

1838

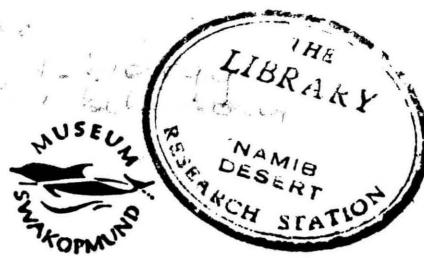
Die Kurzohrige Elefantenspitzenmaus
in der Namib

von

E. G. FRANZ SAUER UND ELEONORE M. SAUER 1971

Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn

Namibia
D. Namibia
Namibwüste



SONDERDRUCK

aus „NAMIB UND MEER“ Band 2 November 1971 Seite 5 bis 43

HERAUSGEBER:

GESELLSCHAFT FÜR WISSENSCHAFTLICHE ENTWICKLUNG

UND MUSEUM SWAKOPMUND, SÜD-WEST-AFRIKA

Summary (English)
at end of paper

Macroscelides - 1969, 70

1957, 58, 69

Elephantulus -

Macroscelides - habitat
home range

1838

Die Kurzohrige Elefantenspitzmaus in der Namib

von

E. G. Franz Sauer und Eleonore M. Sauer

Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn

Die großäugigen Elefantenspitzmäuse mit ihrem markanten beweglichen Rüssel und den langen, dünnen und sehnigen Hinterbeinen werden von den Taxonomen zur Familie der Rüsselspringer (Macroscelididae) zusammengefaßt. Fitzinger (1867) nannte sie die Rohrrüssler. Ihre Taxonomie ist ein glänzendes Beispiel einer systematischen Unordnung. „Splitters“ und „lumpers“ haben diese insektivoren Kleinsäuger seit ihrer Entdeckung mehr oder weniger als Freiwild behandelt und die Arten- und Rassengliederung von einer zur anderen Veröffentlichung verändert. Schuld an diesem Wirrwarr haben die Taxonomen, die das System anhand der mannigfaltigen Farbvarianten der Elefantenspitzmäuse um zahlreiche Unterarten vermehrten. Variationen in der Farbe des Felles innerhalb einer Art gehen mit der vielerorts unterbrochenen (disjunkten) Verbreitung der Tiere einher, kommen aber auch lokal durch individuelle Vorlieben für verschiedenartige Biotope zustande.

Die Fossilgeschichte der Macroscelididae ist nicht minder bewegt. Einige der ausgestorbenen Arten waren falsch identifiziert und anderen Gruppen von Säugetieren zugeordnet worden. Die erste ausgestorbene *Elephantulus* Art aus dem Pleistozän von Südafrika beschrieb Broom 1937. Butler und Hopwood stellten 1957 fest, daß die aus den mittel-pliozänen Flußsandern von Klein Zee (südlich Port Nolloth, Kap Provinz) stammende *Palaeothentoides africanus*, die Stromer 1931 als erstes afrikanisches Beuteltier (Marsupialia) beschrieben hatte, in Wirklichkeit eine Elefantenspitzmaus war. Schließlich berichtigte Patterson (1965) drei weitere Fehldeutungen, indem er die Gattungen *Metoldobotes*, *Myohyrax* und *Protypotheroides* als ausgestorbene Elefantenspitzmäuse enttarnte. Von diesen ist *Metoldobotes* aus dem frühen Oligozän Ägyptens mit rund 40 Millionen Jahren die erdgeschichtlich älteste bekannte Gattung der auf Afrika beschränkten Rüsselspringer. Die beiden letztgenannten Gattungen wurden in fluviatilen Ablagerungen innerhalb Südwestafrikas im Tüddertland bei Bogenfels gefunden (*Myohyrax* auch in der Gegend des Victoria Sees).

METHODE

Unser Beitrag zur Biologie der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus, *Macroscelides proboscideus*, beruht auf Studien in der Namib im Dezember 1969 sowie im Juli und August 1970. Hinweise über Elefantenspitzmäuse der Gattung *Elephantulus* sammelten wir auf früheren Reisen in Südwestafrika in den Jahren 1967, 58 und 64. Von *Elephantulus intufi* und *Macroscelides proboscideus* haben wir Serien von Belegstücken gesammelt.

Ergänzend zu den Feldbeobachtungen bringen wir einige als Käfigbeobachtungen gekennzeichnete Angaben über unsere gekäfigten *E. intufi* aus dem Bezirk Okahandja und *M. proboscideus* aus der Namib von der Tinkas Fläche und den nach Westen vorgelagerten Ebenen.

Dez 1969,
Jul + Aug 1970

Unsere Untersuchung von 70 Schleiereulen-Gewölben, die unsere Freunde Herbert und Hilde Maedler in den Tumas Bergen sammelten, erbrachte nur zwei *Elephantulus*-Individuen unter den Resten von 66 Säugetieren.

In unseren Ausführungen folgen wir dem System von Corbet und Hanks (1968). Danach sind die insektivoren Rüsselspringer in der Namibwüste Südwestafrikas mit drei Arten vertreten:

1. Kurzohrige Elefantenspitzmaus, *Macroscelides proboscideus*
2. Buschveld-Elefantenspitzmaus, *Elephantulus intufi*
3. Felsen-Elefantenspitzmaus, *Elephantulus rupestris*

Als vierte Art ist im Nordosten des Landes die Kurzrüsselige Elefantenspitzmaus, *Elephantulus (Nasilio) brachyrhynchus* nachgewiesen.

Die Fundorte der vier Arten und die Überschneidungen ihrer Areale in

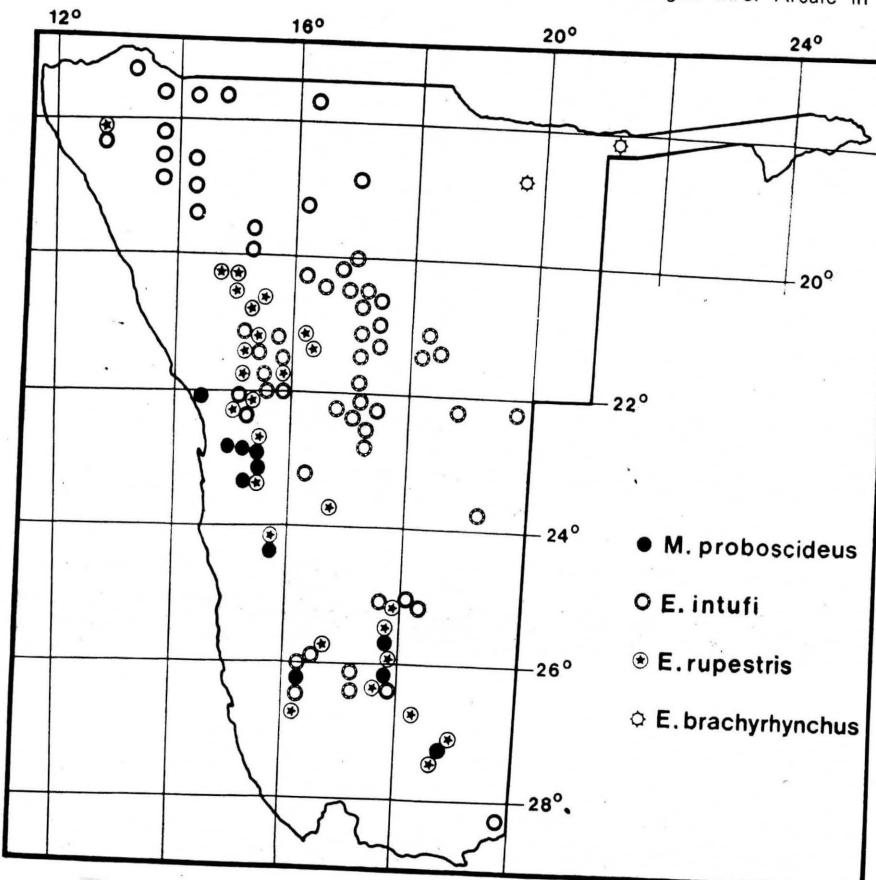


Abb. 1: Fundgebiete von Elefantenspitzmäusen in Südwestafrika. Sich berührende Symbole weisen auf Überschneidungen der Fundorte. Die Verbreitungsgrenzen der Arten sind unbekannt. Die Fundbelege sind überwiegend der Sammeltätigkeit von Walter Hoesch zu verdanken.

Südwestafrika haben wir nach den Sammlungen von Walter Hoesch, den Angaben von Corbet und Hanks (1968) und nach eigenen, zusätzlichen Belegen in Abb. 1 dargestellt.

DIE KURZOHRIGE ELEFANTENSPITZMAUS

1. Verbreitung und Taxonomie

Das Zentrum der Verbreitung der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus liegt in der Kap Provinz; von dort reicht ihr Vorkommen nach Südwestafrika nachweislich in die Karras Berge, bis Keetmanshoop (Shortridge, 1934) und in der Namib noch weiter nordwärts. Shortridge (1934) unterschied zwischen den Rassen *proboscideus* und *hewitti* in der Kap Provinz und der Rasse *melanotis* nördlich des Oranje in Südwestafrika. Roberts (1951) teilte die Art anhand von teils geringfügigen Unterschieden in der Färbung des Haarkleides und in Körpermaßen in neun Unterarten auf.

Die beiden Belegstücke vom bisher nördlichsten Fundort, sechs Meilen von der Mündung des Omaruru, beschrieb Lundholm (1955) als *Macroscelides proboscideus flavicaudatus*. Diese beiden Tiere seien rassenspezifisch gekennzeichnet durch das sehr fahle Rückenhaar und den zweifarbigem Schwanz, der beim Männchen weißlich und mit einer fahlgelben Spitze versehen, beim Weibchen gelblich-braun und nur dicht an der Schwanzwurzel weißlich sei. Corbet und Hanks (1968) schlossen sich Lundholms Auffassung an und halten es für wahrscheinlich, daß die Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse aus dem Mündungsgebiet des Omaruru eine isolierte Rasse darstellen, die ungefähr 500 km nördlich des nächstgelegenen Fundortes vorkommt.

Unabhängig von unseren Feststellungen, daß die Elefantenspitzmäuse in Südwestafrika, besonders in der Namib, eine vielerorts disjunkte Verbreitung aufweisen, die eine Farbaufspaltung begünstigt und hier und dort wahrscheinlich nur selten, sporadisch und kurzfristig unter bestimmten Umweltsbedingungen durch einzelne Tiere durchbrochen wird, können wir uns dieser Auffassung nicht anschließen. Unsere Tiere aus dem nord-zentralen Teil des Namib Wildschutzgebietes, etwa 100 km südöstlich von dem Fundort an der Omaruru-Mündung, zeigen die gleichen Charaktere, die Lundholm für rassenspezifische Kennzeichen der beiden nördlichen Belegstücke hält. Auch ein von W. Hoesch im Februar 1959 auf der Farm Felseneck in der Naukluft, rund 300 km von dem Fundort an der Omaruru-Mündung, gesammeltes ungewachsenes Männchen (ZFMK, Nr. 59.404) besitzt das helle Haarkleid. Bauer und Niethammer (1959) stellten dieses Tier zur Rasse *melanotis*, da sie es nicht mit Roberts' (1954) extrem heller ausensis aus der Gegend von Aus identifizieren konnten. Die Autoren bemerkten aber, daß das Tier möglicherweise zu *flavicaudatus* gehört oder zumindest eine Übergangsform darstellt.

Es ist ratsam, die Farbvarianten solange als Phänotypen innerhalb der Variationsbreite von *M. p. melanotis*, der südwestafrikanischen Rasse der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus, anzusehen, wie die hellen Formen verstreut an voneinander weit entfernten Orten des Verbreitungsgebietes von Süden nach Norden nachgewiesen sind und sich nicht eindeutig einem einheitlichen geographischen Areal zuordnen und damit von der dunklen Form abgrenzen lassen. Es wäre zu prüfen, ob die westlichen, in der Namib siedelnden Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse gegenüber den östlichen, bergwärts gelegenen

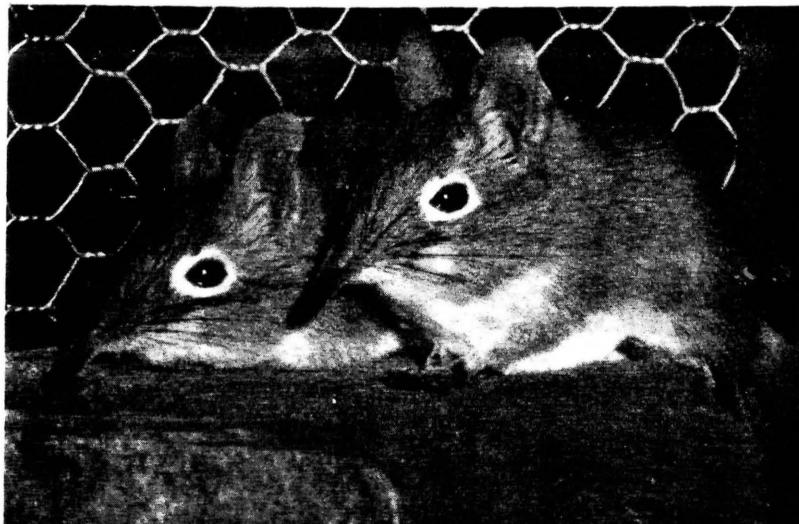
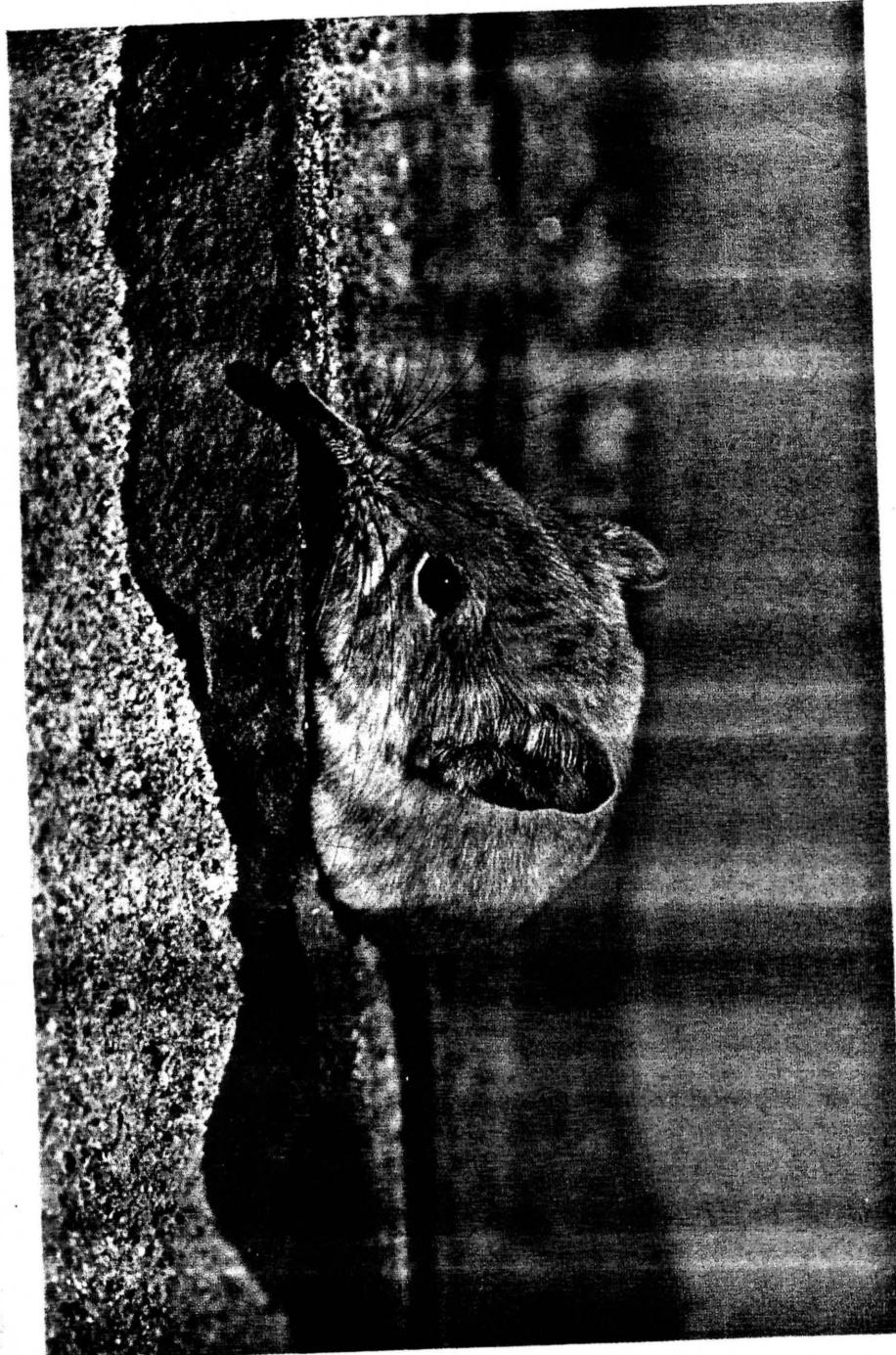


Abb. 3: Buschveld Elefantenspitzmäuse, *E. intufi*, aus dem Bezirk Okahandja (22° 00' S, 17° 00' E); a) ruhend; b) fluchtbereit (zur Darstellung der transparenten Ohren im Gegenlicht aufgenommen).

