

# Fortpflanzung des australischen Ameisenigels

Dieses eierlegende Säugetier, auch als Kurzschnabeligel bekannt, führt ein heimliches Leben im australischen Busch. Jetzt erforschen Feldbiologen seine Lebensweise – vor allem sein Fortpflanzungsverhalten.

Von Peggy D. Rismiller und Roger S. Seymour

Unter den ursprünglich in Australien heimischen Säugetieren hat der Kurzschnabeligel (*Tachyglossus aculeatus*) die weiteste Verbreitung – er besiedelt selbst extreme Lebensräume wie Hochlagen mit Winterschnee und Wüsten. Dennoch ist dieses urtümliche Lebewesen aus der Familie der Ameisen- oder Schnabeligel (Tachyglossidae) wohl eines der geheimnisvollsten des abgeschiedenen Kontinents. Selbst Einheimische bekommen es selten zu Gesicht, und in der übrigen Welt ist es – ganz anders als einer seiner nächsten Verwandten, das ebenfalls eierlegende Schnabeltier (*Ornithorhynchus anatinus*) – praktisch unbekannt.

Auch die Wissenschaft hat, obwohl seit fast 200 Jahren einzelne Forscher sich mit dem kuriosen Tier beschäftigen, bislang nur ein recht lückenhaftes Bild seiner Lebensweise gewinnen können. Was als Lehrbuchwissen darüber vermittelt wird, beruht größtenteils auf unvollständigen Fakten.

Zu einem besseren Verständnis haben jedoch neuere Dauerbeobachtungen der täglichen und saisonalen Aktivitäten dieser Tiere im Freiland beigetragen; so haben wir insbesondere damit begonnen, ihr Fortpflanzungsverhalten zu erkunden. Unsere Ergebnisse – in Verbindung mit historischen Daten, Laboruntersuchungen und sonstigen Beobachtungen, teilweise von anderen Zoologen – klären Einzelheiten der Paarbildung, Kopulation, der Tragzeit für das Ei sowie der frühen Entwicklungsphase des geschlüpften Jungen.

Allerdings wird erst ein wirklich umfassender Einblick in die Biologie des

Kurzschnabeligels uns erlauben, seine Gefährdung durch Eingriffe des Menschen in seinen Lebensraum einzuschätzen. Selbst mit unseren neuen Erkenntnissen sind wir noch außerstande, ihn und seine Umwelt so zu schützen, daß sein Fortbestand als wirklich gesichert gelten könnte.

## Die Entdeckung der Kloakentiere

Als George Shaw, Mitglied der Königl. Zoologischen Gesellschaft in London, 1792 das erste Exemplar eines Ameisenigels zur wissenschaftlichen Beschreibung erhielt, war er völlig verblüfft. Das Tier besaß sowohl Stacheln als auch Haare, und Shaw glaubte deshalb zunächst, eine neue Stachelschwein-Gattung (also ein Nagetier) vor sich zu haben. Die einzige Information, die er mit der stacheligen, gedrungenen und schnabelschnäuzigen Kreatur erhalten hatte, lautete: „gefangen in Neuholland auf einem Ameisenhügel“. Dies und die auffälligen Körpermerkmale – eine nackte, rüsselartige Schnauze und eine lange, wurmförmige Zunge – veranlaßten Shaw schließlich, den Ameisenigel entweder für einen Verwandten des südamerikanischen Ameisenbären (Gattung *Myrmecophaga*, Ordnung Xenarthra) zu halten oder aber für ein Bindeglied zwischen der Stachelschwein-Gattung *Hystrix* und der Gattung *Myrmecophaga*.

Zehn Jahre später entdeckte der schottische Anatom und Chirurg Sir Everard Home aufschlußreiche anatomische Übereinstimmungen zwischen Ameisenigel und Schnabeltier und stellte damit

deren enge Verwandtschaft fest. Beide besitzen eine Kloake: Kot, Harn und Geschlechtsprodukte werden somit – wie etwa bei Vögeln und Reptilien – über eine einzige Körperöffnung ausgeschieden. Wegen dieser Besonderheit gegenüber anderen Säugern wurden die beiden Ameisenigel-Arten und das Schnabeltier als Monotremata (nach griechisch *monos* und *trema* für ein und Öffnung) – Kloakentiere – zusammengefaßt. Dies ist zugleich die einzige Ordnung der Eierlegenden Säugetiere.

