

952

Sonderdruck aus „ZEITSCHRIFT DES KÖLNER ZOO“
15. Jahrgang, Heft 4 (1972), S. 119—139



952

Zur Biologie der
Kurzohrigen Elefantenspitzmaus,
Macroscelides proboscideus

E.G. FRANZ SAUER und ELEONORE M. SAUER

1972

Zoologisches Forschungsinstitut und Museum
Alexander Koenig und Universität Bonn

Summary (English)

last 2 pages

Macroscelides

date of study?

(S) - Descriptions of animals from same age
numbers - other info - food - social dist

habits - diet - fauna

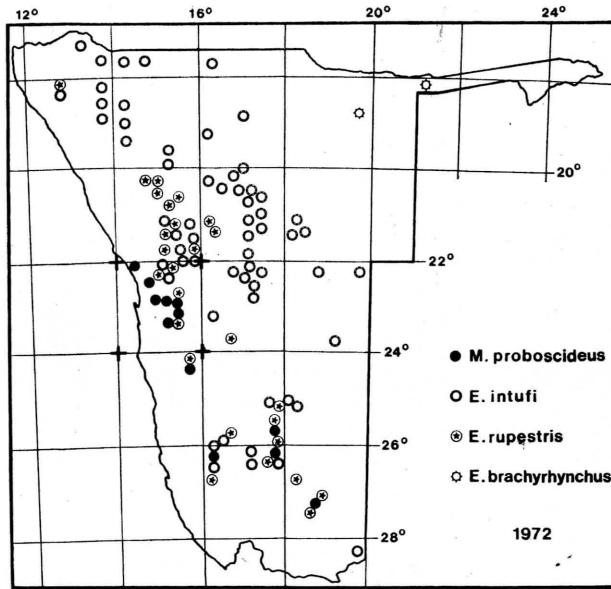


Abb. 1 Verbreitung der Elefantenspitzmäuse (*Macroscelididae*) in Südwestafrika; Stand 1972. Die Beobachtungen an der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus (*M. proboscideus*) wurden im Gebiet der Fundareale innerhalb des angekreuzten Planquadrates durchgeführt. Die Arten der Gattung *Elephantulus* sind die Buschveld- (*E. intufi*), Felsen- (*E. rupestris*) und Kurzrüsselige Elefantenspitzmaus (*E. brachyrhynchus*)

*Distribution of the short-eared (*M. proboscideus*), bushveld (*E. intufi*), rock (*E. rupestris*) and short-snouted elephant-shrew (*E. brachyrhynchus*) in South West Africa (1972). The field studies were performed in the respective areas within the marked grid*

Zur Biologie der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus, *Macroscelides proboscideus*

E. G. FRANZ SAUER und
ELEONORE M. SAUER*)

Zoologisches Forschungsinstitut und Museum
Alexander Koenig und Universität Bonn

Graphik und Fotos: E. G. F. SAUER

Abb. 2 Die eigenartigen Wechsel (links stark, rechts schwach und zweispurig belauft) zwischen den unter Granitblöcken thermoregulatorisch günstig angelegten Unterschlüpfen zeigen die Anwesenheit der überwiegend nachts aktiven Kurzohrigen Elefantenspitzmaus auf dem mit Gras bedeckten Granit-Pediment der Namib an. Characteristic patch-tracks (left: heavily used; right: double-trail infrequently run), interconnecting the granite shelters, reveal the presence of the short-eared elephant-shrew on the barren granite pediment of the Namib



Einleitung

Unter den insektenfressenden Säugetieren nehmen die Elefantenspitzmäuse (Familie: *Macroscelididae*) einen stammesgeschichtlich interessanten Platz ein. Aufgrund einiger Ähnlichkeiten mit den zu den niederen Primaten (Prosimii) gestellten Spitzhörnchen (Tupaiidae) stehen sie angeblich im „Übergangsfeld“ zwischen den Insectivora und Primates. Das mag für einen Systematiker recht und billig sein, der die Tiere nach Ähnlichkeiten in ihrer Morphologie und Anatomie ordnet und heute auch nach physiologischen und ethologischen Merkmalen beurteilen sollte. Nur darf man sich nicht verleiten lassen, ein derartiges Ordnungsgefüge ohne weitere Prüfung als chronologisch und evolutionistisch richtig anzunehmen.

Stammesgeschichtlich haben sich die Elefantenspitzmäuse wahrscheinlich schon lange vor der Abzweigung der Primaten von der Hauptlinie der Evolution der Plazentatiere abgespalten und sind von da an ihre eigenen Wege gegangen (Monophylie). Es kann daher bei diesen beiden Tiergruppen Ähnlichkeiten geben, ohne daß ein Übergang vorliegt. Was Elefantenspitzmäuse mit ihrer engen und weiteren Verwandtschaft gemeinsam haben, be-

*) Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. E. G. F. SAUER und Dr. E. M. SAUER
Zoolog. Forschungsinstitut u. Museum A. Koenig
Adenauerallee 150—164
53 Bonn 1, Germany

ruht zum Teil auf einer Nutzung und Ausprägung homologer, von gemeinsamen Vorfahren stammender Erbanlagen samt ihrer genetischen Umwandlungen, die unter den Selektionsprozessen einer getrennten, teils divergenten, parallelen und konvergenten Evolution aufgetreten sind. Zum anderen Teil können Ähnlichkeiten auch als Kopien durch umweltabhängige Entwicklungen zweier verschiedenartiger Organismen im gleichen Lebensraum oder in entsprechenden ökologischen Nischen entstanden sein. Was an Übereinstimmungen bei verschiedenartigen Tieren vorliegt, die in ökologisch sehr verschiedenen Lebensräumen unter sehr unterschiedlichen Selektionseinflüssen leben, kann auf der Manifestation gemeinsamer alter Erbanlagen beruhen, aber es muß nicht so sein. Die Schwierigkeit, zwischen einer derartigen Ausbildung und ihrer Kopie zu unterscheiden, ist oft sehr groß. Das zeigt auch die Geschichte der Erforschung der Elefantenspitzmäuse; fossile und rezente Tiere würden wiederholt falsch bestimmt. Man beschrieb sie zum Beispiel als Verwandte der Huftiere (Ungulata), als Klippschliefer (Hyracoidea), und sogar als Beuteltiere (Marsupialia). Heute sind derartige Fehldeutungen richtiggestellt, wenngleich die Systematik noch einiges zu wünschen übrig läßt.

Elefantenspitzmäuse sind nur aus Afrika bekannt. Die erdgeschichtlich ältesten dieser Familie zugeschriebenen Relikte stammen aus dem frühen Oligozän Ägyptens und sind rund 40 Millionen Jahre alt (Gattung: *Metoldobotes*). Die stammesgeschichtliche Wurzel der Familie liegt bei den Igelartigen (Erinaceomorpha). Aber im Vergleich mit den heutigen Igeln haben die Elefantenspitzmäuse, auf gleiche Körpergröße berechnet, ein zweieinhalf Mal größeres Gehirn und damit das größte Gehirn aller Insektenfresser. Daneben weisen die Elefantenspitzmäuse weitere Merkmale und Spezialisierungen auf, die ihre lange, eigene und gruppenspezifische Entwicklung kennzeichnen. BUTLER (1956) schlug daher vor, den Elefantenspitzmäusen den Rang einer Ordnung einzuräumen, während VAN VALEN (1967) ihre Eigenständigkeit in Form einer Unterordnung innerhalb der Insectivora hervorhebt. Daneben wurden Stimmen laut, diese eigenartigen Tiere den Primaten zuzuordnen. Unberührt von diesen Argumenten ist die Systematik der Familie. Aus einem Durcheinander von ursprünglich 82 Formen haben CORBET und HANKS (1968) die heutigen Elefantenspitzmäuse in 4 Gattungen mit insgesamt 14 Arten eingeteilt. Ihr Verhalten und ihre Ökologie sind bis in die jüngste Zeit nahezu unbekannt geblieben. Unter stammesgeschichtlichen, ökologischen und ethologischen Gesichtspunkten haben wir eine feldbiologische Untersuchung der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus begonnen (SAUER u. SAUER, 1971; SAUER, 1972, im Druck).

Tierart und Untersuchungsmethode

Auf unseren Forschungsreisen in Südwestafrika beobachteten wir in verschiedenen Lebensräumen Elefantenspitzmäuse, die in dem ariden Land mit 4 Arten verbreitet sind (Abb. 1). In unserem bevorzugten Untersuchungsgebiet in der Namibwüste stießen wir auf den Spuren der wilden Strauße (SAUER, 1971) auch auf die Kurzohrige Elefantenspitzmaus, *Macroscelides proboscideus*. Die Tiere dieses Gebietes werden gegenwärtig zu der Rasse *melanotis* gestellt, wenngleich eine weitere Bearbeitung des Formengradienten der Art erforderlich ist (SAUER u. SAUER, 1971).

Die Grundlage unserer feldbiologischen Untersuchung ist die Beobachtung wildlebender Tiere und die Erforschung der Lebensbedingungen am Westrand der Verbreitung der Art in Südwestafrika. Aufgrund der harten Lebensbedingungen in diesem Wüstenbiotop gelten die vorliegenden Befunde zunächst nur für die Tiere dieser Region.

In der Namib ist die Verbreitung der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus an vielen Orten unterbrochen. Fehlende Wohngelegenheiten und mangelnde Nahrung sind zum Teil dafür verantwortlich. Der erste Schritt zur Beobachtung dieser Tiere ist der Nachweis ihrer Anwesenheit in einem Areal anhand der typischen Merkmale ihrer Wohnquartiere mit den Unterschlüpfen und Wechseln (Abb. 2).

Die Beobachtung ist nicht ganz einfach, da die Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse überwiegend nachts aktiv sind und es vorziehen, den Tag still vor und in ihren Unterschlüpfen mit Räkeln, Ruhen und Schlafen zu verbringen. Bei Hunger und Störungen laufen sie aber auch am Tage umher.

Die Kurzohrige Elefantenspitzmaus (Abb. 3) ist um 110 mm lang (Kopf—Rumpf); dazu kommt ein spärlich behaarter Schwanz von etwa 120 mm. Gut genährt sieht das Tier im Profil massiv rundlich aus. Das Fell der Namibbewohner ist oberflächlich hell sandfarben, bei den erwachsenen Tieren lichter als das Jugendkleid und als der helle Sand des Wüstenbodens. Unterhalb der sandfarbenen Haarspitzen ist das Haar schwarz oder dunkelgrau, was den Tieren für ein Leben in der Wüste mit ihren extremen Temperaturschwankungen sehr nützlich ist. Nach kalter Nacht öffnen sie ihr Fell im ersten Strahl der aufsteigenden Sonne, um über die schwarzen Haarteile schnell die belebende Sonnenwärme aufzunehmen. Wenn es ihnen zu warm wird, schließen sie das Fell und vermindern damit die Wärmeaufnahme. In den heißen Tagesstunden nehmen sie Zuflucht in ihren Unterschlüpfen. Wenn es ihnen dort auch im Schatten zu warm wird, können sie durch erneutes Aufstellen der Körperhaare noch begrenzt überschüssige Körperwärme abgeben, bis sie bei sehr hohen Umgebungstemperaturen auf andere Formen der Thermoregulation umschalten müssen. Das thermoregulatorische Verhalten spielt in ihrem täglichen Leben eine große Rolle. Wir stellten fest, daß einzelne Tiere im Schatten ihrer Unterschlüpfen Temperaturen bis zu 58°C aushielten, ehe sie Zuflucht an einer offenen, windgekühlten Schattenstelle suchten.

Ein aufgeschrecktes Tier kann am hellen Tage und in dunkler Nacht mit Geschwindigkeiten um 20 km/h davonlaufen. Am Tage rennt es in die nächste Deckung, wo es verharrt und sichert. Auffällig sind seine großen, schwarz aussehenden Augen, der schnüffelnde Rüssel, die Ohren mit ihren weißen, auf dunkler Haut stehenden Haaren, und der in Erregung hoch und leicht gebogen gehaltene, oft vertikal zuckende Schwanz. Die dünnen Beine mit den sehr verlängerten Hinterextremitäten kann man bei den schnellen Manövern der Tiere kaum sehen, sondern erst wenn sie still stehen.

Geologische Merkmale des Lebensraumes

Unser Beobachtungsgebiet erstreckt sich im nördlichen Teil des Namib-Wildschutzgebietes vom Innenrand der Wüste westwärts über 90 km in die Außennamib (Abb. 1). In den Grenzonen im Osten und Norden ermöglicht die breite Anpassungsfähigkeit der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus ihr Eindringen in die zerklüftete



Abb. 3 Kurzohrige Elefantenspitzmaus (δ) am Eingang des Unterschlupfes

Short-eared elephant-shrew (δ) resting at the entrance of his granite shelter

Bergwelt (Abb. 4). Den größten Teil unserer Beobachtungen an dieser Art machten wir auf den weiten, sehr spärlich bewachsenen Geröll- und Sandflächen: In der Innen-namib fanden wir die Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse (1) auf hartem, krustigem Kalkgestein, (2) auf sandigen, mit einzelnen Granitdurchbrüchen bestandenen Grenzstreifen zwischen Kalkgeröllfeldern, (3) in sandigen

Trockenflußbetten mit Granitbänken und (4) in sandigen Talungen und Flächen mit einzelnen Granitausbrüchen. Auf dem öden Granit-Pediment der Außennamib waren die Tiere (5) auf Flächen aus feinkörnigem, festgebackenem Sand, (6) auf Flächen mit einer dünnen Auflage von Granitschutt (Grus), und (7) in den dazwischen verlaufenden breiten und schmalen Trockenflußbetten zu-

hause, wo diese passende Unterschlupfe unter Granitstein boten. Ein Bild von der extremen Wüstenanpassung der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus wird ganz besonders durch ihren Lebensraum in der Außennamib auf dem öden, mit Grus bedeckten Granit-Pediment vermittelt (Abb. 5).

