

Bei adulten Stachelmäusen sind die Knochenplättchen zumindest in der basalen Schwanzhälfte recht kompakte Körper (Abb. 1 c). Bei einem über ein Jahr alten ♂ von *A. dimidiatus* aus einer Laborzucht Prof. Piekarskis wog ein Plättchen nahe der Schwanzwurzel etwa 0,5 mg (Mittelwert von 50 Plättchen mit 26 mg Gesamtgewicht). Zwei durchschnittlich groß wirkende Hautknochen maßen hier 1,0 × 1,05 × 0,35 mm und 1,2 × 1,2 × 0,30 mm. An der Schwanzwurzel enden die Verknöcherungen abrupt und ohne Rück-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

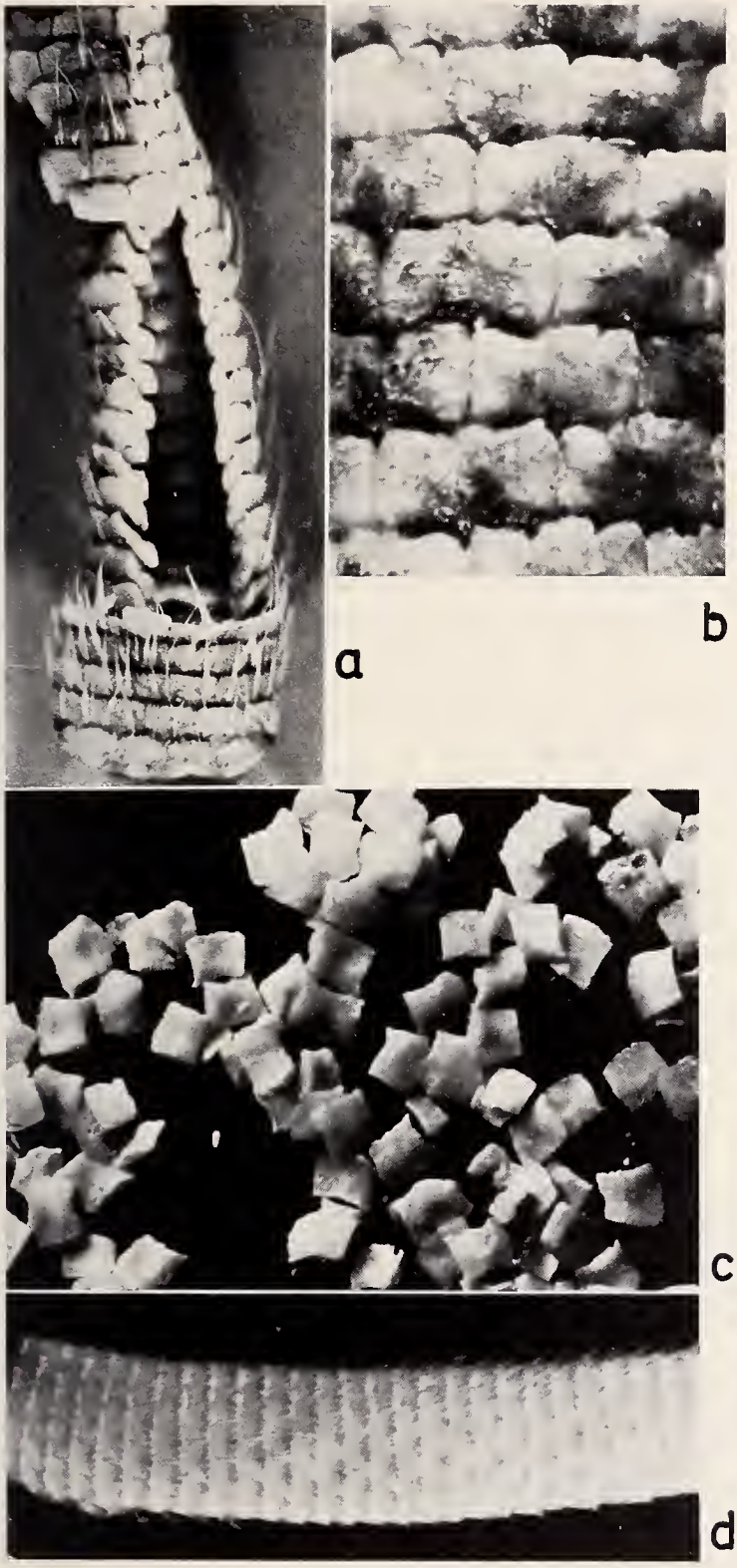

Abb. 1: Hautknochen im Schwanz von Stachelmäusen (*Acomys dimidiatus*).