Populationen einheitlich als fahlfarbene Form eine Subspezies darstellen, oder ob hier andere, vielleicht eine Vielzahl von Faktoren im Spiele sind. Genetische Farbunterschiede, die sich über Generationen hinweg halten, sind bei der vielerorts unterbrochenen Verbreitung der Art und der Existenz kleiner



Ab. 2: Kurzohrige Elefantenspitzmaus, *M. proboscideus*; Männchen aus dem westlichen Teil des Beobachtungsgebietes zur Außenamib (22° 48' S, 14° 55' E). Alle Aufnahmen von den Verfassern.

und kleinster Populationen zu erwarten und deuten auf eine polygenische Vererbung der Haarfarbe. Es sei erwähnt, daß deutlich sichtbare Variationen in der Ausfärbung des Haarkleides bei Tieren einer einheitlichen Population auch durch ein Bewohnen verschiedenartiger Biotope hervorgerufen werden können, wenn verschiedene gefärbte Sande eine unterschiedliche Einfärbung des Felles bewirken. Derartige Unterschiede, die auf „gefärbten Haaren“ beruhen, treten bei fahlfarbenen Elefantenspitzmäusen auf. Bei gekäfigten Tieren im standardisierten Biotop können sie noch lange sichtbar bleiben, bis die Haare wieder entfärbt, umgetönt oder gewechselt sind. Das ausgeprägte Sandbaden, bei dem die Kurzohrige Elefantenspitzmaus ihre Rückenseite heftig im Sand scheuert, ist dem Einfärben des Haarkleides besonders förderlich. Weiterhin wirkt sich der Ernährungs- bzw. Gesundheitszustand der Tiere deutlich auf das Aussehen des Haarkleides bezüglich seiner Farbe aus.

2. Feldbiologische Kennzeichnung

Für die Charakterisierung der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus liegen im Schrifttum eine Reihe von Angaben vor, vornehmlich Bestimmungen anhand morphologischer und anatomischer Merkmale (Bauer und Niethammer, 1959; Coetze, 1969; Corbet und Hanks, 1968; Fitzinger, 1867; Ogilby, 1838; Roberts, 1954; Shortridge, 1934). Auch einige feldbiologisch verwertbare Kennzeichen wurden in der Literatur angedeutet aber vielfach ungeprüft kompiliert und mitunter ohne Rücksicht auf Artunterschiede zu Familienmerkmalen gestempelt.

Drei augenfällige Merkmale, an denen man ein erregtes sicherndes Tier bei flüchtiger Begegnung erkennt, sind die großen, schwarz ausschenden Augen, der lebhaft schnüffelnde Rüssel und der hoch und gebogen gehaltene, oft vertikal zuckende Schwanz. Die großen, dünnen und sehnigen Hinterbeine, nach denen die Familie benannt ist, sind beim sichernden Tier nur dann zu sehen, wenn es sich fluchtbereit hoch auf die Beine stellt. Nähert man sich ihm, jagt es derartig schnell in die nächste Deckung, daß man weder eine Beinbewegung noch sonst sehen kann ob es läuft oder springt. Sogar unsere gekäfigten Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse erreichen aus dem Stand heraus blitzartig Geschwindigkeiten zwischen 18 und 20 km/h, wenn sie von einer zur anderen Seite der geräumigen Gehege flüchten. Auf den freien Flächen in der Namib lagen die Geschwindigkeiten flüchtender Tiere noch darüber.

Mit ihrer durchschnittlichen Körpergröße um 110 mm (Kopf — Rumpf) wirkt die Kurzohrige Elefantenspitzmaus (Abb. 2) durch ihren massiven, in der Ohrregion sehr breiten Kopf gedrungen im Vergleich mit den im Durchschnitt etwas größeren Buschveld- (Abb. 3) und Felsen-Elefantenspitzmäusen. Hervorgerufen ist diese Kopfform durch die relativ kurzen und breiten Kiefer, in denen die Zähne gedrängter stehen als in den schlanken Kiefern von *E. intufi*, und vor allem durch die extreme Aufwölbung der knöchernen Ohrkapsel (Abb. 4). Die Weibchen sind vielfach etwas kleiner als die Männchen. Es ist aber fraglich, ob das von Lundholm (1955) gemessene Weibchen mit einer Körperlänge von 98 mm voll ausgewachsen war.

Ein weiteres, feldbiologisch brauchbares Merkmal sind die äußeren Ohren, die im Gegensatz zu den langen, im Gegenlicht durchschimmernden Ohren von *E. intufi* bei der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus kurz (20 — 22 mm), rundlich und undurchsichtig sind (Abb. 2 und 3); die weißen Haare über dem schiefergrauen Hautpigment geben den Ohren ein silbergraues Aussehen.

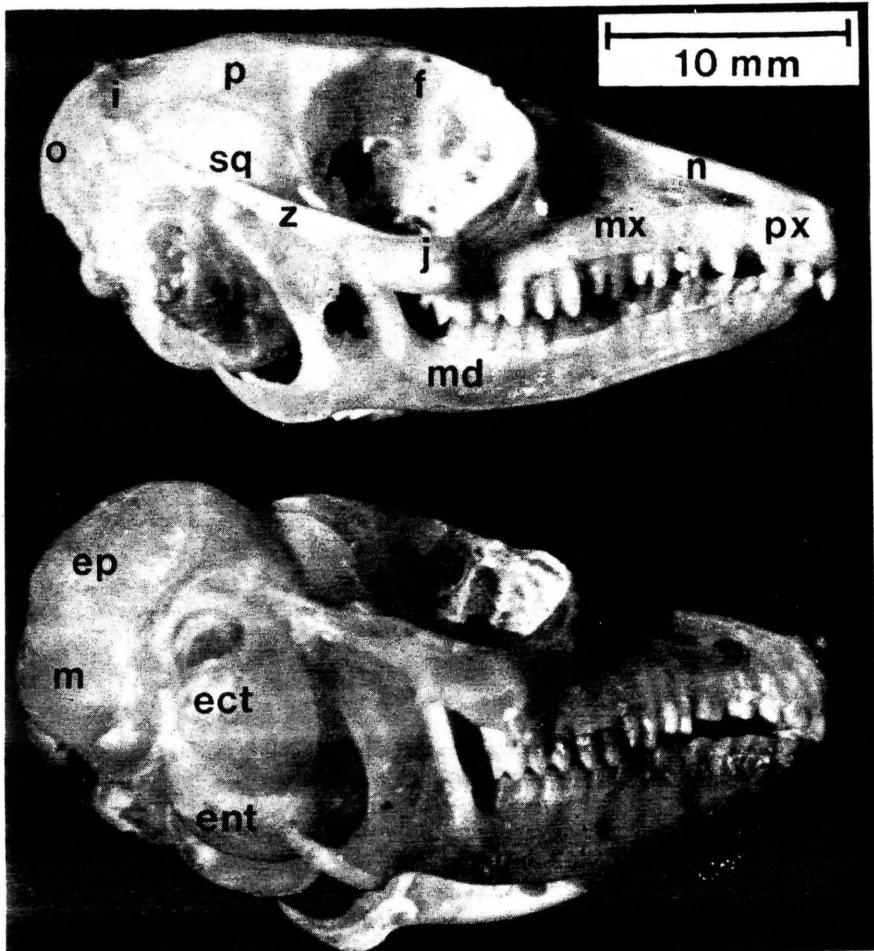
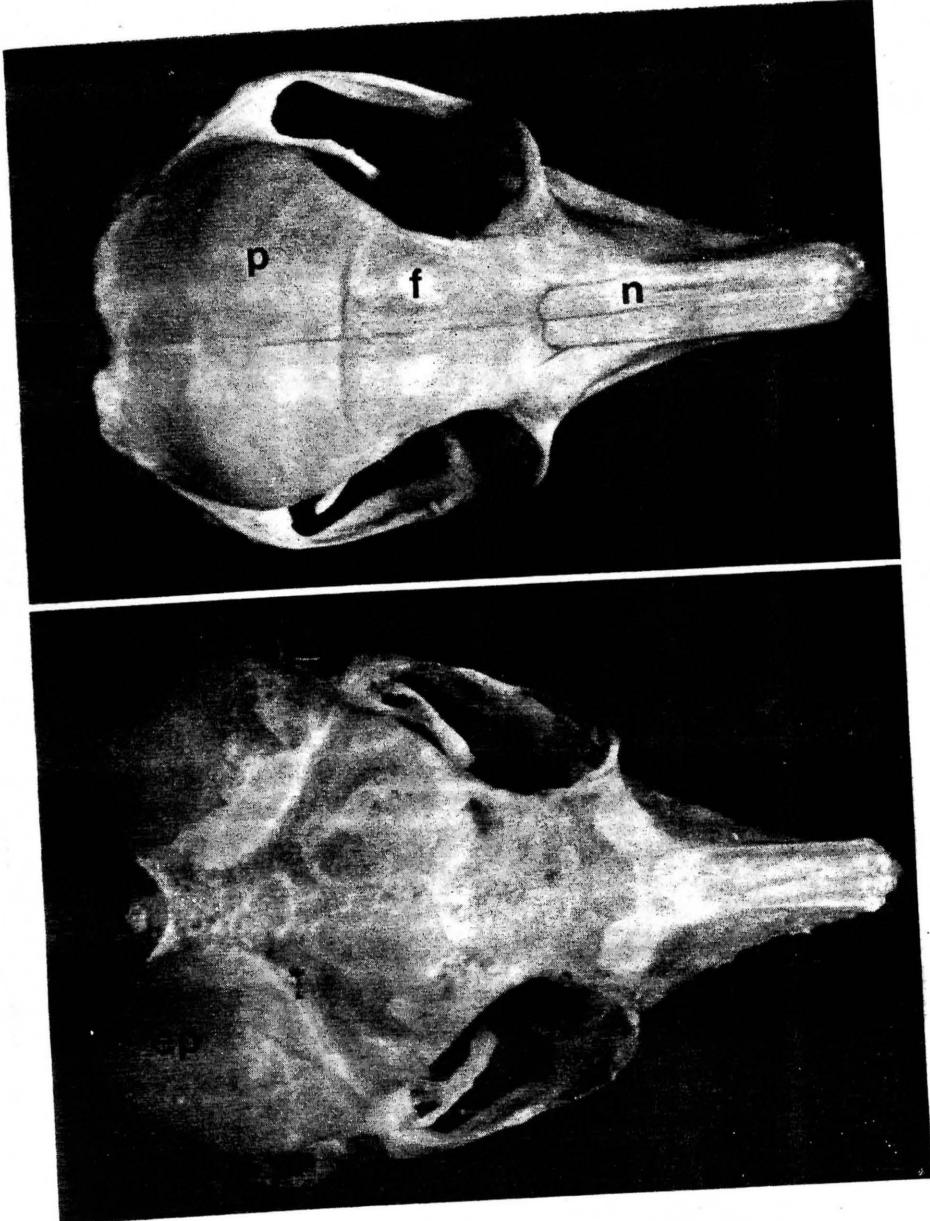


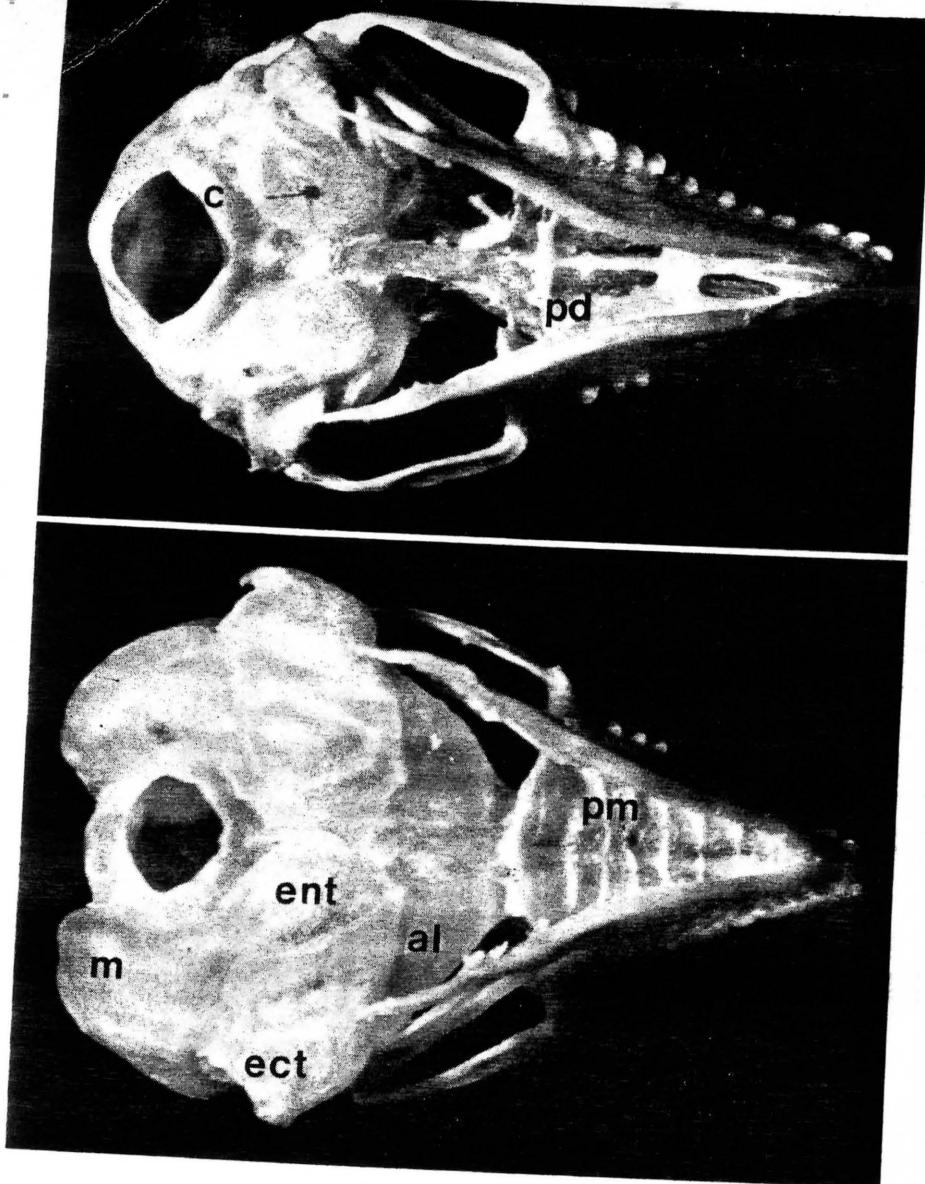
Abb. 4: Vergleich zweier Schädel von (oben) *E. intufi*, ad. Männchen und (unten) *M. proboscideus*, ad. Männchen; a) lateral, b) dorsal, c) basal. Erläuterungen: al Alisphenoid, c Condylus occipitalis, ect, ent Ecto- und Entotympanicum ep epitympanischer Teil der Bulla aus Teilen des Squamosum und der Parietale, f Frontale, i Interparietale, j Jugale, m Mastoid, md Mandibulare, mx Maxillare, n Nasale, o Occipitale, p Parietale, pd Palatum durum, pm Palatum mollum, px Praemaxillare, sq Squamosum, z Processus zygomaticus.