Jede dieser Arten vertritt auch eine eigene Gattung, wobei Kurzschnabel- und Langschnabeligel (*Zaglossus bruijnii*) derselben Familie angehören und das Schnabeltier in eine eigene Familie gestellt wird.

Der Langschnabeligel bewohnt Bergwälder in Neuguinea, das Schnabeltier die Flüsse und Seen Ostaustraliens und Tasmaniens. Der Kurzschnabeligel hingegen ist über ganz Australien verbreitet; anhand der Stachellänge, des Behaarungsgrades und der Länge der zweiten Hinterfußkralle im Vergleich zur dritten unterscheidet man fünf bis sechs Unterarten. Die Tiere benutzen die verlänger-

**Bild 1:** Der Kurzschnabeligel, ein Ameisenigel, ist eines der wenigen eierlegenden Säugetiere. Der Brutbeutel des Weibchens wird durch die angeschwollenen Milchdrüsen und die angespannten Längsmuskeln auf beiden Seiten des Bauches gebildet. Weil das abgebildete Tier gänzlich entspannt ist, kann man in seinen Beutel hineinsehen. Das zu bebrütende Ei wird am unteren Rand der Tasche untergebracht. Die Weibchen haben statt Zitzen sogenannte Milchfelder mit speziellen Haarbüscheln.



ten Krallen zum Putzen. Mit ihren gelenkigen Hinterbeinen können sie sowohl zwischen die spitzen Rückenstacheln als auch auf ihren behaarten Bauch langen.

### Eierlegende Säugetiere

Die Ameisenigel und das Schnabeltier haben auch eine für Säugetiere einzigartige Fortpflanzungsweise: Sie legen wie Reptilien und Vögel Eier. Obwohl das die australischen Ureinwohner, die Aborigines, und möglicherweise auch einige frühe europäische Siedler wußten, blieb diese Tatsache fast ein Jahrhundert wissenschaftlich umstritten.

So war noch der renommierte britische Anatom und Paläontologe Sir Richard Owen (1804 bis 1892), Professor am Londoner Royal College of Surgeons und Leiter der naturhistorischen Abteilung des Britischen Museums, der Meinung, Kloakentiere seien – wie etwa manche Eidechsen – ovovivipar (nach lateinisch *ovum*, *vivus* und *parere*, aus Eiern lebend gebären): Das Ei werde also bis zum Schlüpfen des Jungen in der Gebärmutter getragen. Im Jahre 1864 schrieb ihm zwar ein australischer Arzt, ein in Gefangenschaft gehaltenes Schnabeltier habe zwei Eier gelegt; doch ließ Owen sich nicht überzeugen: Die Eier seien nur infolge von Streß zu früh abgegangen. So hielt sich seine Theorie weitere 20 Jahre.

Im Jahre 1884 aber interessierte sich Wilhelm Haacke (1855 bis 1912), Direktor des Südaustralischen Museums in Adelaide und später Leiter des Frankfurter Zoologischen Gartens, für Ameisenigel. Obwohl es nicht leicht war, diese Tiere zu fangen, erhielt er schließlich ein Pärchen von der nahegelegenen Känguruhinsel. Einige Wochen nach der Ankunft fiel Haacke auf, daß die Bruttasche des Weibchens deutlich entwickelt war (diese bildet sich nur zur Fortpflanzungszeit aus; Bild 1). In der Hoffnung, ein Jungtier sehen zu können, untersuchte er das Muttertier, fand jedoch zwischen den Längsfalten des Bauches ein kleines, rundes, reptilienähnliches Ei mit gummiartiger Schale – und war dermaßen überrascht, daß er es versehentlich zerdrückte.

Praktisch gleichzeitig wie Haacke fand auch der schottische Naturforscher William H. Caldwell, der an der Universität Cambridge lehrte, während eines Australienaufenthalts im Brutbeutel eines Ameisenigels, den Aborigines für ihn gefangen hatten, ein Ei. Bald danach schoß er ein Schnabeltier, das gerade eines von zwei Eiern gelegt hatte, das zweite befand sich noch in der Gebärmutter. Dar-

aufhin schickte er sein berühmt gewordenen Telegramm an die Britische Zoologische Gesellschaft, das am 2. September 1884 auf deren Jahrestagung in Montreal verlesen wurde: „*Monotremes oviparous, ovum meroblastic*“ (Monotremata eierlegend, Ei meroblastisch). Meroblastische Eier sind für die Embryonalentwicklung von Vögeln und Reptilien charakteristisch, sie weisen einen relativ großen und deshalb bei der Zellteilung nicht teilbaren Dotter auf.