Über 90 % der Unterschlupfe waren unter Gestein angelegt, sowohl unter Kalkgestein als auch unter Granit, der durch Kernsprünge in Blöcke gespalten, durch Exfoliation abgehoben oder durch Wabenerosion höhlenartig verwittert war. Daneben bewohnten die Tiere auch einfache Erdhöhlen in den vom Wind angehäuften Sandpolstern unter kleinen Büscheln und verlassene Erdbauten von Wüstenrennmäusen (Gerbillidae) und Surikaten (Viverridae); Abb. 6.

Biologische Merkmale des Lebensraumes

Der durch eine sehr spärliche Gras- und Buschvegetation gekennzeichnete Biotop der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus in der offenen Namib ist in Wohnbezirke der mehr oder weniger isolierten Populationen aufgeteilt. Eine Population besteht mitunter aus nur wenigen Tieren, Überlebende einer langen Trockenzeit. Der Wohnbezirk gliedert sich in die von jeweils einem Tier bewohnten *Wohnräume*, die um 1 km² groß sind, nicht verteidigt werden und sich unter vertrauten Nachbarn überschneiden können. Im Wohnareal liegen die *Wohnquartiere* mit je ein bis mehreren *Unterschlupfen* und die *Jagdgebiete*. Die Unterschlupfe, die ein bis mehrere Eingänge haben, werden entweder angenommen wie vorgefunden und im Bedarfsfalle nachgegraben oder von der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus neu angelegt. Trotz ihrer dünnen Beine gräbt sie erstaunlich schnell und geschickt. Einen Nestbau kennt sie nicht. Sie fegt vielmehr mit ihren Vorderpfoten den Boden der Wohnhöhle so lange, bis alle störenden Objekte wie Steinchen und eingewehte Pflanzenteile beiseite geräumt sind und sie sich auf den blanken Boden legen kann.

Zwischen den Unterschlupfen, Wohnquartieren und zu den Jagdgebieten beläuft die sehr ortstste Kurzohrige Elefantenspitzmaus festgelegte schnelle Verbindungsstrecken, die auf dem geeigneten Sand- und Grusuntergrund die Form markanter *Wechsel* annehmen (Abb. 2) und mitunter mehrere hundert Meter und bis nahezu 1 km lang sind. Die eigenartigen, geraden oder leicht geschwungenen Wechsel bestehen aus einer Serie längsovaler Felder (Abb. 7), die durch eine Anzahl von Verhaltensweisen zustande kommen: (1) Durch den sehr schnellen, ortsgebundenen Lauf werden die Steinchen in rhythmischen Abständen zur Seite geschleudert. Das Feldermuster deutet sich im Sinne des den Pistenfahrern und Straßenbauern bekannten „Wellblechs“ an. (2) Durch den stoßweisen Lauf mit häufiger Laufumkehr bilden sich unter den heftigen Start- und Bremsbewegungen die ovalen Vertiefungen weiter aus. Eine Veränderung des Musters zeigt sich in Kurven, bei Hindernissen und an allen Stellen, an denen die Tiere bevorzugt und stimmungsabhängig von der Gleichförmigkeit ihres Laufes abweichen. (3) Durch Springen und weniger durch Hüpfen wird die Bildung der Felder weiter verstärkt, und (4) durch häufiges plötzliches Unterbrechen des Laufes zum Sichern am Ort mit links oder rechts gerichtetem Rotieren um 360°

werden einzelne Felder besonders tief ausgeformt. (5) Das Säubern der Vertiefungen mit den Vorderfüßen trägt sehr zum Ausbau und Unterhalt des Wechsels bei. Die Kurzohrige Elefantenspitzmaus liebt es nicht, wenn auf ihrer Rennbahn Steinchen, Pflanzenmaterial und andere Gegenstände in den Feldern liegen. Sie tritt dann bei kurzem Anhalten in aller Ruhe über ein solches Objekt hinweg und schleudert es, selbst wenn es ein dicker Schwarzkäfer der Familie Tenebrionidae ist, mit einem gezielten Schlag des rechten oder linken Vorderfußes heftig seitwärts nach hinten vom Wechsel fort. Dieses notorisches Säuberungsverhalten machten wir uns zum Nachweis bestimmter Aktionen unserer Beobachtungstiere in der Namib zunutze. Damit ist der Straßenbau der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus noch nicht zu Ende. Einzelne Vertiefungen, besonders in der Nähe der Unterschlupfe, werden für eine Reihe intensiv ablauender Körperpflegehandlungen aufgesucht, für (6) Sich-Scheuern, (7) Sich-Strecken auf allen Vieren, (8) Sich-Strecken in Ruhelagen und (9) beim Räkeln während des Sonnenbadens und Ruhens. Dazu kommt, daß die Wechsel und Unterschlupfe für eine sehr lange Zeit von Tieren aufeinander folgender Generationen übernommen werden, die sie in der gleichen Weise nutzen. Wenn einmal ein Wechsel durch eine geologische Veränderung aufgegeben wird (z. B. durch eine Aufwölbung des unterliegenden Granits), ist er unter den klimatischen Bedingungen der Namib noch viele Jahre später nachweisbar.

Wohnsystem und Aktivitätsmuster

Die benachbarten Tiere eines Wohndistriktes einer Population wahren untereinander eine *Wohndistanz*, die ein direkter Ausdruck ihrer solitären Lebensweise ist. Je nach der Anzahl und Verteilung der Wohnquartiere wechseln die Wohndistanzen von ausnahmsweise wenigen Metern bis zum Extrem von mehreren Kilometern. Im ersten Falle liegt gewöhnlich eine Wohnungsnot vor. Doch selbst wenn sich zwei ortstreue Nachbarn das gleiche Wohnquartier teilen müssen, halten sie tags und nachts ihre Sozialdistanz zueinander (Abb. 8). Die Tage verbringen sie am liebsten außer Sicht voneinander in verschiedenen Unterschlupfen, und in den Nächten ziehen sie getrennt auf Insektenjagd. Männchen und Weibchen verhalten sich dabei genau so wie zwei Nachbarn gleichen Geschlechts.

Mit wechselnder Stimmung, bei veränderten Nahrungsangeboten, verschiedenen Wetterlagen oder bei Störungen durch Feinde verlegen die Tiere ihre Tagesruhe von einem zum andern Unterschlupf im gleichen oder in verschiedenen Wohnquartieren ihrer individuellen Wohnräume (Abb. 9 u. 10). Die Entfernung zwischen den bevorzugten Wohnquartieren zweier Nachbarn ist ihre mittlere Sozialdistanz. Sie ist zwischen verschieden geschlechtlichen Nachbarn im allgemeinen geringer als zwischen gleichgeschlechtlichen Tieren. In den günstigen Wohnlagen variiert sie zwischen 200 und 800 m mit einem Modus bei 300 m. Auch auf Entferungen um 1000 m funktioniert das soziale Kontaktssystem noch, während einzelne Tiere in isolierten Wohnlagen mit Entfernungen um 2000 m und mehr vom nächsten Nachbarn mit der Zeit, vor allem in Fortpflanzungsstimmung, unruhig werden und abwandern.

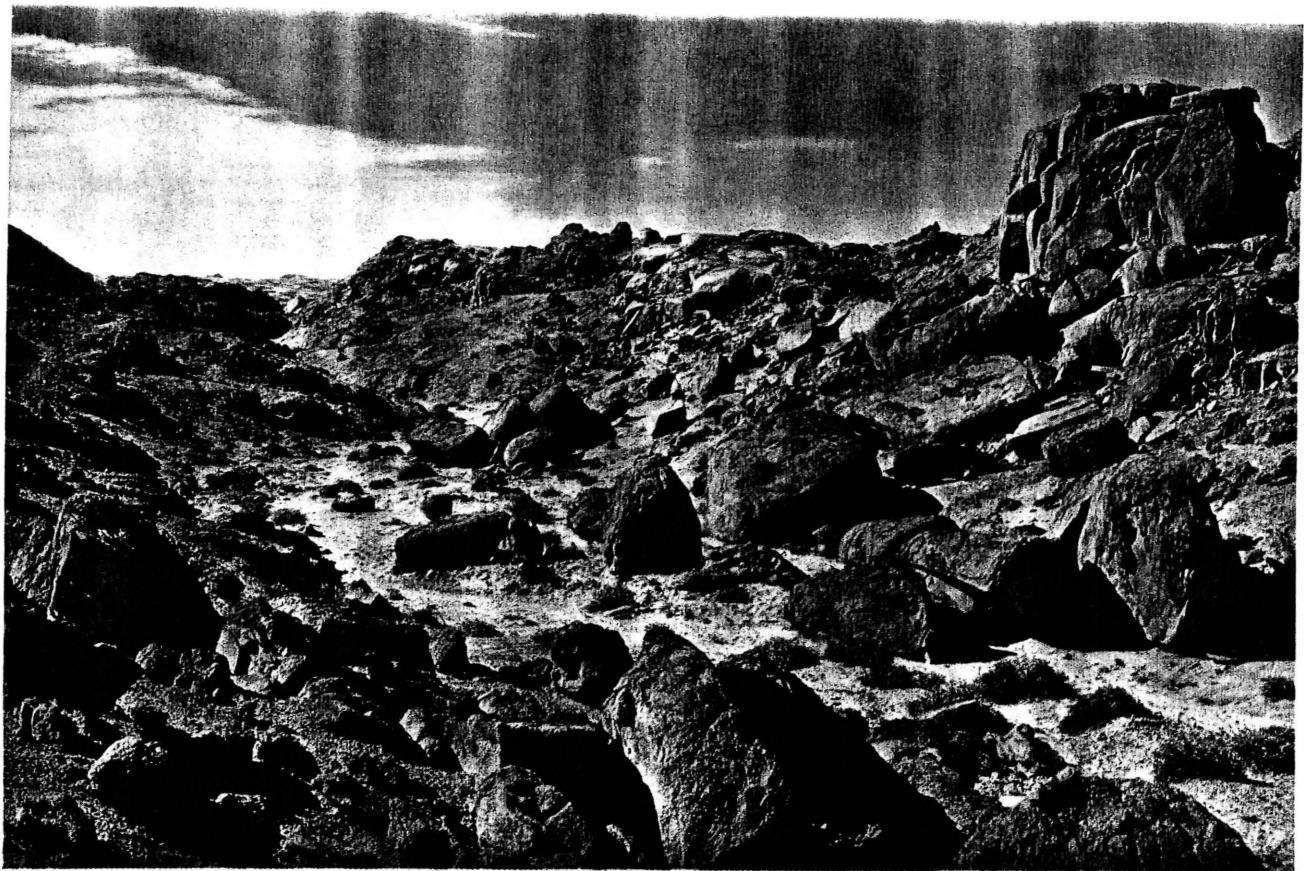


Abb. 4 Wohnareal der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus im zerklüfteten Bergbiotop. Die bevorzugten Unterschlüpfen liegen unter den teils haushohen Granitblöcken (Bildzentrum) auf der Uferbank des sandigen Trockenflußbettes

Home range in the rugged mountain terrain. The shelters are located under the huge granite boulders (center) on the banks of the sandy dry wash

Im Verlauf von Tag und Nacht beginnt die Kurzohrige Elefantenspitzmaus ihre nächtliche Futtersuche nach Sonnenuntergang etwa zu Beginn der Bürgerlichen Dämmerung (Kriterien: hellste Sterne sichtbar; Horizont noch deutlich erkennbar). Hunger und verschiedene Umwelt-einflüsse wie Kälte und Wind können zu Abweichungen von dieser Norm führen. In dem weitgehend deckungslosen Gelände läuft das von seiner Tagesruhe erwachte Tier von seinem Unterschlupf über den schnellen Zubringer-Wechsel in sein bevorzugtes Jagdgebiet, das nahebei oder auch in Entfernung bis über einen Kilometer gelegen sein kann. Wenn es dort genügend Futter in Form von Ameisen, Grastermiten, Nachtschmetterlingen, Webspinnen, Reptilieneiern, frisch geschlüpften Eidechsen und Geckos und anderer tierischer Kost und überdies noch pflanzliche Zusatzkost findet, kann es die Nacht überwiegend in diesem Gebiet verbringen. Das Einsammeln von Nahrung wird hin und wieder durch eine kurze Periode mit Ruhen und Putzen oder auch zum gemächlichen Verspeisen von Nahrung unterbrochen, die es bei einem plötzlichen Schwärmen von Insekten in raschem Einsammeln in den Backentaschen angereichert hat. Dabei sitzt es gewöhnlich im Schutze eines Steines, kleinen Busches oder Unterschlupfes, bis es erneut in raschem, ruckartigem Zickzack-Lauf den Insekten nachspürt.

Wenn ein Futtergebiet erschöpft ist, sucht die Kurzohrige Elefantenspitzmaus nach neuen Nahrungsquellen in ihrem großen Wohnareal. Findet sie einen neuen ergiebigen

Futterplatz, gewöhnt sie sich schnell an, diesen an den nächsten Abenden zuerst aufzusuchen.

Zu den nächtlichen Unternehmungen gehören auch Inspektionstouren zu den Wohnquartieren und Unterschlüpfen, die zur Zeit nicht für die Tagesruhe benutzt werden. Bei Begegnungen mit anderen Kurzohrigen Elefantenspitzmäusen laufen die Tiere nach flüchtigem Sichern meistens achtlos aneinander vorbei. Wenn zwei die gleiche Nahrungsquelle ausbeuten wollen und das fremde Tier dem Anwohner zu nahe kommt, springt dieser den Eindringling mitunter plötzlich an und jagt ihn in schneller Verfolgung weg. Aber bereits auf 20 bis 30 m ist die kritische Begegnung überwunden; die Tiere gehen wieder ruhig ihrer Futtersuche nach. Allgemein gilt die Regel, außerhalb der Fortpflanzungszeit den Artgenossen durch friedliches Ausweichen zu vermeiden und Sozialabstand zu wahren.