*Das knorpelige Skelett des Rüssels (Proboscis) ist nicht gezeigt.

Das Haarkleid der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus ist seidenweich, das weichste aller Elefantenspitzmäuse. Bei unseren Tieren aus der Namib ist es dorsal sandfarben, lateral etwas gelblich bis weißlich, und die Mundregion und Unterseite sind weiß (Abb. 2). Von der Basis her sind die 15 — 20 mm



langen Körperhaare um 50% ihrer Länge (Bauchseite) bis zu 80% (Rücken) schiefergrau. Darüber sind sie hell sandfarben und — wie man nur unter dem Mikroskop erkennt — an der Spitze dunkelbraun. Durch diese eigenartigen Farbkombinationen der einzelnen Haare wirkt das Fell dorsal leicht sandfarben-grau und ventral weiß-grau gefleckt, wenn das Haarkleid in Unordnung gerät,



das Tier sein Haar zur Thermoregulation aufstellt, oder wenn es durch anhaltenden Futtermangel schlecht ernährt ist. Im Gegensatz zu *E. intufi* weist *M. proboscideus* keinen weißen Augenring auf (Abb. 2 und 3).

Abweichend von der Kennzeichnung dieser Tiere aus der Namib beschreiben Corbet und Hanks (1968) die Farbmerkmale der dunklen Farb-

variante, die dorsal braun bis graubraun, an den Flanken gelblich braun, ventral weiß, und an der Haarbasis über die oben genannten Längen schwarz-grau ist. Ein adultes Männchen (ZFMK, Nr. 55.135, das Hoesch im Juli 1954 in den Karras Bergen sammelte, entspricht diesem Farbtypus. Wie erwähnt können die Farbvarianten von *Macroscelides* primär genetisch bedingt und zum andern auch innerhalb einer Population bei benachbarten Tieren in Biotopen verschiedener geologischer Formationen (z. B. roter Sand gegenüber Kalkstein) erworben sein (vgl. p. 9).

Die Schnurrhaare sind bis zu 50 mm lang und schwärzlich bis bräunlich; einzelne können auch weiß sein, und besonders zum Rüssel hin sind sie regelmäßig hell sandfarben bis weißlich gefärbt. Beim adulten Männchen trägt der nur dicht an der Schwanzwurzel hell und sonst gleichmäßig schwärzlich pigmentierte, im Durchschnitt 120 mm lange Schwanz proximal kurze weiße, zum Schwanzende länger und gelblich werdende Haare. Mit dem unbewaffneten Auge sieht man gegen das schwarze Hautpigment nicht, daß die Haare besonders auf der dorsalen Seite des Schwanzes an der Spitze dunkelbraun bis schwarz sind und daß einzelne rein schwarze Haare dazwischen stehen. Bei den Weibchen und den halbwüchsigen Tieren wirkt der Schwanz über eine größere Ausdehnung gelblich behaart; auch das Hautpigment des Schwanzes ist etwas heller als bei den erwachsenen Männchen. Die Schwanzhaare können so dicht stehen, daß sie die Schwanzschuppen gerade verbergen, oder auch so schüttern, daß die Schuppen deutlich sichtbar sind. Diese Merkmale sind offenbar individuellen Unterschieden und jahreszeitlichen wie altersbedingten Veränderungen unterlegen.

Die von Corbet und Hanks (1968) angegebene Schwanzfärbung ("black tips of hairs increasing in length distally so that distal half (of tail) is uniformly black above and below") weicht von der Schwanzfärbung der uns aus Südwestafrika vorliegenden Belegstücke ab. Auf der Basis der eigenartigen Farbkombination der Haare paßt sie jedoch gut in das Variationsschema, das man derartigen Farbabstufungen zugrunde legen kann. Wir halten eine taxonomische Bewertung der variablen Schwanzfarben bei den südwestafrikanischen Kurzohrigen Elefantenspitzmäusen gegenwärtig für recht fragwürdig. Zweifellos steht der Farbwechsel der Schwanzhaare mit dem des Felles in direktem Zusammenhang. Für die Beurteilung der Färbung, Dichte und Länge des Schwanzhaares ist es erforderlich, daß man die individuelle Variation dieser Merkmale im Verlauf des Jahres- und Lebenszyklus der Tiere kennt und wie beim Fell nach regionalen Unterschieden sucht.

Nach Shortridge (1934) befindet sich nahe der Schwanzwurzel ventral eine schmale, schwärzlich gefärbte Drüse, die ein leicht nach Moschus riechendes flüssiges Sekret absondert und besonders bei Männchen deutlich ist. An getrockneten Bälgen ist die Drüse kaum zu sehen. Der Penis ist bauchständig, beim erwachsenen Männchen etwa 4 cm vor der Analöffnung gelegen. Nach Shortridge (1934) sind sechs Mammae vorhanden.

Die dünnen Extremitäten sind weiß behaart. Die Vorderbeine sind kurz, die Hinterbeine sehr verlängert, und der Hinterfuß ist um 33 mm lang; die Unterseite der Tarsen ist nackt. Die Vorder- und Hinterfüße sind fünfzehig; die inneren Zehen liegen höher als die übrigen. Die Zehen- und Zwischenzehenspolster sind stark entwickelt. Die Zehen tragen dünne, scharfe und stark ge-

krümmte Krallen, die nicht zurückziehbar sind. Sie sind schwarz und wenigstens an den Vorderzehen zur Spitze zu hornfarben. Die Krallen der Hinterzehen sind beim adulten Tier stärker abgenutzt als die der Vorderextremitäten. Das mag durch die erhebliche Belastung der Hinterbeine bei der Lokomotion, insbesondere beim sehr raschen Anlaufen und äußerst scharfen Abbremsen, bedingt sein. Die geringe Abnutzung der Krallen der Vorderextremitäten spricht für die leichte, bzw. geringe Grabe-Aktivität der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus. (p. 30).

3. Biotope in der Namib

Im Schrifttum findet man einige allgemeine Angaben über den Lebensraum der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus. Shortridge (1934) statiert, daß sie in der Kap Provinz auf Sand- und Geröllflächen vorkommt und nach Roberts nur in den sehr trockenen Gebieten der Karoo und des Namaqualandes zuhause ist. Er unterstreicht diese Angaben mit einigen weiteren Literaturzitaten über ihren Wohnraum "on the flats among the rocks and other cover" (Grant), "open arid plains" (Sclater) und "open veld" (Hewitt). In Südwestafrika sei die Art sowohl im bergigen als auch im flachen Land zu finden.

Aus der Namib liegen nur wenige spezifische Hinweise vor. Coetzee (1969) wies *M. proboscideus* anhand von Eulengewölben bei der Gorob Mine ($23^{\circ} 06' S$, $15^{\circ} 25' E$) nach und sammelte lebende Tiere bei Ganab ($23^{\circ} 06' S$, $15^{\circ} 27' E$). Zum Unterschied von der zwischen Granitblöcken lebenden *E. intufi* fand er hier die Kurzohrige Elefantenspitzmaus "on low rocky outcrops, especially amongst limestone banks". Weiterhin ist die Lokalität der von Lundholm (1955) beschriebenen beiden Tiere sechs Meilen von der Omaruru-Mündung bekannt.

Nachstehend beschreiben wir die von uns festgestellten Biotope anhand geologischer und biologischer Merkmale. Im Gebrauch der geologischen und geomorphologischen Begriffe folgen wir der ausgezeichneten Darstellung von Logan (1960). Den Lesern von „Namib und Meer“ sei weiterhin der Beitrag von H. Besler (1970) empfohlen.

a) Geologische Merkmale der Wohnbezirke

Die Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse, die wir 1969 und im sehr trockenen Jahr 1970 auf der Tinkas Fläche und auf den nach Westen vorgelagerten Ebenen zur Außennamib beobachteten, bewohnten geologisch verschiedenartige Biotope. Unsere Nachweise erstrecken sich von der Ostgrenze des Wildreservates westwärts bis zur 400 m Isohypse (Linie gleicher Meereshöhe), die hier in Entferungen um 25 Meilen von der Küste verläuft. Es ist uns unbekannt, wie weit *M. proboscideus* in diesem Breitenbereich über die angegebene Grenze hinaus in die äußere Namib nach Westen vordringt. Bei Stichproben fanden wir zwar noch Surikaten (*Suricata spec.*) bis auf 10 Meilen von der Küste aber keine Spuren der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus.

Alle bewohnten Biotope lagen im flachen und offenen, sehr spärlich bewachsenen Veld, in dem Gesteinsschollen und -krusten, sowie einige verstreut stehende kleine Büsche (z.B. *Zygophyllum staphii*) den Tieren Unterschlupf boten. Nur an einigen wenigen Stellen schlossen die Wohnbezirke einen spärlichen Baumbestand von einigen Akazien mit ein. Aber damit waren wir

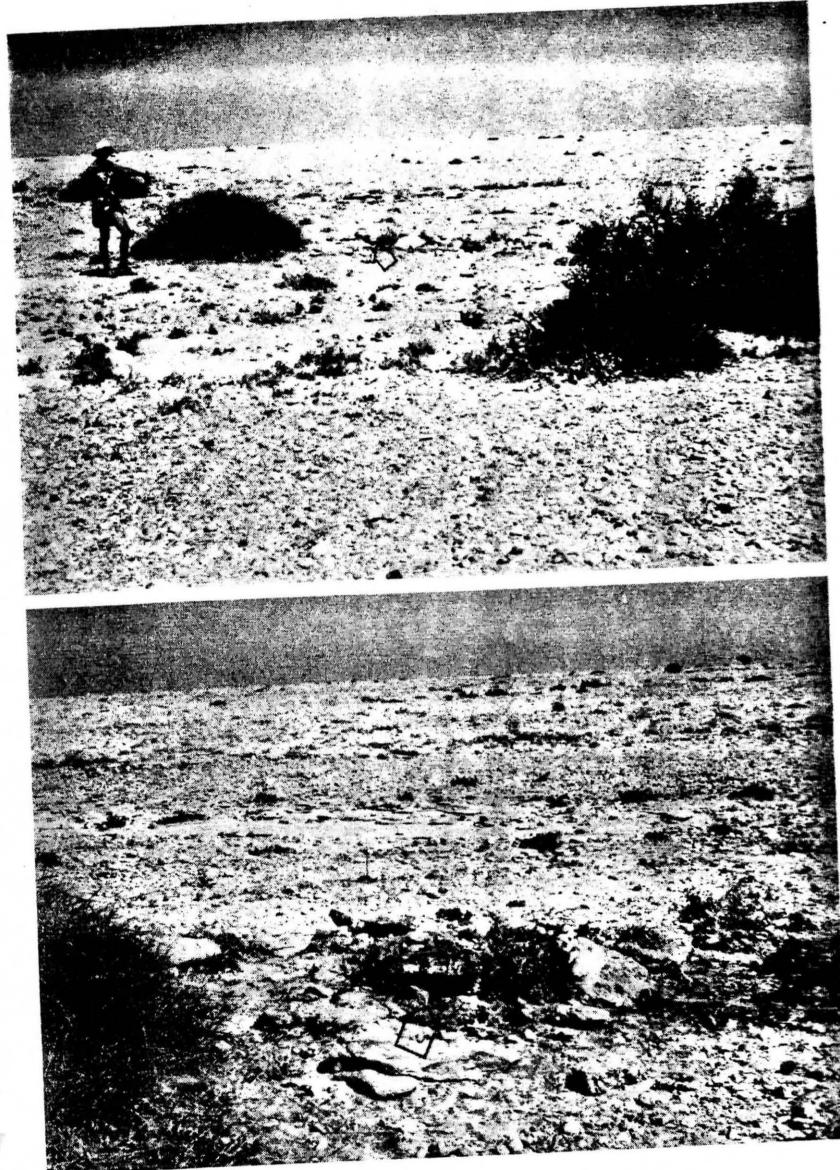


Abb. 5: Wohnraum von *M. proboscideus* auf hartem Kalkgestein, Tinkas Fläche, 14. August 1970. a) Übersicht; man beachte das kleine Rivier zwischen Buschwerk; b) Unterschlupf (vgl. Lage in 5a). Anmerkung: Wo erforderlich sind in den Abb. 5 — 15 Unterschlupf (Wohnung), Durchschlupf, sowie Ein- und Ausgänge mit offenen Pfeilen und die Wechsel mit soliden Pfeilen gekennzeichnet.

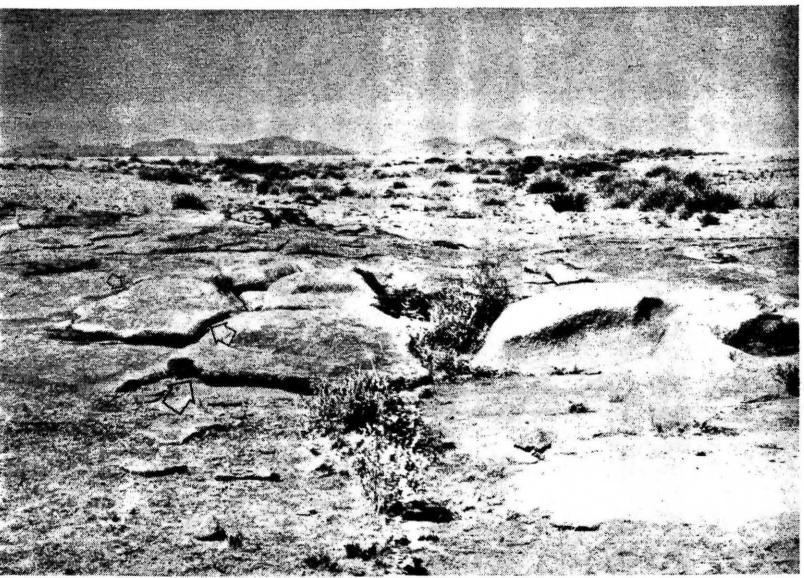


Abb. 6: Wohnräume von *M. proboscideus* im Grenzstreifen aus Sand und Granit zwischen Kalkgeröllfeldern, Tinkas Fläche, 15. August 1970. a) überwiegend sandig, mit flacher Granitscholle als Unterschlupf (im Vordergrund Dung vom Bergzebra); b) überwiegend Granit, mit schweren Granitplatten als Unterschlupf.