Die Nachricht von eierlegenden Säugetieren versetzte die wissenschaftliche Welt in Aufruhr. Jetzt kamen sogar gewagte Hypothesen auf, wie die, der Mensch stamme in direkter Linie von Reptilien ab. Immerhin verkörperten die Kloakentiere eine sonderbare Mischung von Reptilien- und Säugetiermerkmalen. Zwar wurden gänzlich unbegründete Spekulationen zumeist auch schnell wieder verworfen; doch die Abstammung der Kloakentiere ist noch heute Gegenstand heftiger Diskussion – zum Teil wegen der höchst spärlichen Fossilfunde.

Viel Unterstützung fand eine 1947 von William K. Gregory aufgestellte Hypothese. Der Biologe vom Amerikanischen Museum für Naturgeschichte in New York hielt dafür, die Eierlegenden Säugetiere seien die nächsten Verwandten der Beuteltiere und beide Gruppen hätten möglicherweise frühe Beuteltiere als gemeinsame Vorfahren.

Dem steht die populäre Auffassung entgegen, Ameisenigel und Schnabeltier seien die letzten überlebenden Arten einer Gruppe früher Säuger, deren Ursprung 150 Millionen Jahre zurückliegt. Dennoch hätten sich die Kloakentiere unabhängig von allen anderen heute lebenden Säugern entwickelt.

### Frühe Feldforschungen

Caldwells Telegramm regte die ersten ausführlichen Felduntersuchungen zum Fortpflanzungsverhalten der Kloakentiere an. Fasziniert von den Berichten über Säugetiere, die Eier legen, reiste 1891 der deutsche Zoologe Richard Semon (1859 bis 1918) nach Australien, um mehr über Ameisenigel in Erfahrung zu bringen. Sein erstes und keineswegs einfaches Problem war, die Tiere überhaupt aufzuspüren.

Kurzschnabeligel leben, gewöhnlich als Einzelgänger, im Verborgenen. Je nach Jahreszeit und Lebensraum sind sie entweder tags oder nachts aktiv. Ihr Scharren im Unterholz ist für einen erfahrenen Beobachter immerhin von dem der meisten Vögel und kleinen Beuteltiere zu unterscheiden. Sobald ein Kurzschnabeligel jedoch einen Eindringling hört oder anderweitig wahrnimmt, erstarrt er förmlich und geht dann völlig in seiner Umgebung auf. Wir haben beobachtet, wie ein Wallaby (so werden in Australien alle kleinen bis mittelgroßen Bodenkänguruhs genannt) an einem zuvor stöbernden Kurzschnabeligel vorbeihüpfte, ohne daß dieser auch nur einen einzigen Stachel bewegt hätte. Auch gegenüber großen Känguruhs verhält er sich so und ignoriert selbst einen leichten Schubs. Die Spuren seiner Nahrungssuche sind freilich im allgemeinen unverkennbar: In weichem Sand oder Boden hinterläßt die stöbernde Schnauze eine kleine dreieckige Furche mit einem runden Loch an der Spitze. Halbzerstörte Termitenhügel, mit mächtigen Klauen aufgebrochen, zeugen von einem Mahl – ebenso die unverwechselbaren Kotbrocken mit ihren abgeflachten Enden.



**Bild 2:** Um ein paarungsbereites Weibchen, das sich an der Basis eines Strauches festkrallt, graben seine Freier eine Paarungsfurche, einen ringförmigen, 18 bis 25 Zenti-

meter tiefen Graben (links; solche Gebilde waren Buschläufern früher ein Rätsel). Eines der Männchen gewinnt schließlich die Oberhand und bleibt allein bei dem Weib-



Die Losung enthält in ihrer schleimigen Hülle aufgenommene Erde und chitinhaltige Überreste des Außenskeletts von Ameisen und Termiten – beide Insektengruppen sind die Hauptnahrung des Kurzschnabeligels. An all diesen Indizien läßt sich zwar im allgemeinen der Aufenthaltsort ausmachen – der Verursacher aber bleibt oft unentdeckt.