In der frühen Morgendämmerung, mitunter schon in den späten Nachtstunden, zieht sich die Kurzohrige Elefantenspitzmaus wieder an ihren bevorzugten Unterschlupf zurück. Ein Umzug von einer zur anderen Wohnung kommt unter dem Einfluß eines Stimmungswechsels (z. B. geht ein sexuell motiviertes Tier auf Partnersuche) und unter äußeren Reizen (z. B. Störungen durch andere Tiere; Wetterumschlag) zustande. Dann können Tage und Wochen verstreichen, bis ein Tier wieder in seinen alten Unterschlupf zurückkehrt.

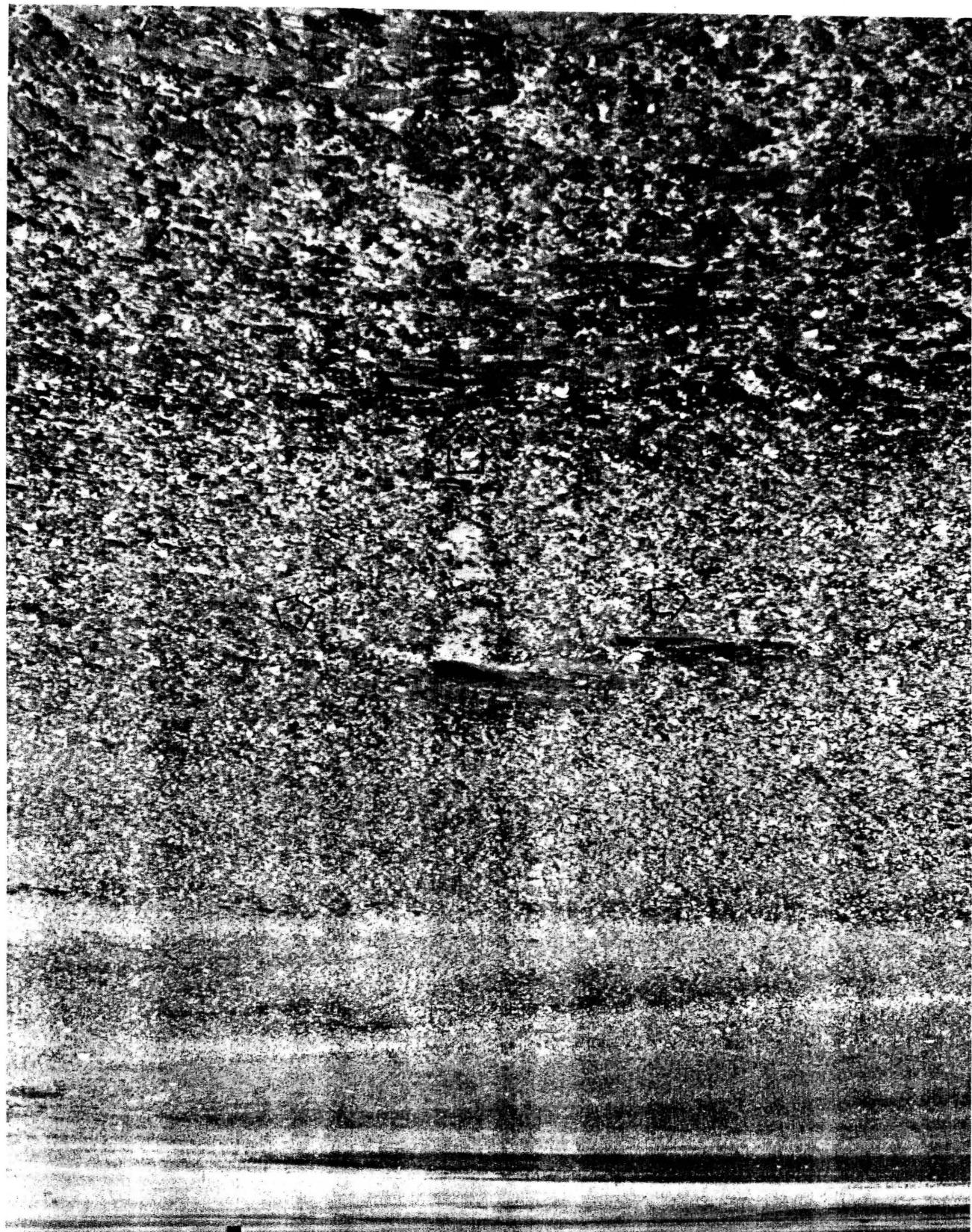




Abb. 6 Als Nutznießer eines verlassenen Baues von Wüstenrennmäusen kann sich die Kurzohrige Elefantenspitzmaus im deckungslosen Gelände den extremen Temperatureinflüssen entziehen. Neugierig rennt sie ein und aus, um dann den Beobachter heimlich und schließlich vollen Ge-

Abb. 5 Das Wohnareal auf der öden Granitschutt-Fläche der Außen-Namib veranschaulicht die extreme Wüstenanpassung der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus. Zum Unterschlupf (Eingang = 15,0 x 3,5 cm) unter exfoliertenem Granit führen drei Wechsel (Pfeile). Der einzelne Busch ist eine durch Luftspiegelung stark vergrößert erscheinende Bleistiftpflanze (*Arthraerua leubnitziae*), ein

sichtes anzustarren. Durchmesser des unteren Einschlupfes = 5,5 cm

Utilization of a deserted gerbil warren favors thermoregulatory behavior — and curiosity kills the cat. Lower entrance tunnel 5,5 cm in diameter

typisches Gewächs der Außen-Namib aus der Familie der Amaranthaceae

The extreme desert adaptation of the short-eared elephant-shrew is reflected in this view of its home range on the barren granite pediment of the outer Namib. A single specimen of the pencil plant, magnified by mirrage, serves as the animal's base for its nocturnal insect hunt



Abb. 7 Schnellverkehrswege zwischen Unterschlüpfen, Warten und Jagdgebieten entstehen unter den Einwirkungen verschiedenartiger Verhaltensweisen (s. Text). Auf dem dunklen Grus heben sich die längsovalen Vertiefungen des Wechsels deutlich ab. Länge der gezeigten Teilstrecke von Fels zu Fels = 5 m

„Express trails“ connect shelters, lookouts, and feeding areas. The pattern of the patch-track results from various locomotory, comfort, and other activities (see text). Length of trail segment shown in picture = 5 meters

Den Tag beginnt die Kurzohrige Elefantenspitzmaus meistens mit Körperpflege und Räkeln im ersten Strahl der aufgehenden Sonne. Dabei liegt sie an einer von dem häufig kalten Morgenwind geschützten Stelle. Ist sie noch hungrig, kann sie auch noch eine Weile nach Futter jagen. Am Räkelplatz scheuert und kämmt sie sich, indem sie sich impulsiv nach rechts oder links auf die Seite und gleichzeitig etwas nach vorn wirft. Mitunter ist die Bewegung so heftig, daß sie auf den Rücken rollt. Sie streckt sich auch auf allen Vieren, sie streckt sich aus den verschiedenen Ruhelagen, sie putzt und wäscht sich den Rüssel, die Genital- und Analregion, sie räkelt sich im sonnenwarmen Sand oder auf dem nackten Fels, und zusehends wird sie schlaftrig. Sie gähnt, postiert sich entspannt in die Ruhelage, gähnt noch ein paar Mal und döst, bis sie schließlich mit geschlossenen Augen eingeschlafen ist. Dabei bleibt die Kurzohrige Elefantenspitzmaus außerordentlich wachsam hinsichtlich einer Reihe von Geräuschen und Tierstimmen. Die leiseste Bewegung einer Sandschläge oder einer Zwergpuffotter macht sie

sofort hellwach. Sie sichert, stellt ihre Ohren ab, ihre Haare sträuben sich, und unruhig schnüffelt sie in Richtung der Schlange. Wenn diese näher kommt, jagt die Kurzohrige Elefantenspitzmaus blitzartig davon und rennt notfalls in der größten Sonnenhitze mehrere hundert Meter zum nächsten sicheren Unterschlupf. Ebenso kann das für uns kaum vernehmbare Laufgeräusch eines Schwarzkäfers die Kurzohrige Elefantenspitzmaus sofort aus dem Schlaf schrecken, wenn es sich um eine kleine, für sie genießbare Art handelt. Dagegen verrät sie mit keinem Zucken, ob sie das Geräusch eines größeren, als Nahrung ungeeigneten Schwarzkäfers oder eines Geckos der Gattung *Rhoptropus* vernimmt.

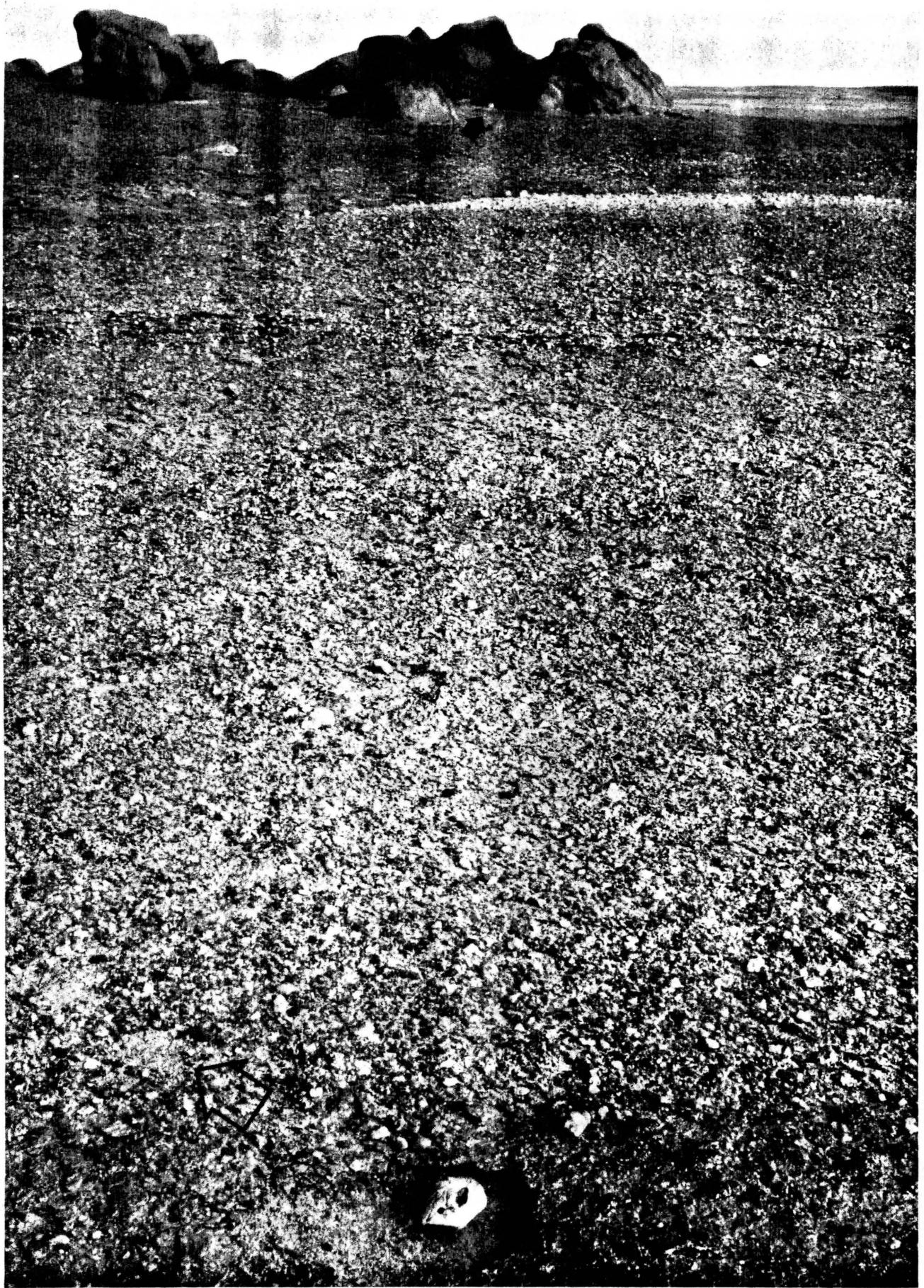
Wenn ein Schildrabe (*Corvus albus*) seinen krächzenden Ruf oder ein Strauß (*Struthio camelus australis*) sein dumpfes „buh“ erklingen läßt, ist sie wieder hellwach, während die Rufe der Namaqua Flughühner (*Pterocles namaqua*) oder der Rüppells Trappen (*Eupodotis ruppelli*) keine Störung verursachen. Offensichtlich bewahrt die Kurzohrige Elefantenspitzmaus in ihrem Schlaf eine sehr differenzierte Gehörempfindlichkeit, mit der sie blitzartig zwischen potentieller Störung und Gefahr durch Feinde, einem Futterangebot und der Harmlosigkeit der Situation unterscheidet. Aus der Reaktion von Jungen, die den Tag abseits ihrer Mutter verbringen (p. 122), war zu entnehmen, daß sie ohne Erfahrung mit Straußen spontan auf deren Rufe mit heftigen Schreckbewegungen reagierten.