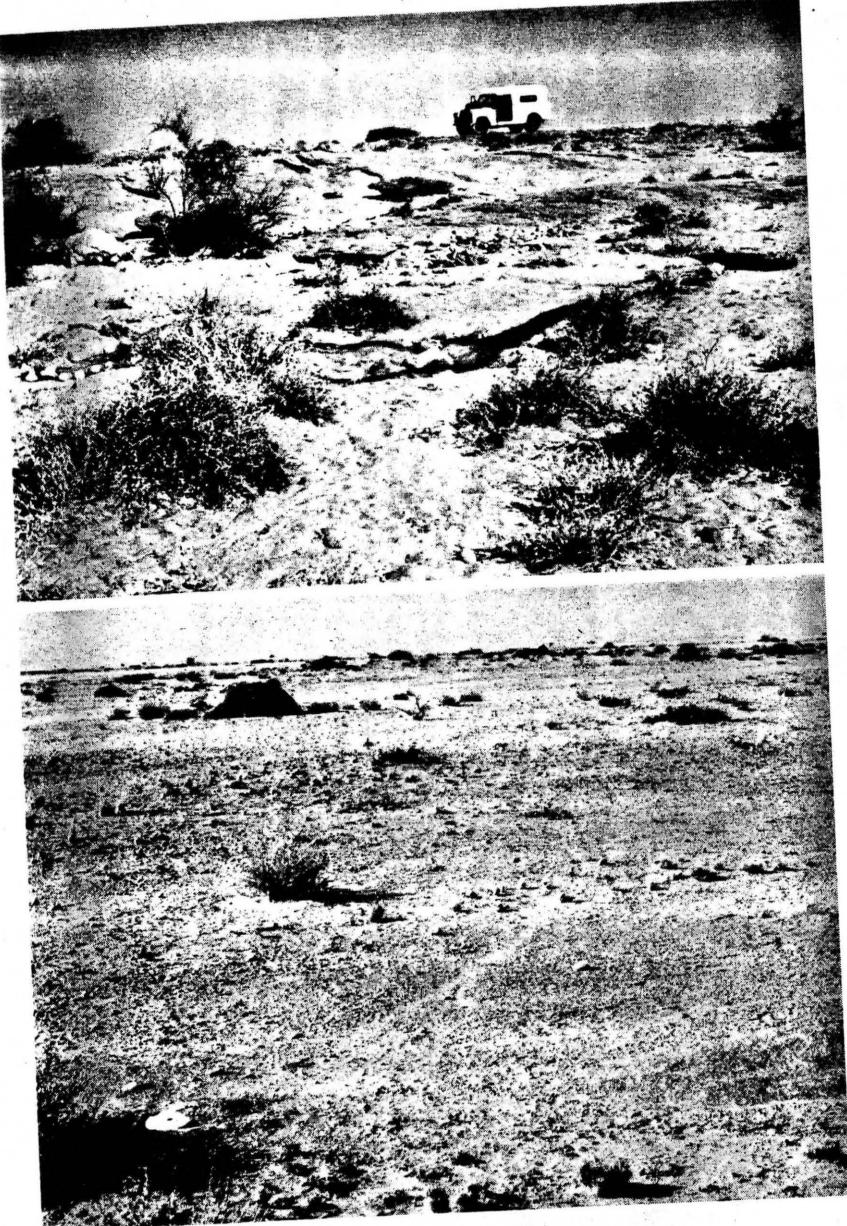


Abb. 7: Weitere Wohnräume von *M. proboscideus* auf der Tinkas Fläche, 13. August 1970. a) sandiges Rivier mit Graniterrassen (Unterschlupf hinter Busch mit Fangnetz überdeckt); b) Sandfläche mit Granitkuppen und flachen, an der Oberfläche verlaufenden Granitbänken (eine davon rechts vorn im Bild).

jedesmal an die Grenze der lokalen Verbreitung der nirgendwo häufig aufgetretenen Art gekommen. Bergzüge, Koppies und Schotterflächen begrenzen das Vorkommen genau so.

A. Tinkas Fläche (Innennamib)

(1) Flächen von hartem Kalkgestein (surface limestone; calcrete, hardened to the consistency of bedrock) wurden von *M. proboscideus* besiedelt, wenn es sich nicht um die extrem sterilen, mit Kalkschotter bedeckten Flächen handelte, wie sie besonders im östlichen Teil der Tinkas Fläche vorkommen. Im Siedlungsgebiet auf diesen Kalksteinflächen fand sich im engsten Wohnraum jeweils ein kleines Trockenrivier oder Vlei mit etwas losem Sand. Ein typischer Wohnraum und Unterschlupf sind auf Abb. 5 dargestellt.

(2) Sandige und von kleinen Büschen bestandene Grenzstreifen zwischen Kalkgeröllfeldern mit verschiedenen starken Granitdurchbrüchen stellten einen weiteren Biotop dar (Abb. 6).

(3) Mäßig breite, sandige und mit Büschen bestandene Trockenflußbette mit Terrassen und Bänken aus Granit, in denen der Granit durch dickschalige Exfoliation und durch von Kernsprüngen abgespaltene Schollen und Blöcke Unterschlupf bot, waren von *M. proboscideus* bevorzugt besiedelt (Abb. 7a). Am Rande einiger Wohnbezirke in diesem Biotop standen an einigen wenigen Stellen einzelne Kameldornbäume.

(4) Sandflächen und sandige Omurambas mit einzelnen durch Exfoliation und Kernsprüngen gespaltenen Granitblöcken und flachen, an der Oberfläche verlaufenden Granitbänken, die durch einen spärlichen Buschbewuchs und äußerst schütteren Grasbestand charakterisiert waren, bildeten einen weiteren Wohnbezirk (Abb. 7b).

B. Granit-Pediment zur Außennamib

(5) Flächen aus feinkörnigem aber großenteils festgebackenem Sand, getrennt oder in Verbindung mit

(6) Flächen mit einer dünnen Auflage aus Grus (Granitschutt), waren die beiden typischen Biotope auf dem flachen bis welligen Granit-Pediment zur Außennamib. Unter dem dünnen Mantel aus rötlich-violettem Grus fand sich an manchen Stellen eine dünne Schicht gelb-grünen Staubes (vgl. p. 26).

Die beiden Biotope wiesen folgende gemeinsame Merkmale auf:

Die Wohnbezirke schlossen jeweils niedere rundliche, selten einen Meter übersteigende Erhebungen von glattem, da und dort durch Kernsprünge gespaltenem Granit oder flache, mit der Oberfläche des Terrains verlaufende Granitbänke (bedrock) mit exfolierenden Schalen und Schuppen sowie hin und wieder einige lose Granitblöcke ein. Eine Voraussetzung für eine Besiedlung dieser Gebiete war, daß der durch Kernsprünge und Exfoliation verwitternde Granit ausreichenden Unterschlupf bot. Wo die Exfoliation des Granits nur kleine, als Unterschlupf ungeeignete Schalen und Schuppen bildete und wo es an Schollenbildung durch Kernsprünge mangelte, waren die Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse nicht anzutreffen.

Die Wohnflächen waren nahezu ohne jede Vegetation, wurden aber durch kleine Riviere und durch breite Omurambas mit lockerem Sand begrenzt und unterbrochen, an denen sich ein lockerer Buschbestand (z. B. aus Taler- und Aerva-Büschen) hielt (Abb. 8; siehe auch Abb. 9a, 10a, 11) und die Tiere zur Nahrungssuche anlockte.



Abb. 8: Wohnräume von *M. proboscideus* zur Außennamib auf dem Granit Pediment, 21. August 1970. a) Sand- und Grusflächen mit Granitkuppen; b) Grus mit exfolierendem Oberflächengranit.



Abb. 9: Wohnungen von *M. proboscideus* auf dem Granit Pediment, 20. August 1970. a) unter schwerer Granitkappe auf der Sandfläche; b) unter exfolierender Granitschale auf dem dünnsschichtigen Grus (die horizontale Tiefe der mit einem einzigen breiten Ein-Ausschlupf versehenen Wohnung beträgt 1 Meter; die mit einem Fangnetz bedeckte Wohnung ist die des Männchens in Abbildung 2).

b) Biologische Merkmale der Wohnbezirke

Wildlebende Kurzohrige Elefantenspitzmäuse sind sehr scheu. Bei Störungen fliehen sie schnell in die nächste Deckung oder verharren von vornherein so fest und ausdauernd in ihrem Unterschlupf, daß ihre Anwesenheit in einem Gebiet bei flüchtiger Durchquerung leicht übersehen werden kann. Je nach der Art des Biotopes zeigen die Wohnbezirke entweder keine auffälligen Merkmale einer Besiedlung, sodaß man auf die Sichtung der Tiere angewiesen ist, oder sie sind anhand der charakteristischen, durch langen Gebrauch ausgelaufenen Wechsel (Tier-Pads, im Südwesten Deutsch) und der durch sie verbundenen Deckungen, Durchschlupfe und Unterschlupfe erkennbar. Da und dort sind die Wechsel mit dem kleinen, rundlichen und trockenen Kot belegt.

Am schwierigsten sind die Wohnbezirke auf den Kalkflächen und in den tiefsandigen Rivieren (Biotope 1 — 3) als solche zu erkennen. Auf den Kalkflächen hinterlassen die Tiere kaum eine Spur. Im lockeren, tiefen Sand hält sie sich nur kurze Zeit und wird auf der Tinkas Fläche bei starker Begehung der Riviere durch Bergzebras, Straße und Oryx schnell verwischt. Am längsten halten sich hier die Spuren und Wechsel auf den Sandstrecken dicht entlang der Granitbänke.

Über 90% aller Wohnungen (Unterschlupfe) im gesamten Beobachtungsgebiet befanden sich unter Gestein. Deckungen unter Büschen wurden mitunter bei Flucht aufgesucht. Die Anlage der Wohnung unter dem Gestein ist von großer Bedeutung hinsichtlich der Thermoregulation der Tiere. Einen typischen Wohnort im Kalkgestein-Biotop zeigt Abb. 5, in den sandigen Grenzstreifen zwischen Kalkgeröllfeldern Abb. 6b, und zwei Wohnungen unter Granit auf dem Granit-Pediment (Biotop 6) sind in Abb. 9 dargestellt.

In der überwiegenden Mehrzahl hatten die Wohnungen zwei getrennte Zugänge, die wechselweise als Ein- und Ausgang benutzt wurden. Beide verliefen jeweils in horizontaler Lage oder waren leicht geneigt. Die Angaben von Shortridge (1934), wonach der Unterschlupf von *M. proboscideus* neben dem Eingang einen senkrecht verlaufenden Notausgang habe, konnten wir in unserem Beobachtungsgebiet nicht bestätigen.

Die Tiere nahmen auch besonders tiefe und sichere Wohnungen mit einem einzigen, gewöhnlich breiten Einschlupf an (Abb. 9b). Eine „zweikammerige“ Wohnung unter zwei rechts und links eines Talerbusches gelegenen Granitschollen zeigt Abb. 10a. Alle inspizierten Wohnungen waren bar von Genist. Nach unseren Befunden trugen die Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse auch in der Trockenzeit, selbst wenn die Nächte und mitunter auch eine Reihe von Tagen kalt waren, kein Nestmaterial ein, sondern schliefen und ruhten auf dem blanken, gewöhnlich sandigen oder staubigen Untergrund. In einzelne Wohnungen hatte der Wind trockenes Pflanzenmaterial, auf den offenen Flächen besonders vertrocknete Blütenstände von Aristida-Gräsern, eingeweht. Bei einigen Wohnungen in den Rivieren war altes Pflanzenmaterial wahrscheinlich auch bei einem der seltenen Regenfälle eingespült worden. Die Pflanzenreste waren den Tieren in jedem Falle sichtlich im Weg gewesen und von ihnen nur Seite geschoben und getreten worden. Eine geöffnete Wohnung, die wir durch Abheben des darüberliegenden Granitblockes freilegten, zeigt Abb. 10b.

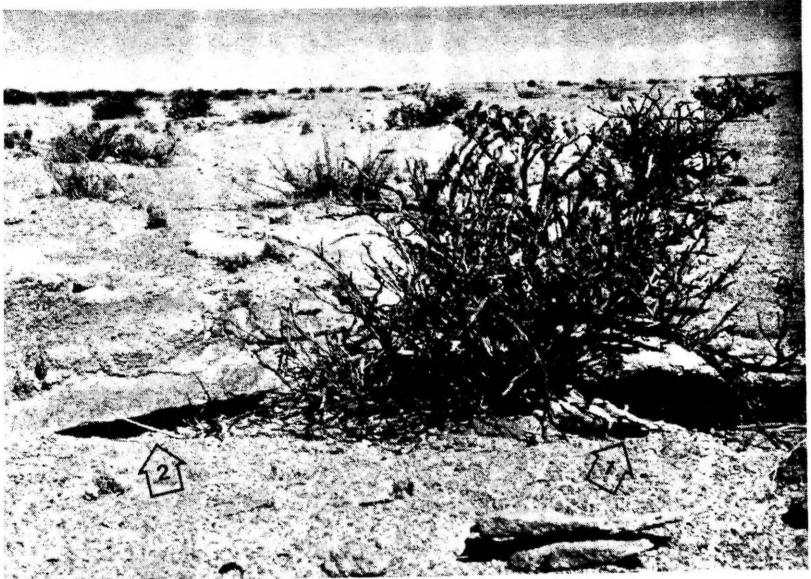


Abb. 10: Wohnungen von *M. proboscideus*, a) zweikammeriger (1, 2) Unterschlupf in einem kleinen Rivier auf dem Granit Pediment, 21. August 1970; b) geöffnete Wohnung unter einem Granitblock in einem sandigen Rivier auf der Tinkas Fläche, 15. August 1970.

22

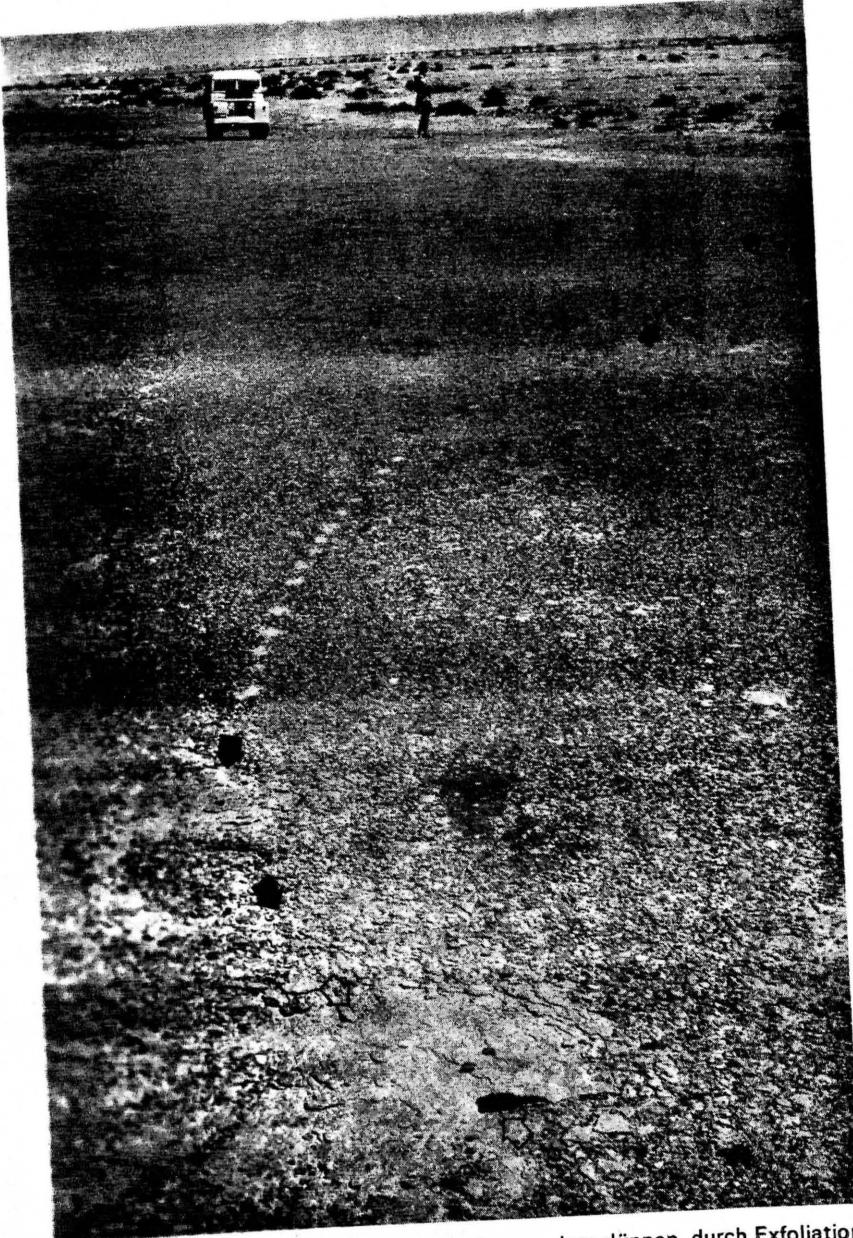


Abb. 11: Wechsel mit einem Durchschlupf unter einer dünnen, durch Exfoliation gebildeten Granitschale. Der Wechsel führt von der etwa 100 Meter außerhalb des unteren Bildrandes gelegenen Wohnung über die von Grus bedeckte Fläche zum sandigen, von Büschen bestandenen Rivier, das bei der Nahrungs suche belauft wird.