Sogar Siedler, die schon seit vielen Jahren in Semons Untersuchungsgebiet gelebt hatten, mußten einräumen, noch nie einen Ameisenigel in freier Natur gesehen zu haben. Deshalb entschloß sich Semon, Aborigines anzuheuern, denn „dieses Tier kann nur mit dem intuitiven Spürsinn und den Falken Augen der australischen Ureinwohner systematisch gefangen werden“. Gebraten galt es ihnen als Delikatesse – eine Vorliebe, die Semon übrigens nicht teilen konnte.

Da Ameisenigel nach Auskunft der Eingeborenen im australischen Winter Junge haben, verbrachte er diese Zeit mit dem Studium der Tiere. Im Laufe von zwei Jahren Feldarbeit verschafften ihm Aborigines mehr als 400 Exemplare. Obwohl Semon für den Fang von Weibchen einen höheren Preis aussetzte, waren nur 127 weibliche Tiere darunter. (Ein ähnlich unausgeglichenes Geschlechterverhältnis von etwa drei zu eins haben auch wir zur Fortpflanzungszeit festgestellt, was möglicherweise nur jahreszeitlich bedingt ist – zur Zeit überprüfen wir diese Hypothese.)

Semon konservierte und beschrieb die Entwicklungsstadien von Ei und Embryo sowie die des Beuteljungen. Aus der Größe der Eierstöcke und Hoden zu verschiedenen Zeiten schloß er, daß sich Kurzschnabeligel nur einmal jährlich – zwischen Juli und September – fort-

pflanzen. Mit Hilfe der Aborigines konnte er auch die Betreuung der Jungen dokumentieren.

Seine wissenschaftliche Ausbeute veröffentlichte Semon als Professor in Jena dann zwischen 1894 und 1913 in einer Serie mustergültig illustrierter Monographien mit dem Titel „Zoologische Forschungsreisen in Australien“ (Bild 3 links). Trotz des enormen Umfangs vermochte dieses Werk jedoch nur einige der vielen Fragen zu beantworten, die schon Owen 1864 gestellt hatte. Noch immer ungeklärt war, wie und zu welcher Jahreszeit Kurzschnabeligel sich paaren, wie lange die Ei-Tragzeit währt, welche speziellen Strukturen den Embryo mit Nahrung und Sauerstoff versorgen, ferner welche Größe, welchen Entwicklungszustand und was für Fähigkeiten das Junge kurz nach dem Schlüpfen und während der Stillperiode hat und schließlich, wann Kurzschnabeligel ausgewachsen und geschlechtsreif sind.

### Neue Freilandstudien

Manche dieser Fragen zur Fortpflanzungsbiologie der Kloakentiere blieben gar nahezu 125 Jahre unbeantwortet – bis 1987 schließlich einer von uns (Seymour) eine Studie darüber initiierte, wie Atmung und Stoffwechsel sich beim Embryo des Kurzschnabeligels entwickeln, während das Ei bebrütet wird.

Wieder mußte jedoch zunächst das alte Problem gelöst werden, wie man überhaupt Ameisenigel fängt. Auch wir merkten bald, daß Kurzschnabeligel ein wirklich heimliches, einsiedlerisches Leben führen. Allein mehrere hundert Stunden verwendeten wir darauf, eine

für unsere Untersuchungen geeignete Population zu finden. Als wir endlich genügend Ameisenigel entdeckt und mit Radiosendern ausgestattet hatten, konnten wir sie regelmäßig wieder orten.

Je länger unsere Freilandarbeit währte, desto bewußter wurde uns, wie wenig über die Lebensweise des Kurzschnabeligels bekannt war; über sein Fortpflanzungsverhalten in freier Natur wußte man sogar rein gar nichts. Aber nach zehntausend Stunden regelmäßiger sorgsamer Beobachtungen haben wir, auch dank des unermüdlichen Einsatzes ehrenamtlicher Helfer, einiges mehr über die Tiere herausbekommen als nur ihr Kopulationsverhalten.

Den Lebenszyklus der Kurzschnabeligel wollten wir ausgehend von der Fortpflanzung erforschen. Wie finden diese Einzelgänger während der Paarungszeit zueinander? Welcher Art sind ihre sozialen Kontakte? Wie können sie, ohne sich gegenseitig zu verletzen, kopulieren?