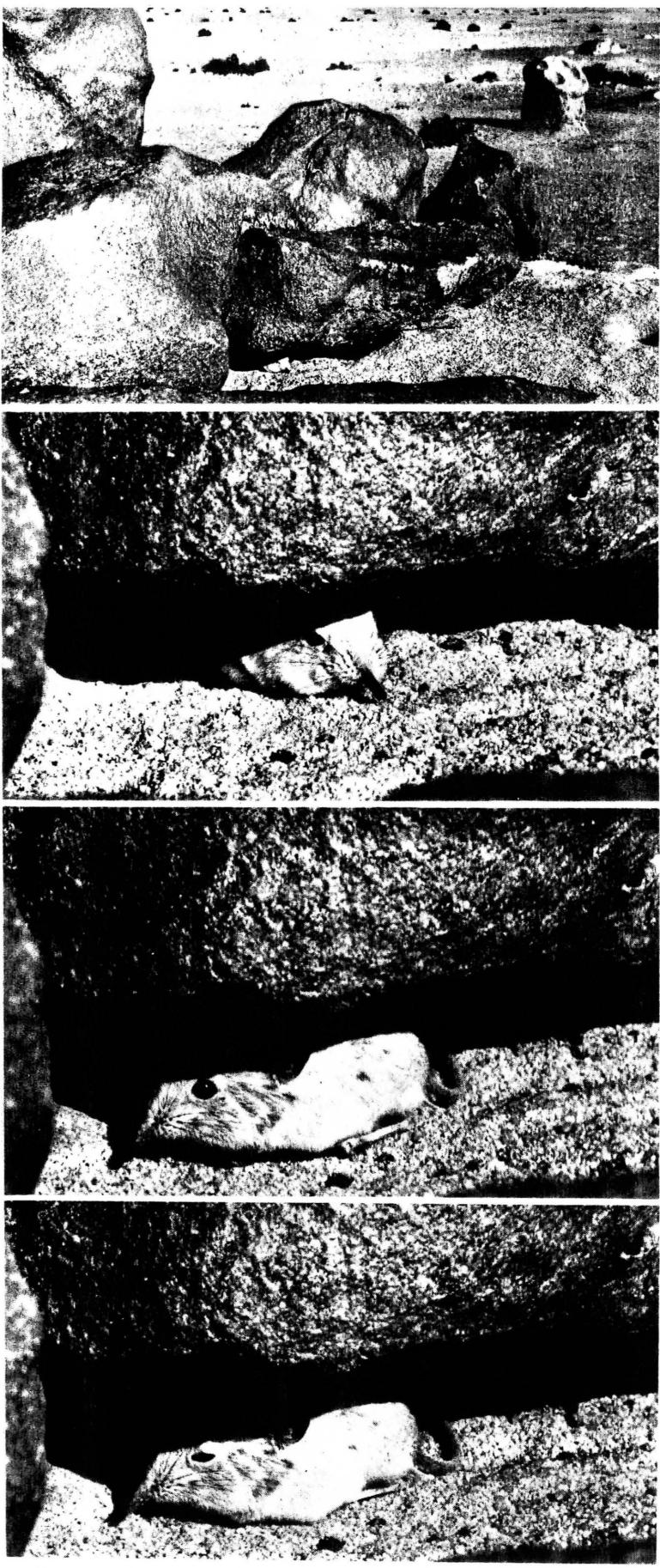
Nehmen Sonneneinstrahlung und Wärme zu, zieht sich die Kurzohrige Elefantenspitzmaus vom sonnenbeschiedenen Eingang immer mehr in den Schatten und schließlich in die Tiefe des Unterschlupfes oder notfalls an eine offene, windgekühlte Schattenstelle zurück (Abb. 11). Wenn ein erhitztes Tier partiell in den Schatten rückt, kommt es zu häufigen Lagewechseln, bei denen beschattete Körperstellen wieder in die Sonne und erhitzte Partien wieder in den Schatten gebracht werden. Rüssel und Schwanz funktionieren dabei als zwei sensitive Thermometer für die Registrierung der Temperatur. Die Toleranz der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus gegenüber hohen Temperaturen ist sehr groß. Nach unseren Messungen kann ein Tier im Schatten seines Unterschlupfes einen Temperaturanstieg auf 58°C ertragen, ehe es fluchtartig zu einer offenen, windgekühlten Stelle läuft.

Abgesehen von kleinen Lage- oder Ortswechseln und dem dabei durchgeführten Komfortverhalten ruht die Kurzohrige Elefantenspitzmaus an einem störungsfreien Tag bis zur Zeit des Sonnenuntergangs. Bei dem oft raschen abendlichen Temperaturabfall legt sie sich schließlich so, daß ihr Fell noch von den letzten Strahlen der

Abb. 8 Bei Wohnungsnot gewährleisten soziale Toleranz und die Einhaltung einer Sozialdistanz eine friedliche Nutzung des gleichen Wohnquartieres durch das solitär lebende ♂ (Vordergrund) und ♀ (vor Granitbank über solidem Pfeil). Der Wechsel am Unterschlupf unter exfolierendem Granit ist durch einen offenen Pfeil gekennzeichnet

Where shelters are scarce, the solitary ♂ (foreground) and ♀ (at base of granite bank above solid arrow) may share the same living quarters. Their peaceful coexistence is assured by their social tolerance and social distance, the latter being maintained day and night throughout the period of sexual rest





Sonne erwärmt wird. Dann beginnt unter Gähnen und Sich-Strecken wieder die Phase der nächtlichen Aktivität.

Sozialverhalten und Familiensystem

Im Wohnbezirk einer Population leben benachbarte Tiere solitär aber sehr verträglich. Die Nachbarschaftstoleranz der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus ist gewissermaßen der Ausdruck einer Bereitschaft für ein soziales Leben, das diesen Tieren unter den unwirtlichen Bedingungen ihres ariden Lebensraumes versagt ist. So kommt es auch nur kurzfristig zur Bildung sozialer Gruppen: (1) Das Männchen verpaart sich mit dem Weibchen zur Balz; (2) das Weibchen ist mit seinen ein bis zwei Jungen in einer Mutterfamilie verbunden, und (3) die Jungen von Zwillingswürfen bilden eine Geschwistergemeinschaft. Auf den Jahreszyklus bezogen sind diese Vergesellschaftungen von sehr kurzer Dauer. Bei der überwiegend kärglichen Futterlage verlangt jedes Tier für sich ein Wohnareal von wenigstens 1 km². Außerhalb der Fortpflanzungszeit beschränken sich daher die Kontakte der Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse überwiegend auf kurze, zufällige Begegnungen bei der nächtlichen Futtersuche (p. 115). Wenn ein Tier am Tage bei einer Störung von einem zum anderen Unterschlupf umzieht, kann es gelegentlich zu einer Begegnung mit einem Artgenossen kommen, der sich in dem angestrebten Ausweichquartier zur Ruhe niedergelegt hat. Dann weicht das ankommende Tier bereits auf Sichtweite aus und sucht sich einen anderen, freien Unterschlupf. In keinem einzigen Fall beobachteten wir Streitigkeiten um eine Unterkunft.

Zur Fortpflanzungszeit ändert sich das Verhalten dieser ausgesprochenen Einzelgänger unter den Einflüssen hormonal gesteuerter geschlechtlicher Regungen. Die männlichen Tiere gehen nachts auf Partnersuche. Ihre ausgezeichnete Ortskenntnis, Orientierungsfähigkeit und ihre schnelle Lokomotion verhelfen ihnen im allgemeinen in Kürze zur Vereinigung mit einem Weibchen, besonders wenn es sich um alte nachbarliche Bekanntschaften handelt (p. 121). Auch weibliche Tiere gehen auf Kontakt suche, wenn sich kein Bewerber einstellt. Das kommt vor allem nach langen Trocken- und Hungerzeiten in kleinen Restpopulationen vor, in denen die einzelnen Tiere weit verstreut leben. Nach der Inspektion seines Unterschlupfes durch ein geschlechtlich erregtes Weibchen wird das Männchen sehr aufgeregt und schnüffelt nach seiner Rückkehr in den Unterschlupf am Morgen eine lange Zeit pausenlos und immer wieder die vom Weibchen hinterlassenen Duftspuren ab (Abb. 12). Die olfaktorische Kontrolle dieser Duftspur führt das witternde Männchen schließlich zum Versteck des Weibchens.

Ein zur Balz gestimmtes Männchen tut notfalls das Beste, was es unter den Bedingungen des solitären Lebens und geringer Populationsdichte tun kann: Es nähert sich dem

Abb. 9 Die Tagesruhe im massiven Granitunterschlupf wird oft durch Lageänderungen unterbrochen. Die auslösenden Reize sind Sonnenenstrahlung, Wind, Sandwehen und andere Umweltfaktoren

The diurnal rest is repeatedly interrupted by shifts in position and body posture in response to solar radiation, wind, drifting sand, and other environmental stimuli and disturbances



Abb. 10 Die Benutzung und Kenntnis verschieden klimatisierter Unterschlüsse ermöglichen es der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus, bei Störungen jederzeit schnell in ein sicheres Versteck überzuwechseln (Abb. 9 u. 10 zeigen das gleiche Tier)

The short-eared elephant-shrew maintains a number of shelters differing in exposure to temperature, wind, humidity, and other stimuli. In case of disturbance, rapid change from one shelter to another can take place at any time during day or night. (Same animal shown in figures 9 and 10)

erstbesten Artgenossen, dessen es gewahr wird. Erst durch dessen Verhalten erkennt es, ob es ein Männchen oder Weibchen ist und ob das letztere balzbereit ist oder sich abweisend verhält, weil es nicht in geschlechtlicher Stimmung ist, oder weil es trächtig ist oder neugeborene Junge nährt. In den letztgenannten Situationen lässt das Männchen sofort von dem Weibchen ab und sucht weiter nach einem reaktiven Partner. Zur Balz und Paarung bleiben das Männchen- und Weibchen — gewöhnlich im Wohnquartier des letzteren — für einige Nächte und Tage assoziiert. Die Tagesruhe können sie Seite an Seite im gleichen Unterschlupf verbringen. Ihre Balz leiten sie durch gegenseitiges Beschnuppern ein, das in ein unruhiges Laufen im Kreise übergeht. Dabei läuft das Männchen dem Weibchen nach, das so tut, als ob es ihm davonlaufen wolle. In Wirklichkeit läuft es jedoch nur so schnell, daß das Männchen zum Nachlaufen gereizt bleibt und immer wieder Gelegenheit hat, das weibliche Genitalfeld zu beschnuppern. Dieses Balzkreisen kann mehrere Male unterbrochen und wieder neu begonnen werden, bis schließlich die Kopulation vollzogen wird.

Nach erfolgreicher Begattung ist das Männchen für weitere Paarungen mit anderen partnerlosen Weibchen frei, und das Weibchen lebt wieder solitär. Schließlich zieht sich auch das Männchen als Einzelgänger bis zur nächsten

Fortpflanzung in sein Wohnareal zurück. Eine dauerhafte Paarbindung kennen diese Tiere nicht, doch gibt es eine Art latenter Partnerschaft, wenn einzelne Männchen und Weibchen durch ihre starke Ortsbindung über eine Balzphase hinaus benachbart bleiben. Sie leben dann nebeneinander und erkennen sich bei Begegnungen, doch koordinieren sie keine ihrer Aktivitäten bis zur nächsten Balzzeit. Diese Lebensweise ist sehr adaptiv; sie sichert das Überleben der Tiere bei der häufig auftretenden Futterknappheit, vermeidet innerartliche Streitigkeiten und gewährt eine rasche Fortpflanzung im geeigneten Augenblick. Nach Beobachtungen an unseren gekäfigten Tieren wiederholt sich der Brutzyklus im mittleren Abstand von 76 Tagen. Unter den unwirtlichen Bedingungen in der Namibwüste wird eine derartige optimale Geburtenfolge kaum eingehalten.

Das Familiensystem der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus ist eine Mutterfamilie: Die Mutter betreut ihre ein bis zwei Jungen ohne Beteiligung des Vaters oder einer Amme. Das geschieht auf recht eigenartige Weise. Für die Geburt seiner Jungen sucht das trächtige Weibchen einen zur Zeit unbenützten Unterschlupf in einem wenig begangenen und sehr vegetationsarmen Teil seines Wohnareals auf (Abb. 13). In diesem bringt es auf dem kahlen Gesteinsuntergrund seine ein oder zwei Jungen zur Welt.

Die Setzdistanz, das ist die Entfernung zwischen der Wohnung der Mutter und der ihrer Neugeborenen, ist beträchtlich und kann mehrere hundert Meter, zum Beispiel 240 m, betragen. Die Tage verbringt die Mutter in ihrem eigenen Unterschlupf außer Hör-, Sicht- und Riechweite der Jungen und überläßt diese ihrem eigenen Schicksal. Nachts kommt sie wiederholt aber nur sehr kurz zum Unterschlupf der Jungen, um ihre Kinder zu nähren und bereits vom 5. Lebenstag an mit fester Nahrung in Form eines in den Backentaschen angereicherten Insektenbreies zu verköstigen. Die Leistungen der Mutter sind erstaunlich. In dunkelster Nacht kennt sie die Lage des Geburtsunterschlupfes zur Lage ihrer eigenen Wohnung und ihrer Jagdplätze und kann in kürzester Zeit die Jungen mit Nahrung versorgen. In dem einen Fall, in dem die Setzdistanz 240 m und die Entfernung vom Ort der Futteraufnahme zum Unterschlupf der beiden Jungen 265 m betragen, legte das Weibchen für die Nahrungsaufnahme und die Versorgung der Jungen im Mittel eine Strecke von 2,5 km in der Stunde zurück. Es rannte mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 20 km/h zwischen dem Futterplatz und dem Geburtsunterschlupf der Jungen hin und her. Am 10. Lebenstag seiner Jungen fütterte es diese sechs Mal in den ersten 80 Minuten der Nacht und lief dabei eine Gesamtstrecke von 3,345 km. Bei seinen nächtlichen Futterläufen steuerte das Weibchen bereits auf Entfernungen von über 200 m zielgerichtet den Unterschlupf der Jungen an. Es trug unermüdlich so lange Futter zu ihnen, bis sie satt waren. Erst danach versorgte es sich selbst mit Nahrung. Am frühen Morgen zog sich das Weibchen regelmäßig müde in seinen eigenen Unterschlupf zurück und schließt den Tag über fest, bis es in der nächsten Abenddämmerung erneut Futter für die Jungen suchte.