23



Abb. 12: Muster der Wechsel im Umkreis der auf Abb. 9a gezeigten Wohnung.
Der zur Bildecke rechts unten verlaufende Wechsel gabelt sich, links zum
Lauf um den Granitblock herum, rechts zum Sprung auf den als Warte
dienenden Granit.



Abb. 13: Auf dem Granit Pediment hebt sich der über die dünne Schicht von
hell-violettem Grus verlaufende Wechsel durch den von der Kurzohrigen
Gefantenspitzmaus beiseite geschobenen Granitschutt auf dem gelb-grünen
Staubuntergrund scharf ab. Länge des Maßstabes 15.8 cm.

Bei ihrem Lauf über einen langen, offen gelegenen Wechsel verharrt die Kurzohrige Elefantenspitzmaus immer wieder und sichert. Auf dem kahlen Granit-Pediment, auf dem die Tiere nur in großen Abständen Deckung finden, nützen sie die Exfoliation des Granits und führen ihre Wechsel unter den dünnen abblätternden Schalen hindurch. Ein derartiger Wechsel mit einem charakteristischen Durchschlupf ist auf Abb. 11 dargestellt.

Die für die Elefantenspitzmäuse markanten Wechsel (Abb. 12 u. 13; siehe auch Abb. 8b, 9a, 11) sind durch lange Benutzung ausgelaufen und oberflächliche Gesteinsmaterial zur Seite geschoben ist. Bei geeignetem Sonnenlicht und besonders im Grus-Biotop, wo unter dem beiseite geschobenen Granitschutt der gelb-grüne Staub zutage kommt und scharf mit dem roten Grus kontrastiert, sind diese ausgetretenen Stellen, die wie aufgereihte Perlen hintereinander liegen, besonders deutlich zu sehen. Diese "Pads" zu deuten, wie es vereinzelt im Schrifttum getan wird. Eine Erklärung ihres Entstehens wird im nachfolgenden Abschnitt über einige Verhaltensmerkmale gegeben.

4. Verhaltensmerkmale im Zusammenhang mit der Biotop- und Wohnstruktur
Die Beschreibung von Verhaltensmerkmalen der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus sei auf einige Hinweise beschränkt, die unsere Bemerkungen über die Biotop- und Wohnstruktur im Beobachtungsareal innerhalb des Namib Wildschutzgebietes ergänzen. Eine ausführliche Darstellung des Verhaltens ist einer späteren Veröffentlichung vorbehalten.

a) Aktivitätsmuster

In ihrer neuro-sensorischen Organisation weisen die Elefantenspitzmäuse unter allen Insektenfressern einige einmalige Merkmale auf. Sie haben zum Beispiel das best entwickelte Gehirn, das auf gleiche Körpergröße bezogen dreimal größer ist als das der Tenrecs und zweieinhalb Mal größer als das der Igel (Stephan, 1968). Bemerkenswert hinsichtlich der Aktivitätsperiodik Sinnes bei gleichzeitiger Erhaltung eines hervorragenden Geruchsvermögens. Auch der Gehörsinn ist außerordentlich gut entwickelt und umfaßt einen großen Frequenzbereich, der wahrscheinlich in die Zone des Ultraschalles reicht.

Wegen ihrer großen Augen werden Elefantenspitzmäuse allgemein als tagaktive Tiere gekennzeichnet (z.B. Shortridge, 1934). Aus mangelnder Beobachtung übersah man, daß sie zum Teil in erheblichen Ausmaßen ebenfalls nachts aktiv sind. Durch ihr ausgezeichnetes Geruchsvermögen sind mondhellen Nächten kommt dazu noch ihr Gesichtssinn zum Einsatz. Auch spitzmaus in mondlosen, dunkeln Nächten in der Namib sehr aktiv war. Wenn Wechsel löschen, registrierten wir danach anhand der frischen Fußabdrücke selbst in der dunkelsten Nacht eine beachtliche Neubegehung.

Coetze (1969) hat die Tag-Nacht-Aktivität der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus erstmals richtig erkannt: „*E. rupestris* appears to be diurnal and

crepuscular while *M. proboscideus* were active at all hours of the day and night, they were seen basking in the early morning sun, dashing during mid-day from one hole to another, right amongst burrow entrances of a suricate warren and running around at midnight“.

Nach unseren Feststellungen setzt sich das Aktivitätsmuster von *M. proboscideus* über den 24-stündigen Tag-Nacht-Zyklus aus einer Anzahl von oft unregelmäßig wechselnden, verschieden langen Aktiv- und Ruhephasen zusammen. Bei gleichmäßig optimalen oder auch andauernd schlechten Umweltbedingungen können die Rhythmen über eine kürzere oder längere Zeitspanne stabilisiert werden, jedoch sind die Tiere allgemein sehr flexibel in ihren Aktivitätswechseln. Neben dem natürlichen Hell-Dunkel-Rhythmus sind Temperatur und Nahrungsangebot die wichtigsten Zeitgeber, die das Aktivitätsmuster beeinflussen und auch seine Unregelmäßigkeit bedingen. Der stärkste Modifikator in der Namib ist die erheblich, oft extrem fluktuierende Temperatur. Zum Beispiel wechseln Tage heißer Sonneneinstrahlung mit Nächten starker Ausstrahlungen ab, die Temperaturstürze von 50°C und mehr mit sich bringen können. Auf einen heißen Tag kann ein kalter Nebelinbruch folgen, der sich eine Nacht lang oder über ein und mehrere Tage halten kann. Neben empfindlich kalten Luftströmungen gibt es heiße trockene Bodenwinde. Eine der Reaktionen der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus auf extreme Temperatureinwirkungen ist ihr thermoregulatorisches Verhalten, das beispielsweise zu ausgedehnter Inaktivität im warm- oder kühltemperierte Unterschlupf führt, wenn es draußen zu kalt oder zu heiß wird. Auch heftige, mitunter tagelang anhaltende Stürme können die Tiere zur Ruhe in ihren Unterschlupfen zwingen.

Unsere Beobachtungen an den gekäfigten Tieren bestätigen die Feststellungen in der Namib. Unabhängig davon, daß die Tiere individuell verschieden mit extremer Toleranz bis extremer Störungsempfindlichkeit auf Käfigbedingungen reagieren, halten sie alle an dem typischen, sich über Tag und Nacht erstreckenden Aktivitätsmuster fest, bei dem mitunter — aber keinesfalls regelmäßig — in der Abend- und Morgendämmerung jeweils ein Aktivitätsgipfel auftritt. Bei gleichen Tagesbedingungen setzt die Hauptaktivität dann ein andermal mitten in der Nacht ein. Untersuchungen in Klimakammern unter kontrollierten Licht- und Temperaturbedingungen sind vorgesehen.

Vorläufig sei festgehalten, daß die Kurzohrige Elefantenspitzmaus tags und nachts aktiv ist und ihre durch eine Reihe von Zeitgebern (Licht, Dunkelheit, Temperatur, Nahrung u.a.) gesteuerte fluktuierende Aktivität durch eine Anzahl kürzerer oder längerer Ruheperioden am Tage und während der Nacht unterbrochen wird. Am Tage wechselt oft ein schlafiges Sonnenbaden mit lokomotorischer Aktivität ab.

b) Sozialstruktur

In allen angeführten Biotopen fanden wir die Kurzohrige Elefantenspitzmaus überwiegend solitär, selten paarweise in bestimmten Wohnräumen, die mit den Wohnräumen benachbarter Tiere zum Teil peripher überlappten und durch die charakteristischen Wechsel für nachbarliche Kontakte, besonders zwischen Männchen und Weibchen, in Verbindung standen. Der Wohnraum (*home range*) war unverteidigt und war damit nicht als Territorium (verteidigt!) zu bezeichnen. Bei der geringen Siedlungsdichte schien das nicht überraschend

zu sein; ob sich unter Populationsdruck, falls er in der Namib jemals zustande kommen sollte, die Verhältnisse ändern würden ist unbekannt. Die Größe der individuellen Wohnräume variierte je nach Biotop; eine genaue Bestimmung wurden die Wohnräume größer, je weiter sie von der Tinkas Fläche westwärts zur Außennamib lagen. Es sei erwähnt, daß sich die Kurzohrige Elefantenspitzmaus keineswegs auf eine Nahrungssuche im Umkreis von 20 — 30 m um ihre Wohnung beschränkt, wie das wiederholt geschildert wurde. Die Wechsel und Aktionsradien eines Tieres von der zentralen Wohnung weg erstreckten sich auf dem Granit-Pediment auf 600, 800 m und noch größere Entfernung. Die Größe der Wohnräume lag häufig über 500 m² und vergrößerte sich auf dem Granit-Pediment wenigstens auf 1 km². Nicht nur die Art des Biotops, sondern auch die Jahreszeit (Trocken- und Regenzeit) und das damit wechselnde Futterangebot beeinflussen den Aktionsradius eines Tieres.

In der Regel fanden wir an einer Lokalität mehrere individuelle Wohnräume nebeneinander. In einem derartigen Wohnbezirk wohnten zwei bis um zehn Tiere als Nachbarn und stellten eine isolierte Kleinpopulation dar (Trockenjahr 1970!). Diese Populationsstruktur lag im ganzen Beobachtungsgebiet vor. In und nach einer günstigen Regenzeit und auch im Zentrum der Verbreitung der Art können die Populationsverhältnisse anders sein.

In der bisherigen kurzen Beobachtungszeit, die wir zur Voruntersuchung der Art ansetzten, hatten wir keine Gelegenheit, das Sozialverhalten der Kurz-Zudem schränkte das extreme Trockenjahr 1970 das reproduktive Verhalten der Tiere erheblich ein. Die ungewöhnlichen Regenfälle im März und April 1969 hatten in diesem Sektor der Namib beachtliche Überpopulationen besonders an herbivoren Tieren hervorgerufen. Als die „Regenzeit“ 1969/70 Gras- und spärliche Buschweide schnell aufgebraucht. Das zog eine drastische Reduktion vieler Insekten nach sich. Aus Futtermangel hatten sich die Kurz-ohrigen Elefantenspitzmäuse überwiegend auf ein Durchstehen der adversen Umweltbedingungen durch eine erheblich reduzierte Aktivität (die den Zeckenbefall begünstigte) und durch minimale soziale Kontaktnahme eingestellt. Auf dem sterilen Granit-Pediment schienen die Tiere so sehr zu hungrern, daß sie selbst alte Chitinreste von tenebrioniden Käfern aufnahmen. Ihr Kot bestand zum größten Teil aus Sand. Im August 1970 nahmen hier benachbarte Tiere nachweislich nur nachts Kontakt auf.

Ergänzend seien einige Feststellungen an den beiden Paaren gekäfigter *M. proboscideus* erwähnt. Auch unter Käfigbedingungen leben diese Tiere, die Nachbarn aus der Außennamib sind, die meiste Zeit über solitär. Männchen und Weibchen nehmen während der Östrusphase für ein bis zwei Tage engeren Kontakt auf. Sie vergesellschaften sich beim Sonnenbaden, beziehen zusammen den vom Männchen bevorzugten Unterschlupf, und schließlich balzen sie. Außerhalb des Östrus kommt es zwischen den Partnern nur zu kurzfristigen Kontaktnahmen, im Vor-Östrus auf ein kurzes naso-genitales Beschupperrn (Männchen zu Weibchen) und selten auf gemeinsames Sonnenbad beschränkt

sind. Außerhalb des Östrus schlafen die Partner getrennt in ihren individuell bevorzugten Wohnungen.

Über den Östruszyklus und die Geburtenfolge können noch keine zuverlässigen Angaben gemacht werden. Auch ist es unbekannt, ob und in welchen Ausmaßen die Zyklen von dem Nahrungsangebot und anderen Umweltfaktoren beeinflußt werden. Unser Weibchen „Peach“ warf im Abstand von 77 Tagen, am 22. Dezember 1970 ihr erstes Junges, am 9. März 1971 Zwillinge. Weitere 75 Tage später, am 23. Mai 1971, gebar sie wieder Zwillinge. Die weit entwickelten Jungen waren äußerst groß im Verhältnis zu den Eltern; das Geburtsgewicht des Erstgeborenen war 4.6 g. Die Neugeborenen waren dicht behaart; ihr Fell wirkte kurz nach der Geburt streifig, im trockenen Zustand dann einheitlich sandfarben-bräunlich, d.h. dunkler als das der Eltern. Kurz nach der Geburt hatten die Jungen die Augen offen. Eines kroch in den ersten zehn Minuten über eine Strecke von einem Meter und versuchte damit, der weggehenden Mutter nachzufolgen. Dabei stieß es hochfrequente Zirp-Rufe aus, die die Mutter zum Eintragen des Jungen in den Unterschlupf bewogen. Vom 20. bis 23. Tag nach dem ersten Wurf war „Peach“ erneut in Östrus gekommen; den Höhepunkt erreichte sie am 22. Tage. Danach waren „Peach“ und ihr Partner „Pear“ in Abständen von zwei Wochen für ein bis zwei Tage vergesellschaftet. Sonst ging jeder seine eigenen Wege.

Kurzrüsselige Elefantenspitzmäuse (*Nasilio brachyrhynchus*) fand Rankin (1966) allgemein paarweise mit einem oder zwei Jungen aber nie in größeren Ansammlungen in einem „Territorium“. Diese Sozialstruktur entspricht der von *M. proboscideus*, wenn das Weibchen nährt, doch ist unbekannt, ob und in welchem Ausmaße sich das Männchen am Familienzusammenhalt beteiligt. Die Frage, ob die Kurzohrige Elefantenspitzmaus eine Mutter- oder Elternfamilie hat, ist noch offen; möglicherweise kommen beide Familiensysteme vor.

Im innerartlichen Kampf und auch bei Bedrohung durch andere Tiere vollführte *E. intufi* ein schnelles Hinterbein-Trommeln, das wir bei wildlebenden und gekäfigten Tieren häufig wahrnahmen. Im Gegensatz dazu trat dieses Verhalten bei unseren *M. proboscideus* weder in der Namib noch im Käfig auf. Wenn die Tiere aufgereggt waren, traten sie höchstens zwei- bis dreimal ohne Hast mit den Hinterbeinen auf und ab. Von dieser Bewegung, einer Lokomotion am Ort bei unterdrückter Flucht, läßt sich das Trommeln als eine ritualisierte Verhaltensweise mit sozialer Signalfunktion ableiten.

c) Wohnungsbau

Shortridge (1934) bemerkte, daß Elefantenspitzmäuse flache Höhlen unter niederen Büschen graben und daß sie sich im Gehege recht schnell in die Tiefe graben können, obgleich ihre Füße nicht gut zum Graben angepaßt seien. Er zitiert aber auch Roberts, nach dem die Elefantenspitzmäuse nach ihren Krallen beurteilt wahrscheinlich keine Höhlen grabenden Tiere sind aber vielleicht hin und wieder ihren Unterschlupf etwas erweitern können.