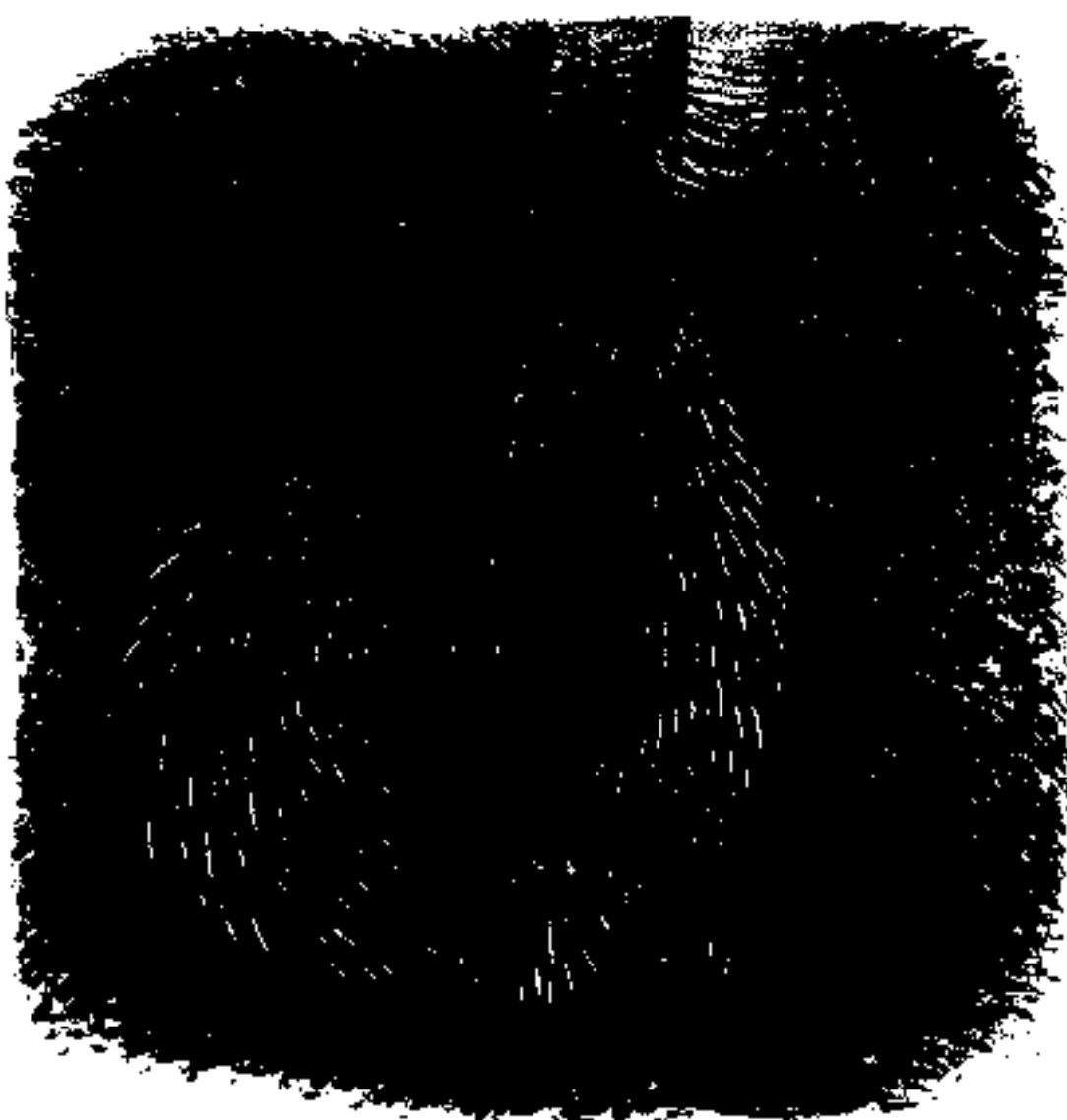
### Werbung

Während der Paarungszeit spüren die Männchen über unbekannte Entfernungen hinweg Weibchen auf und bilden schließlich regelrechte Freier-Marschkolonnen: Zwei bis sieben Tiere laufen im Gänsemarsch hintereinander – das Weibchen, wie wir feststellten, immer voran. Am Schluß trottet gewöhnlich das kleinste Tier, oft das jüngste.