a Basale Schwanzhaut eines *A. d. nesiotes* von Zypern, ♂, 57 g, nach Entfernen der Epidermis, zum Teil aufgeschnitten. Man erkennt die sich überlagernden Knochenringe.

b Vergrößerte Aufsicht auf einen Ausschnitt des Knochenpanzers.

c Durch Kochen in Kalilauge isolierte Knochenplättchen aus der Schwanzhaut von *Acomys*.

d Aufsicht auf die mit Alizarin S angefärbte, aufgehellte Schwanzhaut eines weniger als einen Monat alten *Acomys dimidiatus*. Die Knochenschuppen zeichnen sich bereits ab.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

sicht auf Plättchengrenzen. Da der Knochenpanzer dorsal eher als ventral endet, sind die letzten Knochenschuppenringe dorsal offen. Zur Schwanzspitze hin werden die Hautknochen kleiner und dünner.

Der geschilderte Hautknochenpanzer ist vermutlich bei allen Angehörigen der Gattung *Acomys* ausgebildet, also weder auf einzelne Tiere bei *A. dimidiatus* noch auf diese Art allein beschränkt, wie die folgende Materialübersicht von Stachelmäusen zeigt, die mit positivem Ergebnis auf Knochenplättchen in der Schwanzhaut untersucht wurden:

Tab. 1: Stachelmäuse, die auf die Existenz von dermalen Verknöcherungen in der Schwanzhaut hin untersucht wurden. In allen Fällen wurden Hautknochen gefunden. (ZFMK: Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn.)

A. dimidiatus nesiotes	Zypern	eigene Sammlung	9
A. dimidiatus ssp.	Herkunft unbekannt	Laborzucht Piekarski	20
A. russatus	Sinai (?)	ZFMK (Alkohol)	1
A. subspinosus	Tanganjika	ZFMK (Alkohol)	2
A. spinosissimus	Betschuanaland	ZFMK (Balg)	1

Der Artenbestand innerhalb der Gattung *Acomys* ist noch recht unklar. So lassen es Chromosomenunterschiede und Kreuzungsversuche nach Wahrman (White 1973) sowie Zahavi & Wahrman (1956) fraglich erscheinen, ob *A. dimidiatus* von Zypern und aus Israel wirklich noch konspezifisch sind. Ebenso fanden Eisentraut & Dieterlen (1969), daß bei Kreuzungen von Stachelmäusen aus Kreta mit solchen vom Festland die F 1-♂ keine Spermien bildeten. Setzer (1968) hat zu stark gerafft, wenn er nur 5 Arten an-

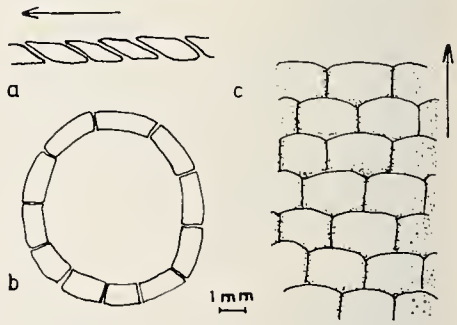

Abb. 2: Schema der Anordnung der Knochenplättchen in der Schwanzhaut von *Acomys dimidiatus* a im Längsschnitt, b im Querschnitt, c in Aufsicht. Der Pfeil weist caudad.

erkennt. Da sein Schema aber einen leichten Überblick erlaubt, der hier ausreicht, möchte ich mich darauf beziehen. Nach ihm enthält *Acomys* nur 5 Arten, von denen *A. russatus* auf die Paläarktis beschränkt ist, *A. dimidiatus* und *A. cahirinus* im paläarktischen und äthiopischen Teil des Gattungsareals vorkommen, *A. subspinosus* und *A. spinosissimus* aber nur in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

der Äthiopis leben. Mit den Stichproben aus Tab. 1 wären 4 der 5 Arten erfaßt und die Annahme begründet, daß die Schwanzhautknochen bei allen *Acomys*-Arten zu finden sind.