Alle diese Feststellungen treffen im einen oder anderen Falle auf die Kurzohrige Elefantenspitzmaus zu. Die in unserem Beobachtungsgebiet überwiegend unter Gestein (p. 21) und selten unter Gebüsch angelegten Wohnungen waren entweder angenommene, mehr oder weniger erweiterte

Höhlungen, oder sie wurden im lockeren Untergrund von den Tieren selbst gegraben. Wie erwähnt fanden wir in keiner Wohnung eingetragenes Genist (p. 21).

Gemessen an dem Verhalten unserer gekäfigten Tiere kann die Kurzschwundigkeit selbst graben, vorausgesetzt daß der Untergrund relativ locker ist. Das Männchen „Pear“ benützte dazu ausschließlich die Vorderextremitäten. Er lockerte damit den Sand und warf ihn dann abwechselnd rechts oder links Steine fort, und ebenso schleuderte er mit festem Schwung einzelne Namib-Tenebrioniden weg, die in den Eingang des Unterschlupfs gelaufen waren. „Pear“ untertunnelte in kürzester Zeit eine Steinplatte zu einer Tiefe von 30 cm. Der herausgeworfene Sand wurde mittels der gleichen Wurfmethode schlupf eine flache ovale Vertiefung entstand. Seiten streckte sich „Pear“ auf seinem Tunnelpfad auf allen Vieren; dabei schob er etwas Sand mit den Hinterbeinen nach hinten.

d) Lokomotorisches Verhalten und die Entstehung der Wechsel

Gehen, Laufen, Springen und Hüpfen sind die Lokomotionen, die die Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse in den ihnen eigenen Formen und Koordinationen ausführen. Bezeichnend ist die oft enorme Geschwindigkeit ihrer Bewegung (p. 9) und der plötzliche Umschlag zwischen Stillsitzen und rasanter Lokomotion.

Die landläufige Vorstellung, daß das charakteristische Muster der Wechsel, die sogenannte „Hüpfspur“, einfach durch eine hüpfende und springende Fortbewegung der Elefantenspitzmäuse zustande kommt, ist zumindest bei der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus keine ausreichende Erklärung. Viel häufiger als hüpfend oder springend schießt sie in vollem Lauf auf allen Vieren über ihre eigenartigen Wechsel dahin. Anhand unserer Beobachtungen in der Namib Muster von aufeinander folgenden flachen, längs-ovalen Vertiefungen unter folgenden Einwirkungen:

1. Ortsgebundener Lauf mit erheblicher Geschwindigkeit. Durch den sehr ortsgebundenen, tagsüber anhand von Landmarken optisch gesteuerten und im vertrauten Wohnraum schließlich gewohnheitsmäßig vollzogenen Lauf und durch die große Laufgeschwindigkeit der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus nimmt der auf offener Fläche zumeist gestreckt bis leicht gebogen verlaufende Wechsel zunehmend das Aussehen einer stark belauftenen „Tier-Pad“ an. Besonders durch den schnellen Lauf werden lose Gesteinspartikel von dem Wechsel zur Seite geschleudert.

2. Stoßweiser Lauf und Laufumkehr. Eine wiederholt sichernde Kurzohrige Elefantenspitzmaus rennt in kurzen Stößen über ihren Wechsel. Das Tier ist dabei erregt aber keinesfalls flüchtig. Bei der leichten Erregbarkeit dieser Elefantenspitzmäuse tritt diese Lokomotionsweise sehr häufig auf. Dabei werden durch das schnell und heftig vollzogene Start- und Bremsverhalten die ovalen Vertiefungen in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen ge-

bildet. Überdies sind die äußerst schnellen und wohlkoordinierten Tiere in der Lage, nahezu momentan ihren vollen Lauf abzubremsen, auf der Stelle umzukehren und in Gegenrichtung davonzueilen.

3. Springen und Hüpfen. Springen und sehr viel weniger Hüpfen tragen zur Bildung der Vertiefungen auf den Wechseln bei. Die Größe der einzelnen Vertiefungen und die Abstände zwischen ihnen werden durch diese Lokomotionen gemäß dem individuellen Verhalten eines Tieres genormt. Lokale Oberflächenstrukturen, z. B. hervorstehendes Gestein, spielen dabei eine große Rolle für die Orientierung des Tieres. Unregelmäßigkeiten in der Spur können durch Unterschiede in den Lauffolgen in den beiden entgegengesetzten Richtungen auftreten. Das sich unter dem regelmäßigen Belauen des Wechsels immer deutlicher herausbildende Muster kann dem Tier am Tage einen optischen, auch von benachbarten Landmarken beeinflußten Anhalt bieten. Darüber hinaus ist das System der Wechsel für die Kurzohrige Elefantenspitzmaus eine beachtliche Orientierungshilfe, die besonders auf dem weitflächigen, strukturarmen Granit-Pediment zur Geltung kommt. Auch in dunklen Nächten kann sich das Tier auf seinem Pfad auf sein individuell charakteristisches Muster taktiler Reize und zudem auf die geruchlichen Signale seiner olfaktorischen Markierungspunkte verlassen (Urin, Kot, Drüsensekret). Nach unsren vorläufigen Testversuchen mit Hindernissen auf dem eingelaufenen Wechsel sind für die Kurzohrige Elefantenspitzmaus unter allen Reizen die taktilen Signale von großer Bedeutung und primär wichtiger als der Gesichts- und Geruchssinn. Das Umlernen auf eine neue, aufgezwungene Laufspur erfolgt erstaunlich schnell.

Das Springen der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus auf dem ebenen Wechsel ist im typischen Fall ein rasantes, nahezu horizontales Schnellen nach vorn, für das der Impuls durch einen geradezu pfeilartigen Abschuß mit den langen Hinterbeinen bewirkt wird. Absprung und Aufsprung tragen zum Säubern und Vertiefen der Absprung- und Landestellen bei. Selbst ohne das fördernde motorische Momentum, das das schnelle Springen auf der Langstrecke des offenen Wechsels mit sich bringt, erstrecken sich die aus dem Stand eingeleiteten pfeilschnellen, flachbogigen Sprünge der gekäfigten Tiere über Entfernung um 30 bis 40 cm.

Ein lokomotorisches steiles Hüpfen nach der Art der Känguruhs beobachteten wir bei der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus auf den ebenen Wechseln nicht; ob es etwa nach einer guten Regenzeit bei starkem Grasbewuchs vorkommt, ist uns unbekannt. Ansonsten waren die Hüpfleistungen der Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse erstaunlich. Sie hüpfen steil in einem Satz oder mehreren schnell aufeinander folgenden Sätzen behend auf Granitkuppen hoch und ebenso schnell, jedoch nicht gerade so gewandt wieder herunter. Die Käfigtiere hüpfen aus dem Stand leicht über 60 cm hohe Hindernisse. In gleicher Weise überhüpfen sie die großen Bodengeckos (*Chondrodactylus*).

4. Sichern durch Rotieren am Ort. Die Kurzohrige Elefantenspitzmaus sichert oft bei ihren kurzen Unterbrechungen des Laufes auf einem exponierten oder auch unübersichtlichen Wechsel, indem sie schnell und ruckweise auf allen Vieren am Ort nach rechts und links rotiert und sich damit geschwind über einen bestimmten Sektor oder einen Umkreis von 360° informiert. Auch

dieses Verhalten fördert das Ausmulden der Haltestellen auf dem Wechsel.

Das Rotieren auf der Stelle wird neben der optisch orientierten Sicherung auch zum Zweck der olfaktorischen Kontaktsuche und Reizaufnahme durchgeführt, wenn sich in der Nähe ein Artgenosse, vor allem ein Weibchen im Östrus aufhält.

5. Säubern des Substrates mit den Vorderfüßen. Eine spezifische, auf das Substrat bezogene Säuberungsaktion trägt ebenfalls zum Ausbau des Wechsels bei. Die Tiere haben die Angewohnheit, störende Gesteinspartikel und andere Gegenstände auf der Oberfläche der Laufstrecke aus den ovalen Vertiefungen mit dem rechten oder linken Vorderfuß gezielt seitwärts nach hinten zu stoßen. Damit werden die Haltestellen auf dem Wechsel gefegt und vertieft. Bei einem Halt führen die Tiere diese Säuberungsaktion in Anwesenheit von störenden Gegenständen mit dem einen oder anderen Vorderfuß oder auch abwechselnd mit beiden, je nach Erfolg oder Mißerfolg ein oder zwei, seltener bis acht Mal oder häufiger aus. Insbesondere wird diese Säuberung des Wechsels in der Nähe eines Unterschlupfes durchgeführt.

Das Männchen „Pear“ hielt wiederholt auch vor einem auf seinem gerade bezogenen Halteplatz sitzenden „Tocktockie“ (vgl. p. 30) an und schleuderte ihn mit einem wohlgezielten Schlag, jeweils bevorzugt mit dem linken Vorderfuß, so heftig seitwärts nach hinten, daß der Käfer um 30 cm durch die Luft flog, auf dem Sand weiterrollte und dann eine Weile starr mit angelegten Beinen und Antennen liegen blieb. „Pear“ wurde zu dieser Handlung besonders leicht angeregt, wenn sich ein Käfer vor dem Einschlupf zu seiner Behausung zeigte.

Schließlich tragen noch einige Körperpflegehandlungen zum Ausmulden und Unterhalt der flachen Vertiefungen auf den Wechseln bei:

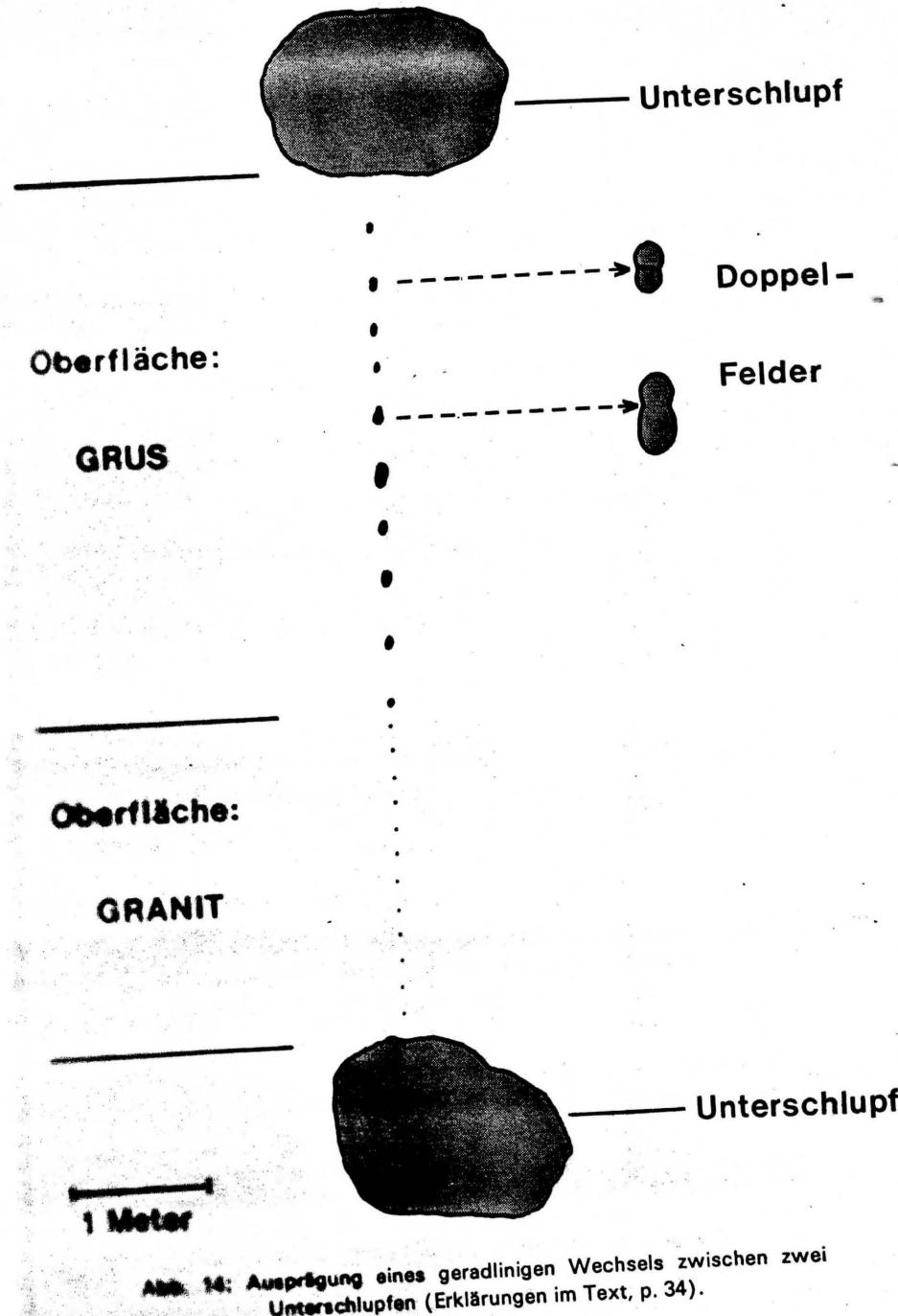
6. Sich-Scheuern. Die vom Bau und Unterhalt des Wechsels her gesehen wichtigste Körperpflegehandlung ist das in den sandigen oder staubigen Vertiefungen häufig ausgeführte Scheuern des Fells. Die Kurzohrige Elefantspitzmaus wirft sich dazu impulsiv nach rechts oder links auf die Seite, wobei sie häufig gleichzeitig ein bis zwei Zentimeter nach vorn stößt, sodaß Wange und Körperseite gründlich über den Boden gescheuert werden. Oft rollen sich die Tiere so heftig auf die Seite, daß sie auf den Rücken zu liegen kommen.

7. Sich-Strecken auf allen Vieren. Bei dieser Art des Sich-Streckens werden die Vorderextremitäten nach vorn, die Hinterextremitäten nach hinten gestreckt, und der Körper wird lordotisch gekrümmmt. Dabei werden die Vertiefungen auf dem Wechsel in der Längsrichtung ausgeschartt.

8. Sich-Strecken in Ruhelage. Beim Sich-Strecken in einer der verschiedenenartigen Ruhelagen, in der die Hinterbeine gleichzeitig mit den Vorderbeinen so weit nach vorn gereckt werden, daß die Hinterfüße vor die Vorderfüße und selbst vor den Rüssel zu liegen kommen, wird Sand, Geröll oder Grus kopfwärts geschoben.

9. Sich-Räkeln. Beim Sonnenbaden und Ruhen auf dem Wechsel tragen eine Reihe von Räkelbewegungen zum Auskehren und Ausmulden der Vertiefungen bei. Die Tiere bevorzugen als Kuhlen einzelne Vertiefungen in den Wechseln unweit ihrer Wohnungen.

Einige weitere Merkmale der Wechsel werden anhand folgender Beobachtungen erklärt. In der Umgebung der Unterschlüpfen und Warten sind



die Reihen der Vertiefungen und auch einzelne der von den Tieren als Kuhlen bevorzugten Felder besonders markant ausgeformt. Das röhrt daher, daß die Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse hier erhöht wachsam sind und häufig ihre repetitiven Sicherungsmaßnahmen durchführen (Bewegungen Nr. 2, 3, 4 und 5). Zudem räkeln sie sich gerne auf diesem Streckenabschnitt.