Entwicklung und Verhalten der Jungen

Die Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse werden als „Nestflüchter“ geboren; das heißt, sie sind vollständig behaart, ihre Sinnesorgane sind funktionstüchtig, und ihre zuerst unbeholfenen Bewegungen sind in kürzester Zeit koordiniert. Nach unseren Beobachtungen an gekäfigten Tieren können Neugeborene, noch ehe sie trocken sind, der Mutter unter zirpenden Stimmfühlungsrufern über Entfernungen von mehr als einem Meter nachlaufen. Die Mutter nimmt dann ein solches Junges mit den Zähnen am Nackenfell auf und trägt es schnell wieder in den Geburtsunterschlupf zurück. Soweit das Verhalten im kleinen Gehege. In der Namib erwiesen sich die Neugeborenen als sehr ortsgebundene „Nestflüchter“, die zunächst den Aufenthalt im sicheren Geburtsunterschlupf dem ungewissen Hinauswandern in die kalte Nacht oder in den heißen Tag vorzogen (Abb. 14). Im geschützten Unterschlupf ließen sich die großen Temperaturschwankungen besser ertragen. In den Eingängen von Unterschlupfen unter Granitgestein registrierten wir Temperaturen zwischen 58° am Tage und 10° C in der Nacht. Allein auf sich gestellt ertrugen die jungen Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse derartige Temperatureinflüsse schadlos, wenngleich sie in den späten kühlen Nachtstunden mitunter alle Anzeichen einer Kältestarre zeigten und danach erst nach langer Aufwärmung durch die Morgensonne wieder in Bewegung kamen. Ihre Hitzeresistenz war erstaunlich.

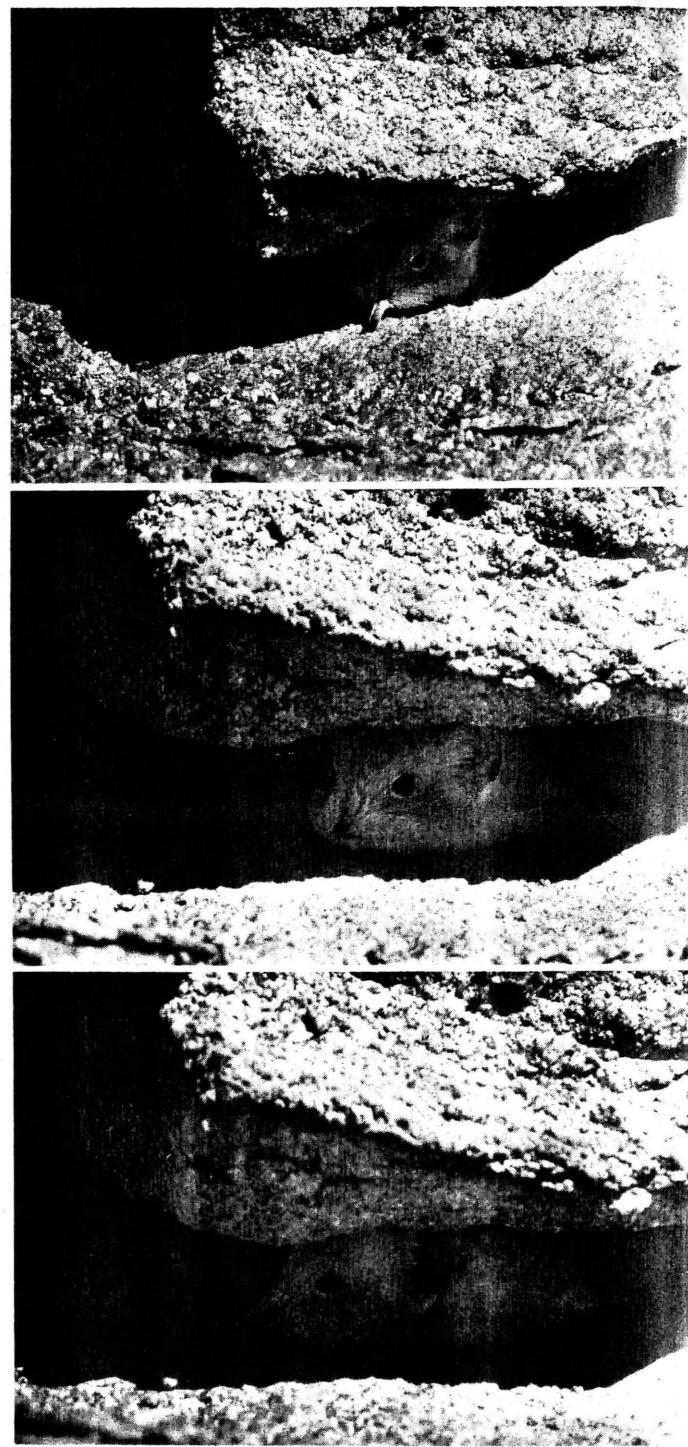


Abb. 11 In Abhängigkeit von Temperatur und anderen Wetterbedingungen verbringt die Kurzohrige Elefantenspitzmaus die Mittagszeit in der Tiefe eines kühl oder warm temperierten Unterschlupfes, windgekühlt im Schatten des Einschlupfes (Bild), oder offen in der Sonne

Depending upon the level of the ambient temperature and other weather conditions, noontime is spent in the depth of a moderately cool or warm shelter, exposed to a cooling wind in a shaded place (as shown), or in the open sun

Zur Zeit des Sonnenuntergangs werden die jungen Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse wach und unruhig. Bei rasch



Abb. 12 Männchen beim erregten Abschnuppern und Verfolgen einer von einem brünstigen Weibchen hinterlassenen Duftspur

Male tracking scent-trail left by roving female in estrus

fallender Temperatur suchen sie sich gerne ein noch von der Sonne beschienenes Ruheplatzchen außerhalb des Unterschlupfes. Zur Urin- und Kotabgabe rennen sie nach kurzem Sichern sehr schnell eine kurze Strecke vom Unterschlupf weg. Die Ankunft der Mutter erwarten sie im Unterschlupf, wenn sie nicht sehr hungrig sind oder wenn es kühl und windig ist. Sonst rennen sie oft ungeduldig und ungestüm um den Unterschlupf oder um einen nahe gelegenen Felsblock herum und der heraneilenden Mutter entgegen. Aufgeregt und hungrig stochern sie mit ihren noch kurzen Rüsseln nach der Mammarregion der Mutter, bis diese anhält, ihren Vorderkörper aufgerichtet und ihre Kinder stillt. Sobald diese gesättigt sind, jagt die Mutter in schnellstem Lauf, oft im Zickzack, vom Unterschlupf weg und überlässt die Jungen dem schützenden und noch Wärme ausstrahlenden Gestein des Unterschlupfes. Ein Weibchen versorgte seine Zwillinge bereits vom 5. Lebenstag an zusätzlich zur Milchnahrung mit festem Futter in Form eines Breies aus zerkaute, eingespeichelten und in den Backentaschen angereicherten Insekten. Die Jungen lernten schnell, nach dem begehrten Insektenbrei zu betteln, ganz besonders als die Milchfütterung nicht ausreichte. Sie stocherten dann mit ihren Rüsseln heftig nach den Mundwinkeln der Mutter, bis diese das Futter mit geneigtem Kopf von Mund zu Mund übergab.

Investigating open surroundings

Die ersten Erkundungsläufe der Jungen vom Geburtsunterschlupf weg in die engere Umgebung führen zur selbständigen Entdeckung neuer Unterschlupfe, die die Basis für weitere Unternehmungen bilden (Abb. 15—17). Dabei reift allmählich und zunächst im Spiel das Interesse an der Jagd nach Futterinsekten (Abb. 15). Bei den ersten, noch zögernden Erkundungen des Terrains rennt das weniger unternehmungslustige Geschwister dem andern nach, und so werden die Entdeckungen von Unterschlupfen und die Begegnungen mit Gefahren in der Nähe des Geburtsortes zum gemeinsamen Erlebnis. Ein Junges, das seinen ersten Unterschlupf entdeckt, kann so davon angetan sein, daß es diesen dem Geburtsunterschlupf für die Tagesruhe vorzieht, während das Geschwister weiter in dem von der Mutter angewiesenen Unterschlupf verbleibt. Dadurch entstehen *Zwillingsdistanzen* bis zu 50 und mehr Metern, Ausdruck einer lockeren sozialen Bindung der Geschwister untereinander. Gewöhnlich treffen sie sich aber beide im Geburtsunterschlupf oder einem nahegelegenen Versteck zur Entgegennahme des Futters von der Mutter. Nacht für Nacht erweitern sie die Kenntnis der Umgebung des Geburtsortes. Um den 15. Tag setzt ein solitäres Erkundungsverhalten ein, das zu einer Wanderphase führt, während der die Jungen weiterhin an den Geburtsort gebunden sind. Auch am Tage zeigen sie jetzt öfters eine große

Unruhe. Sie laufen wiederholt zur Urin- und Kotabgabe aus ihren Deckungen heraus und wechseln von einem zum andern neu entdeckten Versteck über. Die Zeit ihrer Unabhängigkeit von der Mutter naht. Nachts streifen die Jungen immer weiter über die Grenzen des Wohnareals ihrer Kindheit hinaus, und schließlich kehren sie nicht mehr zurück. Am frühesten löste eine Kurzohrig Elefantenspitzmaus in der Nacht vom 18. zum 19. Lebenstag ihre soziale Bindung zur Mutter und zum Geschwister. Am längsten bettelte ein Junges 36 Nächte lang seine Mutter um Futter an, bis es nach längst sehr abgeschwächter Betreuung abwanderte und sein unabhängiges Einzeldasein begann. Die selbständigen jungen Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse siedeln sich je nach Nahrungs- und Wohnungsangebot in Entfernung bis zu mehreren Kilometern vom Geburtsort an und gelangen dabei oft in die Gebiete benachbarter Populationen. Dabei machen sie gewöhnlich Erfahrungen mit schlecht temperierten Unterschlüpfen (Abb. 16 u. 17), bis sie den richtigen Platz gefunden haben, der ihnen an den heißen Tagen genügend Schatten und Kühlung und in den Nächten Schutz vor der Kälte bietet.

adaptation Das Leben der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus in der Namib

Unter den harten Lebensbedingungen der Namibwüste ist die solitäre Lebensweise der Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse von großem adaptivem Vorteil. Die auf große Sozialdistanz lebenden Tiere können in dem dünn besiedelten Lebensraum die oft spärliche Nahrung ohne ernsthafte Futterkonkurrenz einsammeln. Bei dieser Lebensart wird auch die Begegnung mit gefährlichen Raubfeinden weitgehend vermieden. Und wenn ein Schabrackenkenschakal (*Thos mesomelas*), ein Strauß (*Struthio camelus australis*) oder ein Schildrabe (*Corvus albus*) an das Versteck einer Kurzohrigen Elefantenspitzmaus hungrig herantritt, nützt den Räubern alles Scharren, Knurren, Krächzen und Schnabelstochern nichts. Die kleine Elefantenspitzmaus drückt sich reglos in den hintersten und dunkelsten Winkel ihres Felsunterschlupfes und macht sich so flach, daß sie in den kleinsten Felsspalt hineinpaßt. Stundenlang hält sie es in dieser Lage aus und liegt noch lange still, wenn die hungrigen Räuber schon längst die Geduld verloren und andere Beute gesucht haben. Nur beim Einbruch einer Schlange, wie der Sandschlange (*Psammophis leightoni*) oder der Zwergpuffotter (*Bitis caudalis*), kennt die Kurzohrige Elefantenspitzmaus keinen Halt, sondern riskiert die pfeilschnelle Flucht über die weite Fläche zu einem anderen Unterschlupf.

Das Leben in unverteidigten Wohnarealen und die soziale Toleranz zwischen Nachbarn bedeuten ein innerartlich friedliches Leben, ein Vermeiden unnützer Energievergeudung und ein Erfolg des Fortpflanzungssystems, das bei einer Reduktion der männlichen Population die sukzessive Paarung eines Männchens mit mehreren partnerlosen Weibchen vorsieht und damit wesentlich zum Überleben der Art in diesem Wüstengebiet beiträgt. Die Mutterfamilie in ihrer weitgehenden räumlichen Isolation von Raubfeinden und fremden Artgenossen, die im Hunger wahrscheinlich kannibalistisch werden können, gewährleistet ein recht sicheres Aufwachsen der Jungen bis

zu ihrer frühen Selbständigkeit. Das System des mütterlichen Absentismus vom Geburtsunterschlupf der Jungen trägt besonders dazu bei, übermäßige Geruchsspuren vom Geburtsort fern zu halten. Damit fehlen den geruchlich orientierten Feinden die erforderlichen Wegweiser.