Die Knochenplättchen sind bereits bei weniger als 1 Monat alten Jungtieren erkennbar (Abb. 1 d), werden aber mit zunehmendem Alter wesentlich dicker, wie Schnittbilder gezeigt haben.

Biologische Bedeutung

Bei einem erwachsenen *A. dimidiatus* wog der Knochenpanzer des Schwanzes 0,4 g und damit nicht viel weniger als sein Oberschädel (0,5 g). Das Hautskelett trägt damit nennenswert zum Körpergewicht bei (im vorliegenden Beispiel 58 g) und dürfte während seiner Bildung den Stoffwechsel zusätzlich beanspruchen. Daher ist zu erwarten, daß diese Struktur eine gewisse Funktion hat. Hier sind zur Zeit nur Vermutungen möglich.

Acomys ist dafür berüchtigt, daß seine Haut besonders leicht reißt. Zimmermann schildert sehr anschaulich und zutreffend, welche Schwierigkeiten daraus bei der Präparation erwachsen. Auch mir ist es in Zypern in keinem Fall gelungen, eine Stachelmaus zu balgen, ohne daß die Schwanzhaut an der Basis abriß. Vielleicht geschieht dies auch manchmal bei Verfolgung durch einen Freßfeind, der dann die mit Knochen ausgesteifte Schwanzhaut zurückbehält und die Flucht seines Opfers weniger leicht bemerkt, als wenn die Schwanzhaut kollabieren würde.

Wie oft das vorkommt, ist schwer zu beurteilen. Die 30 von Zimmermann auf Kreta und die 9 von mir auf Zypern gefangenen Stachelmäuse hatten ausnahmslos intakte Schwänze. Dagegen berichtet Bate über Tiere mit verstümmelten Schwänzen auf Zypern, und nach Mitchell (1903 — zitiert bei Zimmermann) waren fast alle in London gehaltenen Stachelmäuse schwanzlos. Unter 61 *Acomys* aus der Zucht Piekarski fehlte bei 6 Tieren der Schwanz völlig, bei 15 zum Teil, bei den übrigen war er intakt. Im Museum Koenig fehlt bei einem *A. russatus,* der in Alkohol aufbewahrt wird, die Schwanzhaut ganz, die Wirbelsäule ist noch vorhanden. Bei einem zweiten fehlt ungefähr ein Drittel. Die Bruchstelle ist von Haut überwachsen, die bereits zwei Kreise von Haaren regeneriert hat. Die Schwänze können also an der Wurzel wie auch distaler, hier sicherlich zwischen zwei Ringen, abreißen. Der Zusammenhalt durch Bindegewebe zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schwanzringen wirkt nicht sehr stark. Wie Längsschnitte zeigen, ist der Raum zwischen je zwei Knochenplatten großenteils durch Haare und Haarwurzeln sowie Talgdrüsen ausgefüllt, und es bleibt wenig Raum für die Knochen zusammenhaltende Bindegewebsfasern. Besondere, als Schwächezonen vorgesehene Gebiete mit lockerem Bindegewebe, wie sie Layne bei *Peromyscus floridanus* fand, habe ich aber bei *Acomys* nicht gesehen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Zur Phylogenie

Meines Wissens ist *Acomys* der bisher einzige Nager, der einen derartigen Knochenpanzer in der Schwanzhaut besitzt. Bei den übrigen europäischen Muriden kommt so etwas nicht vor. Innerhalb dieser Familie bilden die Stachelmäuse eine durch verschiedene Besonderheiten recht ungewöhnliche und isolierte Gattung, deren nächste Verwandte nicht feststehen. Die meisten Autoren (so auch Misonne 1969) halten die afrikanische Gattung *Uranomys* für nächstverwandt, weil diese wie *Acomys* und sonst einzig unter den Muriden in fast ganzer Länge median vereinigte Palatina besitzt. Demgegenüber glaubt Verheyen (1964), daß *Uranomys* eher in die Nähe von *Zelotomys* zu stellen sei, zu *Acomys* keine engeren Beziehungen habe und die Übereinstimmung im Palatinumbau konvergent entstanden sei. Daneben besteht auch manche Übereinstimmung zwischen den Gattungen *Acomys* und *Mus*. So besitzt der indische *Mus platythrix* Stacheln ähnlich *Acomys*. Allerdings treten sie hier weniger in Erscheinung, da die Wollhaare weit zahlreicher sind. Auch finden sich zu rinnenartig abgeflachten „Stacheln" umgewandelte Grannenhaare bei *Mus platythrix* auch ventral, wogegen sie bei *Acomys* auf den Rücken begrenzt sind. Bei *Mus platythrix* gelang es nicht, Knochenschuppen in der Schwanzhaut zu finden.