Auf der offenen Laufstrecke wird das Muster der ovalen Felder mehr oder weniger verwischt, tritt dann aber wieder über solchen Strecken verstärkt hervor, die an Hindernissen (z. B. einem unübersichtlichen Granitblock) oder beispielsweise an einem dem Tier bekannten Versteck einer Gehörnten Puffotter, *Bitis caudalis* (in Südwestafrika auch als „Hornviper“ bekannt), vorbeiführen. Auch hier sind es vor allem die verschiedenen Sicherungsmanöver, und beim Lauf um eine Kurve zusätzlich die Scherungskräfte, die eine verstärkte Ausformung des Wechsels hervorrufen.

Die folgenden Beispiele der Strukturierung von Wechseln auf dem Granit-Pediment vermitteln weitere Erklärungen. Die geradlinige Verbindung zwischen zwei Unterschlupfen (Abb. 14) zeigt erwartungsgemäß die deutliche Ausprägung der Spur auf dem dünnen Grus-Venier und ihr Verlöschen auf dem harten Oberflächen-Granit. Die Entstehungen der beiden (zusätzlich herausvergrößerten) Doppel-Felder deuten wir wie folgt. In der oberen Doppel-Vertiefung veranlaßt ein schmaler, quer verlaufender Gesteinskamm das Tier zu häufigen Modifikationen seines Stoßlaufes und seiner Sprünge in beiden Richtungen. Zudem kann es hier sein Komfortverhalten einmal auf der einen und ein andermal auf der anderen Seite des schmalen Granitrates durchführen. Das untere Doppel-Feld ist überwiegend durch unterschiedliche Lauffolgen in Richtung und Gegenrichtung entstanden.

Weiterhin sind in diesem Fall die ovalen Vertiefungen in der Nähe des Unterschlupfes klein und scharf begrenzt, in zwei Meter Entfernung davon sind sie jedoch drei bis vier Mal so groß. Diese Vergrößerung kommt sehr wahrscheinlich durch die größere Streuung der Lokomotionsfolgen aufgrund einer stärkeren Erregtheit des Tieres auf der deckungslosen Fläche zustande.

Individuelle Variationen in der Strukturierung der Wechsel reflektieren allgemein die Einflüsse der lokalen Topographie, sowie individuelle Eigenarten der Tiere und ihre Reaktionen gegenüber der belebten Umwelt. Die Strecke des in Abb. 13 photographisch gezeigten Wechsels wurde am Ort ausgemessen und skizziert. Deutlich erkennt man Unregelmäßigkeiten in der Laufrichtung und Anordnung der ovalen Felder. Abweichungen von der Geraden sind durch die auf dem Granit-Pediment verstreut liegenden Basaltbrocken (von einem kleinen benachbarten Inselberg) bedingt. Auffallend sind die kleinen Vertiefungen, die mit den großen abwechseln. Sie kommen dadurch zustande, daß sie von der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus oft „übersprungen“, d.h. weniger frequentiert werden als die großen Felder. Allgemein liegen die kleinen Vertiefungen in kürzeren Abständen von benachbarten Feldern als die normalen Vertiefungen. Die mittlere Entfernung zwischen den aufgezeichneten Vertiefungen ist bei Einbeziehung aller Teilstrecken 32.4 cm und bei Beschränkung auf die Abstände zwischen jeweils zwei normal großen Feldern 40.0 cm. Die beiden Werte fallen in den Bereich der Entfernungen der bei unseren Käfigtieren gemessenen flachbogigen Sprünge (p. 31) und ebenso der Teilstrecken ihrer Stoßläufe in der Nähe ihrer Unterschlupfe.

Das Beispiel zeigt, daß die längs-ovale Ausrichtung der Vertiefungen keineswegs immer in die generelle Laufrichtung des Wechsels zeigt. Die Abweichungen nach rechts und links können durch verschiedenartige Drehmomente beim stoßweisen Lauf und bei der Laufumkehr, sowie beim Absprung und Aufsetzen, durch unterschiedliches Rotieren beim Sichern und durch örtlich wechselnde Orientierungen beim Säubern der Felder und beim Komfortverhalten entstehen. Vereinzelt sind sie auch durch kleine Hindernisse bedingt. Die beim Laufen und Springen von den Kurzohrigen Elefantenspitzmäusen entstehenden Drehmomente sind mitunter phänomenal. Mit blitzartiger Schnelle können die Tiere ihren vollen Lauf so hart abbremsen, daß sie buchstäblich momentan nach rechts oder links auf der Stelle rotieren und in Gegenrichtung davoneilen. Bei wiederholter Umkehr mittels der gleichen Drehrichtung verlagert sich die Ausformung des Feldes nach der zentralen gelegenen Seite.

Damit sind die wichtigsten Bewegungen und einige weitere Merkmale aufgezählt, die zur Anlage und typischen Ausformung der Wechsel der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus in der Namib beitragen. Voraussetzung für die Bildung eines Wechsels ist der ortsgebundene schnelle Lauf. Die Anlage der Reihe von längs-ovalen Vertiefungen kommt im wesentlichen durch den stoßweisen Lauf, die Laufumkehr, das flachbogene Springen und das Sichern durch Rotieren zustande. Das steile Hüpfen dient dagegen anderen Aufgaben (p. 31). Zum Unterhalt des Vertiefungsmusters auf dem Wechsel tragen die genannten Bewegungen durch häufige Wiederholungen, das eigenartige Säubern des Substrates und die genannten Körperpflegehandlungen bei.

DISKUSSION

DIE DISJUNKTE VERBREITUNG DER KURZOHRIGEN ELEFANTENSPITZMAUS UND IHRE BIOTOPE IN DER SÜDWESTAFRIKANISCHEN NAMIB

In unserem überwiegend feldbiologischen Bericht haben wir die Problematik der subspezifischen Gliederung der Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse in Südwestafrika aufgezeigt und auf die derzeitige Unzulänglichkeit solcher Versuche hingewiesen. Weiterhin haben wir die geologischen und biologischen Merkmale der Biotope dieser Art in einem Sektor des Namib Wildschutzgebietes beschrieben, der von den Kalk- und Sandflächen der inneren Namib zum Granit-Pediment der äußeren Namib reicht. Einige Lebens- und Verhaltensweisen dieser Tiere, die mit der Biotop- und Wohnstruktur in ursächlichem Zusammenhang stehen, werden aufgezählt und erläutert.

Die vielerorts disjunkte Verbreitung dieser Art begünstigt das Auftreten von Farbvarianten. Für die unterschiedliche Ausfärbung des Felles sind primär genetische Mechanismen anzunehmen. Aufgrund der Aufsplitterung der Populationen bis zur Form von isolierten Kleinstpopulationen kommt der genetischen Drift (Sewall-Wright-Effekt), d.h. einer zufallsmäßigen und von Gruppe zu Gruppe verschiedenartigen Genzusammensetzung, abweichend vom typischen Gen-Pool der Art und der Unterart, eine gewisse Bedeutung zu. Als eine direkt durch die Umwelt induzierte Farbvariation erwähnen wir das Auftreten verschiedenartiger Farbnuancen fahlfarbener Tiere einer Population,

die bei den variablen Biotopbevorzugungen durch unterschiedliche Farbtönungen ihrer Haarkleider beim Wälzen und Räkeln z.B. im roten Sand gegenüber dem auf weißem Kalk zustande kommen.

Wir betrachten die vorstehenden Hinweise als Anreize zu Forschungsprogrammen und nicht als abgeschlossene Befunde. Die Verbreitung der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus in der Namib und ihre unter wechselnden Umweltsbedingungen (Ernährungslagen) variablen Aktionsradien und Populationsdichten sind noch so unvollständig und unzulänglich bekannt, daß eine weitere Rassenaufteilung der als *Macroscelides proboscideus melanotis* bezeichneten südwestafrikanischen Unterart anhand von Farbmerkmalen zurzeit nicht gerechtfertigt ist. Als Arbeitshypothese stellen wir die Frage, ob sich vielleicht eine östliche dunkle Form, der Stammform *M. p. melanotis* entsprechend, von einer westlichen hellen Form geographisch eindeutig abgrenzen ließe. Lundholm (1955) hat anhand zweier im Gebiet der Omaruru-Mündung gefangener Individuen die nördliche Unterart *M. p. flavicaudatus* aufgestellt. Sie ist nach der gegenwärtigen Kenntnis der Verbreitung der Art in der Namib und nach den aus diesem Gebiet bekannten Belegen nicht zu bestätigen.

Die Skala der Biotope im Namib Wildschutzgebiet zeigt eindringlich, daß die Kurzohrige Elefantenspitzmaus unter extremen Trockenbedingungen bei äußerst geringer Populationsdichte und bei einem minimalen Nahrungsangebot noch existieren kann, vorausgesetzt daß sie geeignete Unterschlupfsmöglichkeiten vorfindet. Letztere dienen den Tieren nicht nur als Deckung und Wohnung, sondern müssen auch die Gewähr für einen Erfolg des thermoregulatorischen Verhaltens bieten, mittels dessen die Tiere den oft extremen Temperaturschwankungen in der Namib ausweichen. Dieses Verhalten im temperierten Unterschlupf ist besonders in nahrungsarmen Zeiten sehr adaptiv, wenn die Tiere versuchen, die Notzeit durch anhaltende Inaktivität zu überdauern. Für die Bedeutung einer derartigen Thermoisolierung in dem am Tage einer sehr starken Sonneneinstrahlung und nachts oft extremen Ausstrahlungen ausgesetzten Wohngebiet, besonders auf dem Granit-Pediment, spricht auch die Anlage von über 90% aller Wohnungen unter Gestein. In einem Sektor eines Wohnbezirkes in der inneren Namib waren die Tiere auch in der Lage, bei heißem Wetter eine sandige „Kälteinsel“ zu nützen, die sehr wahrscheinlich durch einen unterirdischen Wasserspeicher zustande kam, und an dessen Rand sie ihre Unterschlüpfte und Wechsel anlegten.

Die durch den Bau der Extremitäten begrenzten Fähigkeiten der Tiere zum Graben und die Art ihrer Reinigung des Substrates auf dem Wechsel sprechen dafür, daß die Textur des Bodens (u.a. Körnigkeit, Härte, Dichte) bei der Wahl des Biotopes von großer Bedeutung ist. Wo ihnen die Möglichkeit gegeben ist, können die Tiere Steine und Buschwerk mit einer erstaunlichen Geschwindigkeit untertunnellen.

Auf den konturarmen Flächen des Granit-Pediments kommt der sehr ortsgebundene Lauf der seßhaften Tiere als ein wichtiges Sicherheitssystem voll zur Geltung, zumal sie tags und nachts in kürzeren und längeren Intervallen außerhalb der Unterschlüpfte aktiv sind. Die Hinweise auf die ausgezeichneten optischen, akustischen, mechanischen und olfaktorischen Sinnesleistungen der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus bieten weitere Anregungen für eine Reihe von Untersuchungen. Die sehr begrenzte Kenntnis der Sozialstruktur dieser Tiere

ist zu ethologischen Projekten. Während der Beobachtungszeit lebten die Tiere im Untersuchungsgebiet solitär und hielten sich in unverteidigten Wohnräumen auf. Klein- und Kleinstpopulationen benachbarter Tiere bildeten mit ihren individuellen Wohnräumen isolierte Wohnbezirke. Ergänzende Untersuchungen an gekäfigten Tieren bestätigten die solitäre Lebensweise dieser Tiere aus der Namib, ihre Aktivität am Tage und in der Nacht, sowie die jeweils kurzfristigen Perioden des Zusammenlebens von Männchen und Weibchen während der Östrusphasen. Hinsichtlich der Familienstruktur ist die Frage noch offen, ob neben der Mutterfamilie auch eine Elternfamilie vorkommt.

Besondere Aufmerksamkeit widmeten wir der Frage der Entstehung der ungewöhnlichen Wechsel, die im typischen Fall durch eine Reihe von längs-ovalen Vertiefungen gekennzeichnet sind. Wie wir zeigen konnten, entstehen diese unter den Auswirkungen einer Reihe von Lokomotions-, Sicherungs- und Verhaltensweisen des Komforts. Die Bezeichnung „Hüpfspur“ ist irreführend.

Eine Reihe von Verhaltens-Beobachtungen wurden in diesem vorläufigen Bericht nur kurz angedeutet. Alle aufgeworfenen Fragen bedürfen nach unserem Ermessen und Vorhaben weiterer Studien in der Namib. Neben den Fragen des innerartlichen Verhaltens der Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse reizt die Frage ihrer zwischenartlichen Beziehungen, vor allem mit den um gleichartige Unterschlüpfte wetteifernden Tieren. Unter diesen stehen nach unseren Erfahrungen der große Bodengecko *Chondrodactylus angulifer* und die Gehörnte Puffotter, *Bitis caudalis*, mit an erster Stelle. Ungeklärt ist auch der Umfang der Nahrung, die von Insekten und deren Larven und Puppen zu Eiern und frischgeschlüpften Jungen von Reptilien reicht. Unbekannt ist die Frage der Art und des Umfangs des pflanzlichen Anteils der Nahrung. Bei der Kleinheit und Zartheit des Gebisses der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus begrenzen die Größe und Härte (Chitinpanzer) der tierischen Objekte ihren Wert als Beute. Von den zahlreichen Tenebrioniden werden beispielsweise nur die kleinsten und diese nur bei Mangel an weichhäutigen Futtertieren angenommen. Größere Tenebrioniden werden verschmäht und sind allenfalls Störobjekte, die die Kurzohrige Elefantenspitzmaus von ihrem Wechsel und aus ihrem Unterschlupf mit gezielten Schlägen mit einem Vorderfuß kickt.

In den Wohnbezirken in der Namib haben die Tiere nur sehr selten Zugang zu freiem Wasser; es spielt in ihrem Leben eine äußerst geringe Rolle. Wenn die Tiere bei den unregelmäßigen Nebeleinbrüchen oder den höchst seltenen Regen etwas Wasser aufnehmen, tun sie das durch Auflecken. Neben dem regulären Baden im Sand baden die Tiere bei Gelegenheit, besonders nach einer langen Trockenheit, äußerst aktiv im Wasser.

Zu den vordringlichsten Aufgaben der feldbiologischen Untersuchungen der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus in der Namib rechnen wir die genaue und umfassende Nachweisung ihrer Verbreitung und die Klärung der Populationsstruktur und Populationsdynamik.

ANERKENNUNG

Für die stete Förderung unserer Studien in der Namib danken wir Herrn B. J. G. de la Bat, Direktor der Naturschutzbehörde Südwestafrikas, und Herrn Dr. A. M. Weber, Direktor des Museums und der Gesellschaft für Wissenschaftliche Entwicklung in Swakopmund. Besonderer Dank gilt Herrn

und Frau H. Maedler für das Aufsammeln der Eulengewölle, Fräulein J. Rieckmann für deren überaus sorgfältige Präparation, und den Familien H. v. Schwind und E. Henrichsen für die großzügige Versorgung unserer gekäfigten Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse mit Mehlkäferlarven. Ohne diese Kost hätten die in der Namib ausgehungerten Tiere ihre Eingewöhnung und den Transport nach Bonn nicht überstanden. Wie immer nahmen alle unsere südwestafrikanischen Freunde regen Anteil an unseren Studien. Unsere Kinder Christoph und Ursula waren 1970 wieder als fröhliche Begleiter und fleißige Helfer mit auf „Pad“.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Kurzohrige Elefantenspitzmaus, **Macroscelides proboscideus** (Fam.: Macroscelidae) ist Gegenstand dieser überwiegend feldbiologischen Studie im Namib Wildschutzgebiet, Südwestafrika. Ergänzend dazu werden einige Beobachtungen an gekäfigten Tieren, Feststellungen an Bälgen und kritische Literaturhinweise angeführt.