Auch der Nahrungserwerb ist auf die Verhältnisse im Wüstenbiotop gut abgestimmt. Die Futtertiere und die als Nahrung genutzten Pflanzen sind weit verstreut. Die Futtertiere sind überwiegend nachts aktiv, und so praktiziert die Kurzohrige Elefantenspitzmaus ihre Futterjagd nachts, was ihr eine zusätzliche Sicherheit vor nachts ruhenden Feinden einbringt. Die nachts jagenden Eulen weiß sie geschickt zu vermeiden, wie schon der sehr geringe Anteil von Knochenresten von Kurzohrigen Elefantenspitzmäusen in den Eulengewölben bekundet. Bei der nächtlichen Jagd nach Ameisen, Grastermiten und anderen kleinen Insekten auf den weiten und sehr dekungsarmen Flächen nimmt die Kurzohrige Elefantenspitzmaus mit ihrem außerordentlich scharfen Hörvermögen, das in die Zone des Ultraschalls zu reichen scheint, rechtzeitig die leisesten Fluggeräusche jagender Schleiereulen (*Tyto alba*) und des Flecken-Uhus (*Bubo africanus*) wahr und stürzt sich schnellstens in Deckung, wo sie selbst unter oder hinter kleinsten Klippen wieder mit ihrer geradezu zeitlosen Ausdauer reglos verharrt. Meistens sind die Eulen längst abgeflogen, wenn sich die Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse wieder heraus auf die freie Fläche wagen. Bei unseren Beobachtungen kam es häufig vor, daß die mit uns vertrauten Tiere beim Anflug einer Eule selbst zwischen den Schuhen in Deckung gingen und beim Abklingen der Gefahr sich noch gemächlich mit den Ameisen verköstigten, die sich unter dem Steg und unter den Rändern der Schuhsohlen angesammelt hatten. Beim ruhigen Dahinschreiten liefen einzelne Elefantenspitzmäuse auch mit einem mit, was den Verdacht nahe legte, daß sie auch mit nächtlich weidenden Oryx-Antilopen (*Oryx gazella*) ziehen und nach den von deren Hufen aufgestörten Insekten jagen.

Bei einem durch eine lange Trockenzeit hervorgerufenen ernstlichen Nahrungsmangel wissen sich die Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse auf mehrere Weisen zu helfen. Sie fressen hartschalige Kerfe und schließlich herumliegende Chitinreste, die sie in besseren Zeiten unbeachtet lassen. Oder sie liegen lange Zeit nahezu bewegungslos in einem tiefen, kühlen Unterschlupf und schalten damit auf einen minimalen Energieverbrauch um. Und wenn die Not noch größer wird, kommt es zur Abwanderung in Niedrigungsgebiete oder Bergtäler in denen sie noch einige Beutetiere an Resten von Feuchtigkeit und versteckter Vegetation finden.

Die sozialen Nachteile, die ein derartiges Leben mit sich bringt, überwinden die Tiere durch ihre anpassungsfähige und sehr schnelle Lokomotion, eine ausgezeichnete Orientierung, hervorragende Sinnesleistungen, durch ein gutes Erinnerungsvermögen und besonders auch durch die artspezifische Tendenz einer Einpassung in ein Wohnsystem, in dem Unterschlupfe und Wechsel nicht nur von benachbarten und fremden Artgenossen abwechselnd benutzt, sondern über Generationen hinweg von den Tieren gleichermaßen bewohnt und begangen werden. Das erhöht die Wahrscheinlichkeit des Zusammentreffens zweier Partner ganz erheblich.

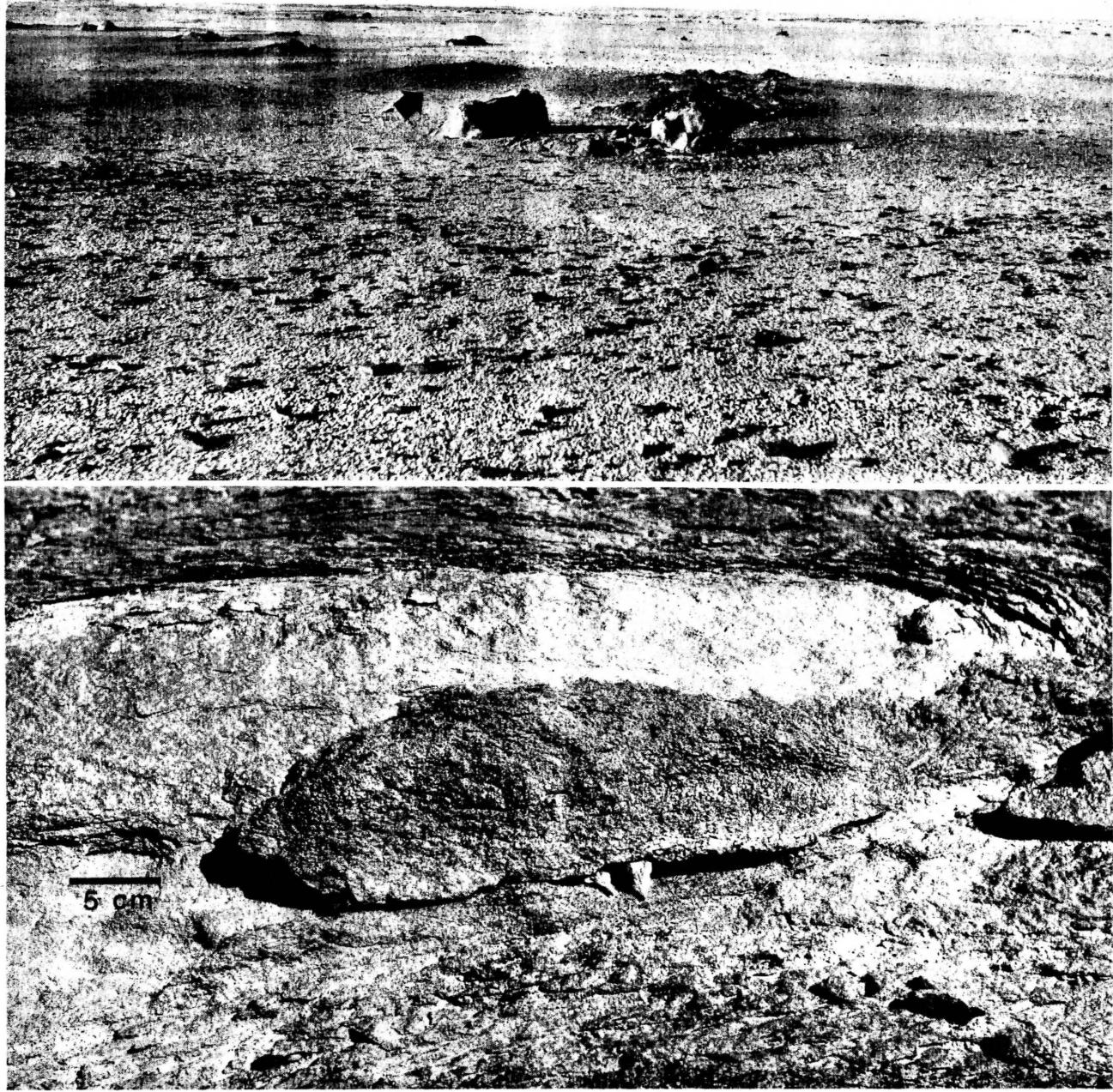


Abb. 13 Wohnareal (oben) und Geburtsunderschlupf (unten) junger Kurzohriger Elefantenspitzmäuse. Die Mutter brachte ihre Zwillinge 240 m von ihrer eigenen Wohnung auf einer Granitbank (Pfeil) unter einer abgewitterten Klippe (unten) zur Welt. Als ortstreue „Nestflüchter“ errugten die außer zu den nächtlichen Fütterungen sich selbst überlassenen Geschwister (s. auch Abb. 14—17) im Tag-Nacht-Rhythmus Temperaturen zwischen maximal 58° und 10° C

Range (above) and birth-shelter (below) of infant short-eared elephant-shrews born and housed at a distance of 240 m from the mother's shelter. At their birthplace on the granite bank (arrow) the young withstood temperatures ranging in the extreme between 58° and 10° C

Mit ihrem thermoregulatorischen Verhalten meistern die Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse die extremen Temperaturen und Temperaturschwankungen. Sie sind damit be-

fähigt, in einen großen Teil der Namib vorzudringen, in dem andere Elefantenspitzmäuse nicht mehr vorkommen oder nicht mehr existieren können. So haben sich diese

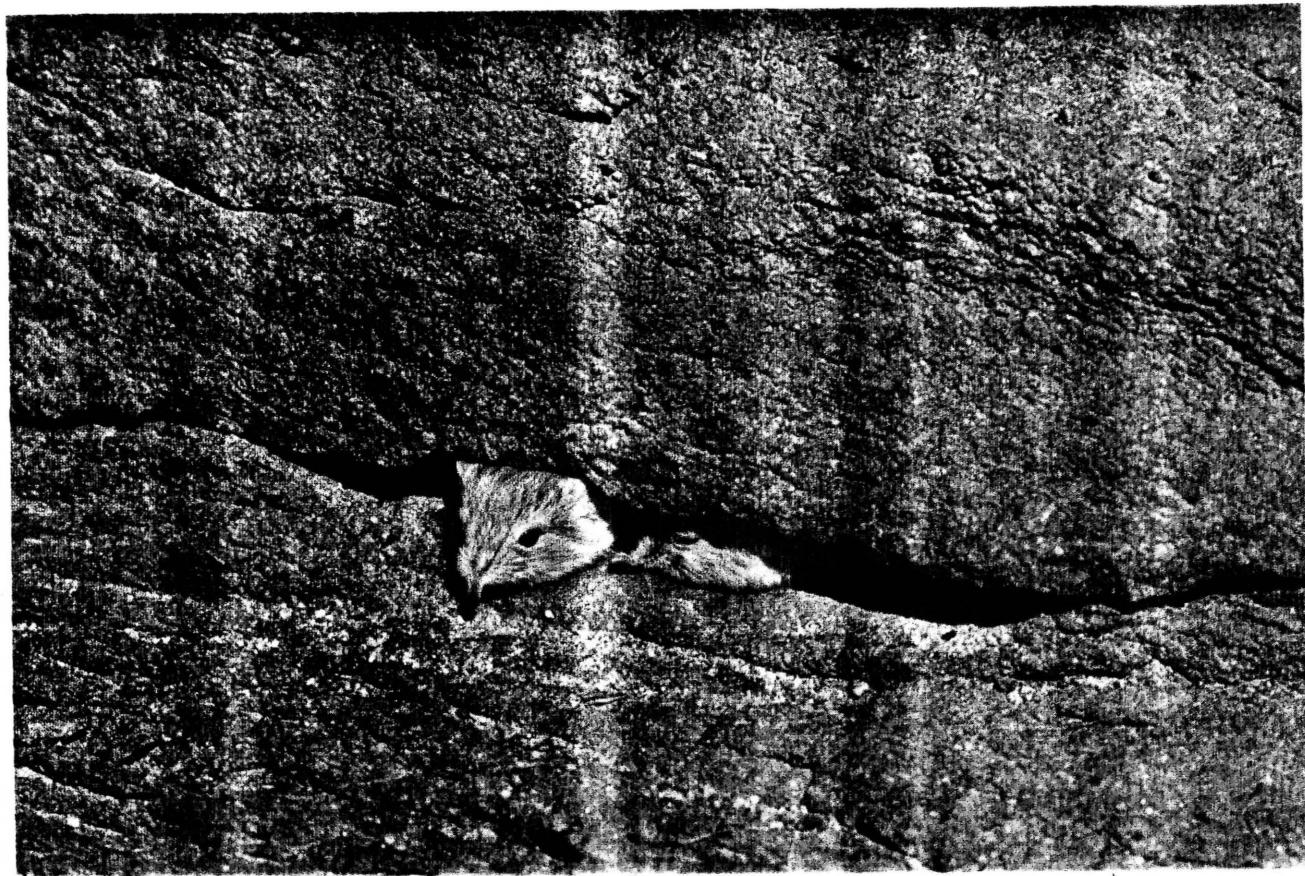


Abb. 14 Im Schutz des Geburtsunterschlupfes wärmen sich die 10 Tage alten Geschwister nach kalter Nacht in der Morgensonne; links ♀, rechts ♂. Die Geschwistergemeinschaft endete, als das ♀ mit 18 Tagen aus dem Geburtsareal abwanderte und ihr solitäres Leben aufnahm

Protected in their birth-shelter, the 10-day-old siblings bask in the early morning sun; left: ♀, right: ♂. Their social contact was terminated at an age of 18 days when the ♀ left the birth-range to take up a solitary life

Tiere in diesen öden Gebieten einen Lebensraum geschaffen, in dem sie frei von der Konkurrenz mit einer Reihe von Kleinsäugern sind. Eigenartigerweise kam es in unserem Beobachtungsgebiet auf dem öden Granit-Pediment der Namib gerade dort zu einer Nahrungskonkurrenz, wo wir sie am wenigsten erwarteten. An unserem einsamen Lager in der Wüste vergruben wir das Kerngehäuse einer auch als Cantaloupe bezeichneten Netzmelone. Prompt kam in der Nacht die anwohnende Elefantenspitzmaus, grub sich die Samen einzeln aus, enthüllte sie und verzehrte flink Kern auf Kern. Das Verhalten war trotz der völligen Fremdheit dieses Nahrungsmittels so spontan und perfekt, daß man sich nicht der Vermutung erwehren konnte, nach der die Kurzohrige Elefantenspitzmaus zur Zeit der Reife der Wüsten-Tsamas (*Citrullus ecirrhosus*), der einzigen hier vorkommenden, zu den Cucurbitaceae gehörenden wilden Melonenart, deren Samen verzehren würde. Straußé und Oryx-Antilopen zertreten da und dort reife Früchte oder lassen beim Genuß Teile davon zurück. In kürzester Zeit kam ein Pärchen Wüsten-Rennratten (*Tatera leucogaster*), die zu der Familie der Gerbillidae gehören, hinzu und machten der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus die Samen streitig. Da diese nichtwich, sprang das Tatera-

Männchen der Elefantenspitzmaus aggressiv auf den Rücken. Bei dem ausbrechenden Tumult zeigte sich deutlich die Überlegenheit der Elefantenspitzmaus, die viel weniger schreckhaft als die Rennratten war und bereits wieder eine Serie Kerne enthüllt und verspeist hatte, ehe die Eindringlinge zur nächsten Attacke vorstießen.