Auch innerhalb der gesamten Säugerklasse ist der Hautknochenpanzer im Schwanz von *Acomys* nahezu einmalig. Ähnliche Strukturen besitzen nur die Gürteltiere (s. Fig. 1103 D von *Chaetophractus villosus* in Grassé 1955). Man ist deshalb geneigt, diese Hautknochen bei *Acomys* als Neuerwerbung aufzufassen. Auf der anderen Seite bestehen aber Übereinstimmungen mit den Osteodermen vieler Reptilien (z. B. Anguimorpha), dermalen Knochenplättchen, die teils von den überlagernden Hornschuppen unabhängig, teils diesen in gleicher Weise wie die Hautknochen im Schwanz von *Acomys* zugeordnet sind.

Anordnung der Haare

Miller (1912) beschreibt wohl am treffendsten das Aussehen des Schwanzes von *Acomys*: „ . . . Schuppen groß und plump, in der Schwanzmitte etwa 10 Ringe je Zentimeter bildend. Grenzen zwischen den Ringen deutlich, aber zwischen den Schuppen eines Ringes unklar. Der Hinterrand jeder Schuppe trägt zwei schlanke, aber deutlich abgeflachte, eng anliegende Borsten, deren Länge etwa der Breite von $1^1/_2$ Ringen entspricht. Diese Borsten sind eigenartig silberig hornfarben und so angeordnet, daß sie durchlaufende Längsreihen bilden, die in Verbindung mit den auffallenden Ringeln dem Schwanz ein besonders eidechsenhaftes Aussehen verleihen. Zwischen den Borsten sitzen zahlreiche Haare, die so dünn sind, daß man sie nur mit der Lupe erkennt." Diese Schilderung ist nur so weit zu korri-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

gieren, daß die dünnen Haare in der Mitte des Hinterrandes einer jeden Schuppe nur in Einzahl entspringen und beiderseits von je einer der erwähnten beiden Borsten flankiert werden (Abb. 3).

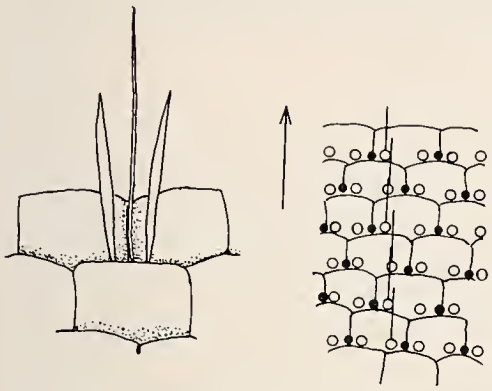

Abb. 3: Anordnung der Haare am Schwanz von *Acomys dimidiatus*. Links eine Dreier-Haargruppe, rechts die Ursprungsstellen der Borsten (offene Kreise) und Haare (schwarze Kreise) im Schuppenareal von Abb. 2 c. Die Borsten einer Längsreihe sind durch Striche markiert.

Die Ausbildung von je einer Schuppe zugeordneten Dreiergruppen ist bei Säugern verbreitet. Allerdings sind diese Haare bei anderen Murinen, so *Rattus* und *Mus musculus*, annähernd gleich lang. Der Eindruck von Längsreihen entsteht bei *Acomys* durch die Breite der Flankenborsten sowie die Tatsache, daß sie in aufeinanderfolgenden Ringen trotz Alternierens der Schuppen annähernd hintereinander stehen. Exakt gerade kann diese Streifung nicht sein, weil die Schuppenzahl je Ring von der Schwanzwurzel zur Spitze hin abnimmt. So zählte ich in einem Fall an der Wurzel 11, nach etwa $^1/_3$ 10, nach etwa $^2/_3$ nur 9 Knochenschuppen je Ring.

Die Wurzeln der breiten Flankenhaare ziehen zwischen den Knochenschuppen zur Innenseite des Panzers, wo sie genügend Platz haben, die der dünnen Mittelhaare enden schon zwischen den Knochen. Die Austrittsstelle des mittleren Haares liegt in der Mitte des Hinterrandes der es überdeckenden Schuppe, nicht an der Grenze zwischen zwei Schuppen, wie es Mohr (1954) in Abb. 89 irrtümlich für *Rattus norvegicus* abbildet.