Die weitere rassenspezifische Aufgliederung der in Südwestafrika beheimateten Unterart **M. p. melanotis** anhand von varierenden Farbmerkmalen ist zurzeit nicht gerechtfertigt. Ihre Verbreitung, Populationsstrukturen und Aktionsradien sind noch ungenügend bekannt. Es wird als Arbeitshypothese vorgeschlagen, die Möglichkeit ihrer Untergliederung in eine östliche dunkle Form und eine westliche helle Variante zu prüfen.

Feldbiologische, morphologische und anatomische Merkmale der Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse aus Südwestafrika werden aufgezählt. Vor allem bringt die Arbeit eine Beschreibung ihrer Biotope in der Namib im flachen, offenen und sehr kärglich bewachsenen Veld, in dem Schollen und Krusten von Gestein, sowie verstreut stehende Büsche adäquaten Unterschlupf bieten.

Auf der Tinkas Fläche in der Innennamib bewohnen die Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse (1) Flächen von hartem Kalkgestein, (2) sandige, mit einzelnen Granitdurchbrüchen bestückte Grenzstreifen zwischen Kalkgeröllfeldern, (3) mäßig breite und sandige Trockenflußbette mit Terrassen und Bänken aus Granit, und (4) sandige Flächen und Omurambas mit einzelnen Granitblöcken und -bänken. Auf dem Granit-Pediment zur Außennamib sind (5) Flächen aus feinkörnigem festgebackenem Sand und auf (6) Flächen mit einer dünnen Auflage aus Granit-Schutt (Grus) anzutreffen.

In den genannten Biotopen sind über 90% aller Wohnungen (Unterschlupfe) unter Gestein angelegt, was als eine thermoregulatorisch bedeutsame Anpassung gedeutet wird.

Als biologisch wichtige Merkmale der Wohnbezirke werden neben den Unterschlupfen, die ohne Genist benutzt werden, vor allem die Wechsel mit ihren markanten ovalen Vertiefungen beschrieben. Einige Verhaltensmerkmale werden erläutert, soweit sie in direktem Zusammenhang mit der Biotop- und Wohnstruktur stehen.

Die Kurzohrige Elefantenspitzmaus ist sowohl am Tage als auch in der Nacht in unregelmäßig wechselnden kürzeren und längeren Intervallen aktiv und inaktiv. Neben dem Tag-Nacht-Rhythmus sind Temperatur und Nahrungsangebot die wichtigsten Zeitgeber für die Normierung und Modifikation des

Aktivitätsmusters. Den oft extremen Temperaturschwankungen begegnen die Tiere mit einem charakteristischen thermoregulatorischen Verhalten; extreme Temperaturen überdauern sie in ihren Unterschlupfen.

In ihrem Sozialverhalten ist die Kurzohrige Elefantenspitzmaus überwiegend solitär. Weibchen und Männchen vergesellschaften sich kurzfristig während der Östrusphasen. Ergänzende Beobachtungen an gekäfigten Tieren bestätigen die Feststellungen in der Namib. Es ist unbekannt, ob neben der Mutterfamilie auch eine Elternfamilie vorkommt.

Unter den im Jahre 1970 gegebenen ökologischen Bedingungen einer Trockenzeit mit großer Futterknappheit waren die individuellen Wohnräume unverteidigt. Sie wurden umso größer, je weiter sie zur Außennamib lagen; auf dem Granit-Pediment erstreckten sie sich auf einen Quadratkilometer und mehr. In allen Biotopen bildeten die individuellen Wohnräume benachbarter Tiere isolierte Wohnbezirke mit zwei bis um zehn Tieren. Es ist unbekannt, in wie weit diese Wohn- und Populationsstruktur und das Sozialverhalten unter optimalen Lebensbedingungen verändert werden. Der erhebliche Nahrungsmangel im Trockenjahr 1970 veranlaßte die Tiere zu ausgedehnter Inaktivität in ihren Unterschlupfen. Dieses Verhalten wird als spezifische Anpassung zur Überdauerung von Notzeiten gedeutet.

Bei der Anlage und bei der Ausweitung schon vorhandener Unterschlüpfen sind die Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse trotz ihrer dünnen Extremitäten beachtlich zum Graben befähigt, vorausgesetzt daß der Boden von einer leichten, körnigen Beschaffenheit ist. Die Methode des Grabens und des Sandauswurfs mit den Vorderbeinen wird kurz geschildert.

Die Verhaltensweisen, die zur Anlage und zum Unterhalt der Wechsel mit ihren ovalen Vertiefungen beitragen, sind (1) der ortsgebundene schnelle Lauf, (2) der stoßweise Lauf und die Laufumkehr, (3) das Springen und das auf dem offenen Wechsel wenig durchgefahrene Hüpfen, (4) das Sichern durch Rotieren am Ort, (5) das Säubern des Substrates mit den Vorderfüßen, sowie die Körperpflege-Handlungen (6) Sich-Scheuern, (7) Sich-Strecken auf allen Vieren, (8) Sich-Strecken in Ruhelage, und (9) Sich-Räkeln.

Die Einflüsse dieser Motorik auf die Gestaltung der Wechsel und deren weitere Merkmale werden beschrieben. Nach vorläufigen Testversuchen mit Hindernissen auf dem eingelaufenen Wechsel sind taktile Reize zur Kontrolle des Laufs primär wichtiger als optische und geruchliche Signale. Das Umlernen auf eine neue Laufspur geht erstaunlich schnell vorstatten.

Weitere vorläufige Befunde und Hinweise auf Forschungsprojekte werden angedeutet. Neben Fragen des innerartlichen Sozialverhaltens werden Probleme der zwischenartlichen Beziehungen, und auch Fragen der Ernährungsbiologie aufgeworfen. Obgleich freies Wasser im Leben dieser Tiere eine geringe Rolle spielt, nehmen sie es bei den seltenen Gelegenheiten gierig durch Auflecken auf und nützen es mitunter auch zu einem ausgedehnten Bad. Auf die Wichtigkeit feldbiologischer Untersuchungen, insbesondere der Nachweisung der Verbreitung und der Analyse der Populationsdynamik der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus wird hingewiesen.



SUMMARY

The Short-Eared Elephant-Shrew in the Namib. — The basis of this report on *Macroscelides proboscideus* (Fam.: Macroscelididae) is a preliminary field study in South West Africa's Namib Game Reserve during 1969 and 1970. Data on elephant-shrews of the genus *Elephantulus* were gathered in South West Africa in 1957, 1958 and 1964. Specimens of *E. intufi* and *M. proboscideus* were collected during these studies. Caged animals of these two species have been kept in the laboratory to gain additional information on their behavior and reproductive biology.

The present record of the distribution of the macroscelid species in South West Africa is shown; it is considered incomplete and a mere guideline for further studies. The distribution, overlap, and population-dynamics of these species are still poorly known.

The Short-eared Elephant-Shrew found in South West Africa is generally recognized as *M. p. melanotis*, distinct from the two races *M. p. proboscideus* and *M. p. hewitti* which are found in the Cape Province. Attempts of splitting the South West African animals in several subspecies have been based on variations in the color of their pelage. They are considered premature and are rejected on the grounds of the still scant knowledge of these animals. A working hypothesis is proposed to check for a possible subdivision in a brown type resident in the east, and a pale variant in the west of the country.

Biological, morphological, and some anatomical features are listed to aid studies of these animals in the field. Emphasis is placed on a description of the habitats in the Namib desert inhabited by the Short-eared Elephant-Shrew.

In 1970 the animals were found living on the open plains where limestone and granite rocks provided adequate shelter. In the inner Namib, on Tinkas Flats, the Short-eared Elephant-Shrews occupied (1) limestone flats, (2) sandy areas with scattered outcroppings of granite between limestone flats, (3) moderately wide and sandy dry river beds with banks and terraces of granite, and (4) sandy flats and "omurambas" (very shallow, wide and dry water courses) with a few boulders and banks of granite. On the granite pediment toward the outer Namib the animals inhabited (5) flats of fine-grained but firm sand and (6) flats covered with a thin veneer of grus (loose material from decomposing granite) in the neighborhood of dry river beds and "omurambas", lined with a scattering of bushes. Vegetation was very scarce throughout these habitats, particularly on the barren granite pediment. More than 90% of the animals' shelters were located under rocks, which provided the necessary means for the highly adaptive thermo-regulatory behavior of the Short-eared Elephant-Shrew.

Features of the shelters, the trails with their peculiar series of shallow depressions, and behavior patterns characterizing the animals' adaptations in relation to the desert habitat are described.

The Short-eared Elephant-Shrew is both diurnally and nocturnally active. Periods of activity alternate with those of inactivity at irregular intervals during day and night. The natural day-night-rhythm, temperature, and the available food are the chief entraining agents that stabilize and modify the patterns of activity. The animals become inactive, taking refuge in their insulated rock

shelters, when the environmental temperatures soar high during daytime and drop towards freezing at night. This thermo-regulatory behavior is of great importance. Similarly, cold fog during daytime, high winds, and periods of acute food shortage are faced with prolonged inactivity in the shelters.

Under the environmental conditions encountered in the Namib, the Short-eared Elephant-Shrew lives a predominantly solitary life. Male and female are closely associated during the periods of estrus, as indicated by the caged animals. Otherwise they appear to maintain a loose neighborly contact in individual home ranges, each containing several rock shelters. The caged animals behave alike. The female cares for the precocial young (single or twin births). It is unknown if these animals may also form a parent-family.

In the exceptionally dry year of 1970, the elephant-shrews occupied (undefended) home ranges. They became larger and larger toward the increasingly barren outer Namib where they reached one square kilometer and more in size. The individual home ranges of neighboring animals formed isolated districts occupied by two to about ten animals. It is unknown how far optimal environmental conditions may affect and change the life and social behavior of these animals and their population build-up.

The animals may burrow under rocks and bushes in loose granular sand, or else may take to existing shelters accepting or widening them for their use. The method of burrowing with the anterior extremities is described.

The behavior patterns contributing to the formation and maintenance of the trails with their characteristic oval depressions are (1) the very localized and fast running, (2) the dash-stop-dash locomotion and hair-pin turns, (3) leaping and, on the open trail rarely occurring, jumping, (4) rotating on the spot as a protective measure, (5) cleaning the trail with the front feet, and the following comfort behavior (6) rubbing, (7) stretching on all four, (8) stretching to rest, and (9) lolling on the trail.

The formation, maintenance, and other features of the trail and trail system are discussed. The results of preliminary tests with obstacles placed on the tracks indicate that the Short-eared Elephant-Shrew is primarily guided by tactile cues when running full speed on its familiar trail. In general, the animals are optically, acoustically, and olfactorily highly sensitive and responsive. They also learn new trail patterns very rapidly.

Further preliminary notes and suggestions for further field research are given. The topic of interspecific social behavior is brought up, also questions on feeding and drinking. The animals seem to have very little need for free water. However, when it becomes available at the rare occasions, they will take up some water by lapping, and they may even bathe very vigorously.

The investigation of the distribution and population-dynamics of the Short-eared Elephant-Shrew is proposed as an important step to advance the scant knowledge about this interesting species

LITERATUR

- BAUER, K. und J. NIETHAMMER (1959): Über eine kleine Säugetierausbeute aus Südwestafrika. Bonn. Zool. Beitr. 10, 236 — 261.
- BESLER, H. (1970): Geomorphologie der Wüste. Namib und Meer 1, 59 — 67.
- BROOM, R. (1937): On some new Pleistocene mammals from limestone caves of the Transvaal. S. Afr. J. Sci. 33, 750 — 768.
- BUTLER, P. M. (1956): The skull of *Ictops* and the classification of the Insectivora. Proc. Zool. Soc. London 126, 453 — 481.
- BUTLER, P. M. and A. T. HOPWOOD (1957): Insectivora and Chiroptera from the Miocene Rocks of Kenya Colony. Fossil Mammals of Africa No. 13, 35 pp., British Museum (Natural History), London.
- COETZEE, C. G. (1969): The distribution of mammals in the Namib Desert and adjoining inland escarpment. Scient. Pap. Namib Desert Res. Stn., No. 40, 23 — 36.
- CORBET, G. B. and J. HANKS (1968): A revision of the Elephant-Shrews, Family Macroscelididae. Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.) 16, 47 — 112.
- EVANS, F. G. (1942): The osteology and relationships of the Elephant-Shrews (Macroscelididae). Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. 80, 85 — 125.
- FITZINGER, L. J. (1867): Über die natürliche Familie der Rohrrüßler (Macroscelidae) und die derselben angehörigen Arten. Sitzb. d. k. Akad. der Wissensch. 1. Abth., 56, 1 — 28.
- HOESCH, W. (1956): Das Problem der Farbübereinstimmung von Körperfarbe und Untergrund. Bonn. Zool. Beitr. 7, 59 — 83.
- HOESCH, W. (1959): Zur Jugendentwicklung der Macroscelididae. Bonn. Zool. Beitr. 10, 262 — 265.
- HOESCH, W. und E. v. Lehmann (1956): Zur Säugetier-Fauna Südwestafrikas. Bonn. Zool. Beitr. 7, 8 — 57.
- LEHMANN, E. v. (1955): Neue Säugeterrassen aus Südwestafrika. Bonn. Zool. Beitr. 6, 171 — 172.
- LOGAN, R. F. (1960): The Central Namib Desert. South West Africa. 162 pp., Publication 758, National Academy of Sciences, National Research Council, Washington, D.C.
- LUNDHOLM, B. G. (1955): Descriptions of new mammals. Annals of the Transvaal Museum 22, 279 — 303.
- NIETHAMMER, J. (1968): Gewölluntersuchungen aus Südwestafrika. Journal S.W.A. Wissenschaftliche Gesellschaft 22, 5 — 39.
- OGILBY, W. (1838): On a collection of mammalia procured by Captain Alexander during his journey into the country of the Damaras, on the south-west coast of Africa. Proc. Zool. Soc. London 6, 5 — 6.
- PATTERSON, B. (1965): The fossil Elephant-Shrews (Family Macroscelididae). Bull. Mus. Comp. Zool., Harvard Univ., 133, 295 — 335.
- RANKIN, J. J. (1965): Notes on the ecology, capture and behaviour in captivity of the Elephant-Shrew *Nasilo brachyrhynchus brachyrhynchus* (A. Smith). Zoologica Africana 1, 73 — 80.
- ROBERTS, A. (1954): The Mammals of South Africa. 701 pp., 2. Auflage (1. Aufl. 1951), "The Mammals of South Africa" Book Fund.
- SHORTRIDGE, G. C. (1934): The Mammals of South West Africa. Vol. 1, 437 pp., Heinemann, London.
- STEPHAN, H. (1958): Vergleichend-anatomische Untersuchungen an Insektivorengehirnen. III. Hirn-Körpergewichtsbeziehungen. Morphol. Jahrbuch 99, 853 — 880.
- STROMER, E. (1921): Erste Mitteilung über tertiäre Wirbeltier-Reste aus Deutsch-Südwestafrika. Sitz. ber. der mathem.-physikal. Klasse der Bayer. Akademie d. Wissensch., München, 331 — 340.
- STROMER, E. (1931): *Palaeothentoides africanus*, nov. gen., nov. spec., ein erstes Beuteltier aus Afrika. Sitzungsber. d. math.-naturw. Abt. Bayer. Akademie d. Wissensch., München 177 — 190.
- THENIUS, E. (1969): Stammesgeschichte der Säugetiere. In: Handbuch der Zoologie 8, 47. Lief., De Gruyter, Berlin.
- VAN VALEN, L. (1967): New Paleocene Insectivores and Insectivore Classification. Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. 135, 218 — 284.
- Anschrift der Verfasser:** Prof. Dr. E. G. Franz Sauer und Dr. Eleonore M. Sauer, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, 53 Bonn 1, Adenauerallee 150 — 164, Germany.