Der Bedarf an offenem Wasser ist bei den Kurzohrigen Elefantenspitzmäusen in der Namib so gering, daß sie nach einem nächtlichen Nebeleinbruch oft achtlos an den seltenen Kondensationströpfchen vorbei gehen und selbst in einer noch viel selteneren Regenzeit nach einem kurzen, zum großen Teil sofort verdampfenden Niederschlag eine in einer flachen Granitvertiefung sich bildende und einige Stunden haltende Pfütze unbeachtet lassen. Ihre wichtigste Wasserversorgung kommt allem Anschein nach weitgehend aus der Verdauung des aus der Insektennahrung extrahierten Fettes.

Insgesamt sind das Individual- und Sozialleben der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus außerordentlich stark von den ökologischen Bedingungen des Lebensraumes in der Wüste beeinflußt. Das mag der wichtigste Umweltfaktor sein, der die Kurzohrige Elefantenspitzmaus verhindert hat, ein Leben in stabilen Sozialverbänden oder gar in

überfamiliären Gruppen zu führen. Im Gegensatz dazu trafen wir im vegetationsreichen Bergland Südwestafrikas die verwandte Buschveld-Elefantenspitzmaus (*Elephantulus intufi*) mitunter in überfamiliären Gesellschaften von mehreren adulten Männchen und Weibchen an. Auf der Basis eines stammesgeschichtlichen Erbes und einer großen Anpassungsfähigkeit hat die Kurzohrige Elefantenspitzmaus einerseits als Spezialist den Wüstenbiotop erobert. Andererseits fordert die Wüste von den kleinen, gefährdeten Tieren eine Einpassung in ein ökologisches System, in dem der ortskundige Einzelgänger die größte Chance des Überlebens hat. Somit muß man, unterstützt durch die Befunde des Artenvergleichs, das Sozialsystem der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus nicht als primitiv, sondern als spezialisiert und stark umweltabhängig und damit in seiner Entfaltung begrenzt auffassen.

Das Leben der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus in stammesgeschichtlicher Sicht

Die Verhaltensorganisation einer Tierart ist das Ergebnis ihrer stammesgeschichtlichen Entwicklung, der ontogenetischen Differenzierung und der ökologischen Abhängigkeit. Letztere wurde in der bevorstehenden Diskussion erörtert. Über die Genetik der Elefantenspitzmäuse ist noch nichts bekannt. Die stammesgeschichtliche Organisationsstufe läßt sich durch Vergleiche mit verwandten Arten ermitteln, und diese sind erst andeutungsweise möglich, da keine umfangreichen Untersuchungen der Aktionssysteme wildlebender Tiere vorliegen. Das Sozialsystem der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus entspricht in seinen wesentlichen Grundzügen der für die Insectivora typischen sozialen Organisation, in der als soziale Gruppen das adulte heterosexuelle Paar und die Mutterfamilie vorherrschen.

Eine große Übereinstimmung findet man jedoch in den Sozialsystemen der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus und des zu den Primaten gestellten Spitzhörnchens, *Tupaia glis*. Beide Arten, jene ein Wüstenbewohner und diese ein Waldbewohner, beschränken die Gruppenbildung erwachsener Tiere auf das heterosexuelle Paar, dessen Bindung beim Spitzhörnchen von längerer Dauer als bei der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus zu sein scheint. Dieser Unterschied läßt sich erklären. Die Kurzohrige Elefantenspitzmaus zeigt in der Form ihrer latenten Paarbindung bei einer ausgesprochenen Ortstreue und Nachbarschaftstoleranz (p. 121) gewissermaßen die innere Bereitschaft für eine dauerhafte Paarbindung. Diese wird ihr jedoch unter den Lebensbedingungen in der extrem ariden Namib unmöglich gemacht, in der ein harter Selektionsdruck ein solitäres Leben und oft die Promiskuität begünstigt.

Eine erstaunliche Übereinstimmung dieser beiden Arten liegt in der Mutterfamilie mit der Setzdistanz und dem System des Absentismus der Mutter von den Jungen. Diese Gleichartigkeit ist umso erstaunlicher, als die nachts aktive Kurzohrige Elefantenspitzmaus ihre ein bis zwei Jungen als fortschrittliche „Nestflüchter“ zur Welt bringt, während das tags aktive Spitzhörnchen einen Wurf von 2 bis 3 „Nesthockern“ in einem Laubnest setzt und darin für 33 Tage säugt (MARTIN, 1968).

Aufgrund der Einpassung dieser beiden Arten in so verschiedene Biotope sind wir geneigt, die Übereinstimmungen in ihren sozialen Organisationen als Ausdruck einer stammesgeschichtlichen Verwandtschaft zu deuten. Diese wird durch anatomische Befunde erhärtet. Mit den Sozialorganisationen der übrigen Prosimier unter den Primaten, zu denen die Spitzhörnchen nach Meinung der einen mit Recht und nach andern zu Unrecht gestellt werden, hat das Sozialsystem der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus wenig gemeinsam. Der Entwicklungstrend ist bei den niederen Primaten weitgehend durch eine Organisation in überfamiliäre Gruppen, einschließlich Harems, gekennzeichnet, und die wenigen solitären Arten sind zu wenig erforscht, um einen aussagekräftigen Vergleich zu ziehen.

Insgesamt entspricht das Sozialsystem der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus dem stammesgeschichtlichen Niveau, das die Insectivora erreicht haben. Als Ergebnis einer strengen Selektion ist es genau so wie die übrige Verhaltensorganisation, die Sinnesvermögen und Motorik als differenziert und spezialisiert aufzufassen. Man mag in dem Habitus und der Größe der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus den Typus des Säugetieres sehen, das einst den Weg zur Entwicklung der Primaten beschritten und als primitives Säugetier die erforderliche stammesgeschichtliche Potenz mit sich brachte. Aber keinesfalls kann die Kurzohrige Elefantenspitzmaus als primitiv bezeichnet werden, sondern vielmehr als ein Spezialist, der durch eine vielfältige Differenzierung eine Lebensweise in der ältesten Wüste der Welt erobert hat. Ein Verständnis der Organisation und Adaptation dieser Tiere wird durch viele biologische Gründe motiviert, nicht zuletzt auch durch die Tatsache, daß derartige Spezialisten unter den extremen ökologischen Bedingungen in ihren Lebensräumen besonders gefährdet sind. Enorme Populationschwankungen mit großen Reduktionen sind unter den natürlichen adversen Umweltbedingungen die Regel. Nach einer langen Trockenzeit erholen sich die stark dezimierten Populationen der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus in der Namib nur sehr langsam. Sie sind oft schon wieder gefährdet, ehe sie das volle Potential erreicht haben. Damit werden Schutzmaßnahmen bisher ungeahnter Dimensionen erforderlich, die vor allem den Fängern und Sammlern von Tieren in Wüstenbiotopen erhebliche Restriktionen vorschreiben müssen, um eine empfindlich balancierte Fauna zu erhalten.

Anerkennung

Wir danken unserem Kollegen Dr. W. Windecker, Direktor des Kölner Zoo, für die Anregung, diesen Bericht in der „Zeitschrift des Kölner Zoo“ zu veröffentlichen. Das Forschungsprojekt wurde zu einem Teil vom Zoologischen Forschungsinstitut u. Museum Alexander Koenig und von der Stiftung Alexander Koenig unterstützt. Für die Ermöglichung der Studien im Namib Wildreservat danken wir Herrn B. J. G. de la Bat, Direktor der Naturschutzbehörde Südwestafrikas. Dr. A. M. Weber, Direktor des Museums und der Gesellschaft für Wissenschaftliche Entwicklung Swakopmund, und Hans Kriess, Swakopmund, trugen wesentlich zum Gelingen des Forschungsunternehmens bei.

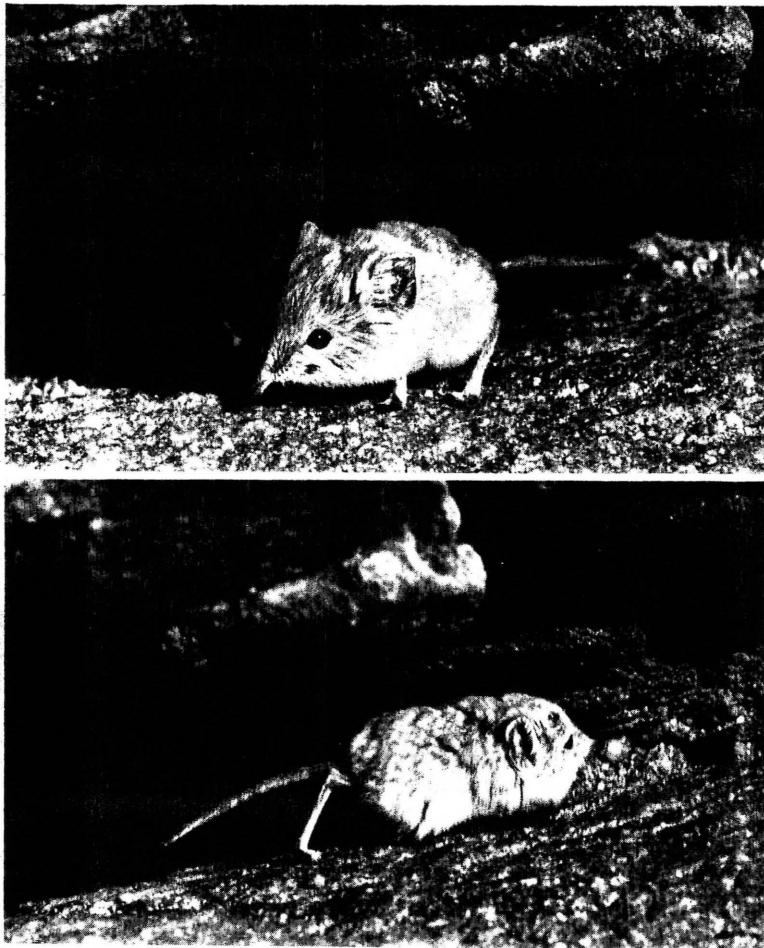


Abb. 15 Das 14 Tage alte ♂ auf Futterjagd vor dem Einschlupf zum ersten, gemeinsam mit dem Geschwister entdeckten Unterschlupf 20 m vom Geburtsort entfernt. Man beachte den Zehengang und den hochgewinkelten Fuß
The young ♂, 14 days old, hunting for food at the entrance of a rock shelter, located 20 m from the birthplace and discovered by the siblings during their nocturnal explorations of the surrounding range

Zusammenfassung

Das Thema dieses Beitrages zur Biologie der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus (*Macroselides proboscideus*) ist ihre Anpassung an die Lebensbedingungen in der extrem trockenen Namibwüste Südwestafrikas. Einleitend werden die stammesgeschichtliche und systematische Stellung der Elefantenspitzmäuse (*Macroscelididae*) als eine klar abgegrenzte monophyletische Gruppe von Insektenfressern (*Insectivora*) und die Verbreitung von 4 Arten in Südwestafrika erwähnt.

Die geologischen und biologischen Merkmale des Lebensraumes der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus am Westrand der Verbreitung der Art in Südwestafrika charakterisieren diese Tiere als adaptierte und spezialisierte Wüstenbewohner, die weit in die Zone des öden, vegetationsarmen Granit-Pediments der Außennamib vordringen.

Der durch eine sehr spärliche, oft lange trocken stehende Gras- und Buschvegetation gekennzeichnete Lebensraum

ist in Wohnbezirke vielfach kleiner und kleinster Populationen aufgeteilt. Ein Wohnbezirk gliedert sich in etwa 1 km² große Wohnareale individueller Tiere mit Wohnquartieren und Jagdgebieten. Unterschlupfe befinden sich überwiegend unter Gestein, seltener in Erdhöhlen.

Unterschlupfe, Wohnquartiere und Jagdgebiete sind mit oft deutlich ausgeprägten Wechseln verbunden, die mitunter mehrere hundert Meter lang sind und eine Reihe längsovaler Felder aufweisen. Zur Entstehung und zum Unterhalt der Wechsel tragen mehrere Verhaltensweisen bei (verschiedenartige Lokomotionen, Sicherungs- und Komfortverhalten).

Nach ihrem Wohnsystem und Aktivitätsmuster beurteilt ist die Kurzohrige Elefantenspitzmaus ein außerhalb der Fortpflanzungszeit strikt solitär lebendes Tier, das Begegnungen mit Artgenossen weitgehend vermeidet. Sie geht regelmäßig nachts auf Futtersuche, wobei sie Insekten und anderes Kleingetier jagt und die tierische Kost mit pflanzlicher Nahrung ergänzt. Den Tag verbringt sie bevorzugt am und im Unterschlupf mit Räkeln, Komfortverhalten und hauptsächlich Ruhen und Schlafen. Dabei zeigt sie ein sehr differenziertes thermoregulatorisches Verhalten, das ihr erlaubt, Temperaturen bis 58°C zu ertragen, ehe sie den Unterschlupf verlässt und eine windgekühlte offene Schattenstelle aufsucht.

Die Sozialdistanzen benachbarter Tiere schwanken erheblich je nach Wohnlage und Vertrautheit der Tiere untereinander. Regelmäßige soziale Kontakte sind bis auf Entfernung um 1000 m gesichert.

Die Reaktionen der Kurzohrigen Elefantenspitzmäuse auf andere Tiere, insbesondere ihr Verhalten gegenüber Raubfeinden und Beute, verraten eine differenzierte Kenntnis der interspezifischen Beziehungen.