Dank

Für die Herstellung von Fotos und Schnittpräparaten danke ich Frau G. Scheben, für die Alizarinfärbung eines Schwanzes von einem *Acomys*-Jungtier Herrn H. Engels, für die Überlassung seines Labormaterials Herrn Prof. Dr. G. Piekarski, für das Ausleihen von Material aus dem Museum A. Koenig, Bonn, Herrn Prof. Dr. E. von Lehmann.

Zusammenfassung

Im Schwanz von *Acomys* wurden Hautknochen entdeckt, die einen Panzer aus ineinander geschobenen Knochenringen bilden. Je eine epidermale Hornschuppe ist von einer dermalen Knochenschuppe unterlagert. Ähnliche Hautverknöcherungen sind unter den Säugern nur von den Dasypodiden bekannt, bei den Reptilien aber als Osteodermata weiter verbreitet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zoologicalbulletin.de; www.biologiezentrum.at

Summary

Dermal bones have been discovered in the tail of *Acomys* forming an armour of overlapping bony rings. Each bony platelet underlies one horny epidermal scale. Similar dermal ossifications are known among the mammals only from the Dasypodidae, but are not uncommon among the Reptiles, where they are known as osteoderms.

Schriftenverzeichnis

Bate, D. M. A. (1903): On the occurrence of *Acomys* in Cyprus. Ann. Mag. nat. Hist. (7) 2: 565—567.

Eisentraut M., & F. Dieterlen (1969): Kreuzungsversuche mit den beiden Stachelmaus-Arten *Acomys dimidiatus* Cretzschmar und *Acomys minous* Bate (Muridae; Rodentia). Zool. Beitr. N. F. 15: 329—346.

Dieterlen, F. (1963): Zur Kenntnis der Kreta-Stachelmaus *Acomys (cahirinus) minous* Bate. Z. Säugetierk. 28: 47—57.

Grassé, P.-P. (1955): Ordre des Édentés. Formes actuelles. In: Traité de Zoologie, Tome XVII, Fasc. II, Mammifères, veröff. unter Leitung von P. P. Grassé. Paris.

Miller, G. S. (1912): Catalogue of the Mammals of Western Europe. London.

Misonne, X. (1969): African and Indo-Australian Muridae evolutionary trends. Ann. Mus. Roy. Afrique Centrale Ser. IN-8° Sci. Zool. Nr. 172: 1—219.

Mohr, E. (1954): Die freilebenden Nagetiere Deutschlands und der Nachbarländer. 3. Aufl. Jena.

Schmidt, W. J. (1914): Studien am Integument der Reptilien. V. Anguiden. Zool. Jahrb., Abt. Anatomie, Ontogenie Tiere 38: 1—102.

Setzer, H. W. (1968): 21. Rodentia, Murinae: Genus *Acomys*. In: Smithson. Inst. Preliminary Identification Manual for African Mammals, ed. by J. Meester. Washington, D. C.

Verheyen, W. N. (1964): Contribution à la systématique du genre *Uranomys* Dollman 1909. Rev. Zool. Bot. afr. 70: 386—400.

Wahrman, J., & R. Goitein (1972): Hybridisation in nature between two chromosome forms of spiny mice. Chromosomes Today 3: 228—237.

White, M. J. D. (1973): Chromosomal rearrangement in mammalian population polymorphism and speciation. In: Cytotaxonomy and vertebrate evolution, ed. by A. B. Chiarelli and E. Capanna. London und New York.

Zahavi, A., & J. Wahrman (1956): Chromosome races in the genus *Acomys* (Rodentia; Murinae). Bull. Res. Counc. Israel Sect. 8: 5 B, 3—4.

Zimmermann, K. (1953): Die Rodentia Kretas. Z. Säugetierk. 17: 21—51.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Jochen Niethammer, Zoologisches Institut der Universität, 53 Bonn, Poppelsdorfer Schloß.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bonn zoological Bulletin - früher Bonner Zoologische Beiträge.

Jahr/Year: 1975

Band/Volume: 26

Autor(en)/Author(s): Niethammer Jochen

Artikel/Article: Hautverknöcherungen im Schwanz von Stachelmäusen (Acomys dimidiatus) 100-106