In der Fortpflanzungszeit ist die Gruppenbildung adulter Tiere auf das heterosexuelle Paar beschränkt, das sich kurzfristig zur Balz und Begattung bildet. Eine latente Partnerschaft kann durch eine ausgeprägte Ortstreue und Nachbarschaftstoleranz einzelner Tiere über einen Balzzyklus hinaus erhalten bleiben. In geschlechtlich unbalancierten Populationen kann ein Männchen mit mehreren partnerlosen Weibchen zu sukzessiven Paarungen schreiten. Die Balz ist im wesentlichen ein Laufen im Kreise, wobei das Männchen dem Weibchen in naso-genitalem Kontakt nachläuft, bis es zur Begattung kommt.

Das Familiensystem ist eine Mutterfamilie mit einem mütterlichen Absentismus. Die Setzdistanz beträgt oft mehrere hundert Meter. Die ein bis zwei Jungen, die als ortstreue Nestflüchter zur Welt kommen, werden abseits der Wohnung der Mutter in einem eigenen Unterschlupf gesetzt und sind hier bis auf die kurze Anwesenheit der Mutter zu den nächtlichen Fütterungen sich selbst überlassen. Die adaptiven Vorteile dieses Systems schließen vor allem einen Schutz vor geruchlich und optisch orientierten Feinden und eine Isolation vor (fremden) Artgenossen ein.

Bereits am 5. Lebenstag der Jungen ergänzt die Mutter die Milchnährung mit einem in ihren Backentaschen angereicherten Insektenbrei. Das Bettelverhalten der Jungen besteht aus einem Stochern mit dem Rüssel nach der Mammarregion, bzw. den Mundwinkeln der Mutter. Bei Zwillingswürfen ist die Geschwistergemeinschaft auf die

gemeinsame Unterkunft im Geburtsunderschlupf, auf das zur Entdeckung neuer Unterschlüpfen führende Erkundungsverhalten am Geburtsort und auf einige wenige andere frühkindliche Verhaltensweisen beschränkt. Nach der Entdeckung neuer Unterschlüpfen wahren die Jungen tagsüber oft eine Zwillingsspanne, und mit 18 bis 36 Tagen werden sie selbstständig und wandern aus dem Wohnareal ihrer Kindheit ab; sie führen danach ein solitäres Leben. Das Sozialsystem der Kurzohrigen Elefantspitzmaus ist sehr stark durch die adversen Lebensbedingungen in dem Wüstenbiotop beeinflußt. Darüber hinaus ist es bemerkenswert, daß es eine große Übereinstimmung mit dem des Spitzhörnchens (*Tupaia glis*) zeigt, das ein tagaktiver Waldbewohner ist und Nesthocker zur Welt bringt. Die Übereinstimmungen werden

als Ausdruck einer stammesgeschichtlichen Verwandtschaft zwischen den Macroscelididae und Tupaiidae gewertet.

Summary

On the Biology of the Short-eared Elephant-Shrew, *Macroscelides proboscideus*. — The subject of this study is a field investigation of the adaptive behavior and ecology of the short-eared elephant-shrew in the arid Namib desert of South West Africa. Introductory re-

Abb. 16 Erfahrung mit neuen Unterschlüpfen. Auf nächtlicher solitärer Wanderschaft entdeckte das 25 Tage alte ♂ 200 m vom Geburtsort eine Felsspalte, die es für die Tagesruhe bezog — bis die Sonne vom späten Vormittag an prall in den Spalt hineinbrannte und das Tier nach pausenlosem Drehen und Wenden nach einer Schattenstelle bei 57° C sein Heil in der Flucht suchte und in einen besser temperierten Unterschlupf überwechselte

Trial-and-error exploration of new shelters. The discovery and subsequent use of a rock cleft, 200 m from the birth-shelter, proved of little value for the diurnal rest: Though shaded in the morning, the sun later burned down into the crevice forcing the 25-day-old ♂ to twist and turn in a vain search for a shaded spot. When the temperature reached 57° C, the young dashed out of the shelter and came to rest in a shaded, wind-cooled place under a nearby granite boulder

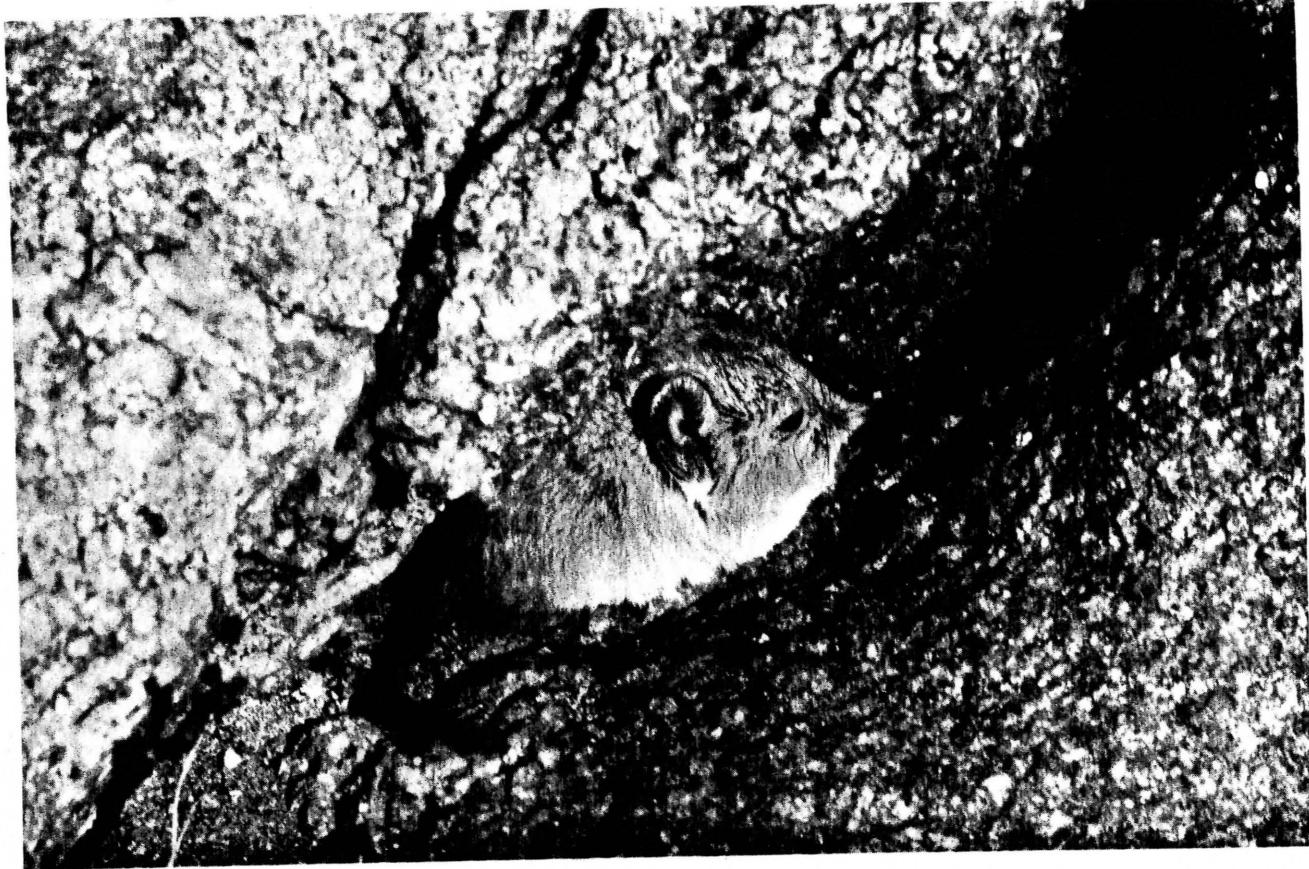




Abb. 17 Weitere Erfahrung mit neuen Unterschlüpfen. Das 31 Tage alte Männchen entdeckte in einer Entfernung von 275 m vom Geburtsort diesen Unterschlupf unter exfolierendem Granit. Nach gründlicher Säuberung bezog es ihn für die Tagesruhe und erwartete (Bild) unter einer ungewöhnlichen Wolkendecke den ersten wärmenden Strahl der Sonne. Dem grauen, kühlen Morgen folgte ein heißer Mittag: Um 13.07 verließ das Tier bei 58°C fluchtartig das unter der dünnen Decke schlecht temperierte Versteck und fand Zuflucht an

einer offenen, wind-exponierten Schattenstelle
Further experience with new shelters. The 31-day-old ♂ found and occupied this shelter under a thin cover of exfoliating granite, located 275 m from the birthplace. Chilled by a grey and cool morning with unusual cloud cover, the young is awaiting the first ray of the morning sun. In contrast, by 13.07 the juvenile was forced out of this shelter when the temperature had reached 58°C in the shaded entrance



marks are made on the phylogenetic and systematic position of the elephant-shrews (Macroscelididae), a well-defined and probably monophyletic group of insectivores. Four species are widely distributed in South West Africa. The animals under discussion are presently attributed to the subspecies *melanotis* but may differ from it.

The short-eared elephant-shrew is a specialized desert dweller well adapted to live successfully even on the barren granite pediment of the outer Namib. Its habitat on the Namib plains, characterized by a very sparse and often dry cover of grasses and low bushes, is subdivided in disjunct districts occupied by small populations. The animals lead a solitary life in undefended home ranges of about 1 km². They include living quarters, each with one to several shelters, and hunting grounds. The shelters are located mostly under rocks of granite or limestone hardened to the consistency of bedrock; the animals seek also shelter in holes in hummocks and in burrows vacated by gerbillid and suricate mammals.

Shelters, living quarters, and hunting grounds are connected by often very worn and conspicuous trails typically composed of a series of oval patches, the product of various locomotory, security, and comfort activities. The patch tracks may be several hundred meters long, occasionally close to one kilometer.

Throughout the time of sexual rest, the short-eared elephant-shrew remains solitary and largely avoids contact with conspecifics. Its nocturnal activity is geared toward the hunting of insects and other small animals, eggs, and larvae, a diet that is supplemented with vegetable matter as the opportunity arises.

The diurnal behavior is preferably restricted to activities at and in the favored shelter (core area), unless the animal is disturbed and flushed by predators, competitors for the shelter, or other environmental forces. The day is spent largely with rest and sleep, occasionally interrupted with short bouts of comfort and cleaning behavior, as well as changes in position in response to solar radiation, temperature, and wind. The thermoregulatory behavior is very diverse. The animals can tolerate ambient temperatures up to 58°C before they leave their shelters in search for usually open and wind-cooled resting places.

social distances
The social distances between neighboring animals vary according to the availability of shelters and the familiarity of the animals. The mode comes to 300 m, however residency and social contact are assured up to distances of about 1000 m. A dispersion of more than 2 km leads to eventual migrations.

The various activities of the short-eared elephant-shrew in response to other animals, particularly their behavior toward predators and prey, reveal a complex system of interspecific relationships and a differentiated sensitivity maintained throughout the diurnal sleep.

breeding + repro
During the period of reproduction, the brief pairing of male and female for the courtship and copulation is the only group-formation found among adult animals. A latent pair-bond may be maintained by animals that show a pronounced site-tenacity and social tolerance. However, there is no cooperation between those animals

until the next reproductive cycle. In a sexually unbalanced population a male may successively mate with several single females. Courtship is essentially a circling whereby the male follows the female in naso-genital contact until copulation is assumed.

The family unit is a mother-family with a female-absentee system. It is the most complex social group known from the short-eared elephant-shrew. The female gives birth to her one or two infants apart from her own home in a barren shelter where the offspring is left alone apart from the brief visits by the mother at night for feeding. The birth-distances may measure up to several hundred meters, e.g. 240 m. The adaptive significance of this system is the isolation of the infants from olfactorily and optically oriented predators and, possibly cannibalistic, conspecifics.

Already on the fifth day of the young the mother may supplement nursing with feeding solid food in the form of mashed insects that are carried in the cheek-pouches.

The infants' begging behavior consists of an excited stabbing of their short trunks into the mammary region of the mother and the corners of her mouth, respectively.

The cooperation between twins sharing the same birth-shelter is based on a loose social contact and the early exploratory behavior of the birth-place during the nights. As soon as they discover new shelters, twins frequently maintain twin-distances during their diurnal rest. With 18 to occasionally 36 days of absolute and limited dependency from the mother, the infants emigrate from their birth-place and take up a solitary life.

The social system of the short-eared elephant-shrew is strongly influenced by the adverse living conditions in the desert habitat. From a phylogenetic point of view it is interesting to note, that its social pattern shows a pronounced similarity with that of the arboreal and diurnal tree-shrew (*Tupaia glis*) that gives birth to altricial young. The likeness is interpreted as the result of a phylogenetic relationship between the Macroscelidae and Tupaiidae.

Literatur

- BUTLER, P. M. (1956): The skull of *Ictops* and the classification of the Insectivora. Proc. Zool. Soc. London 126, 453—481.
CORBET, G. B. und J. HANKS (1968): A revision of the Elephant-Shrews, Family Macroscelididae. Bull. Brit. Mus. nat. Hist. (Zool.) 16, 47—112.
MARTIN, R. D. (1968): Reproduction and ontogeny in Tree-Shrews (*Tupaia belangeri*), with reference to their general behaviour and taxonomic relationships. Z. f. Tierpsychol. 25, 409—495 und 505—532.
SAUER, E. G. F. (1971): Zur Biologie der wilden Strause Südwafrikas. Zeitschr. d. Kölner Zoo 14, 43—64.
SAUER, E. G. F. (1972): Setzdistanz und Mutterfamilie bei der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus. Mitt. Basler Afr. Bibl. 4/6, 114—134.
SAUER, E. G. F. (im Druck): Zum Sozialverhalten der Kurzohrigen Elefantenspitzmaus, *Macroscelides proboscideus*. Zeitschrift f. Säugetierkunde.
SAUER, E. G. F. und E. M. SAUER (1971): Die Kurzohrige Elefantenspitzmaus in der Namib. Namib und Meer 2, 5—43.
VAN VALEN, L. (1967): New Paleocene insectivores and insectivore classification. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 135, 218—284.