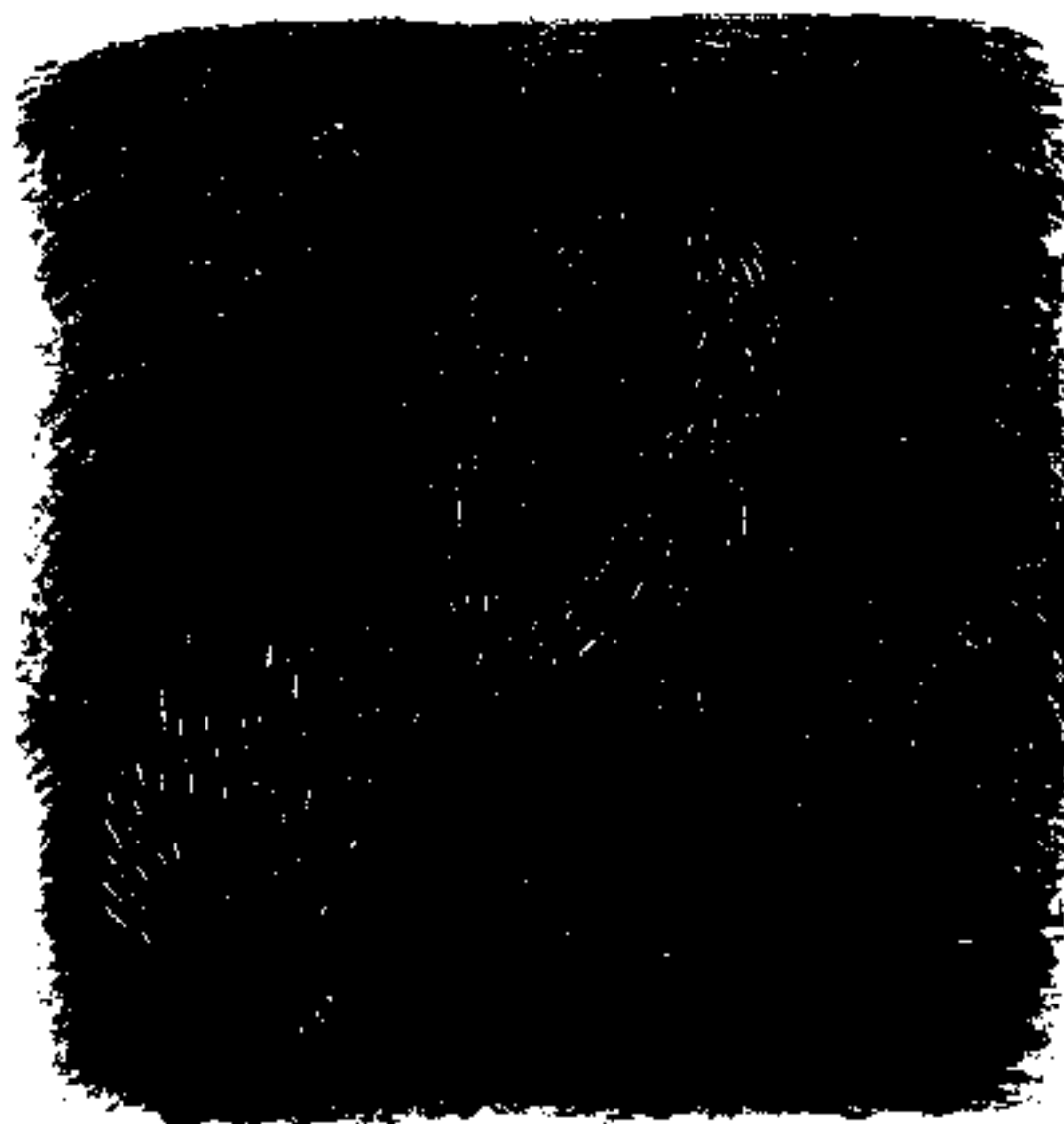
Wie die Männchen die Weibchen finden, ist nicht genau bekannt. Doch in ein Meter Entfernung von einer Gruppe werdender Ameisenigel bemerkten wir, auf dem Boden liegend, einen starken moschusartigen Duft, der vom Weibchen ausging. (Semon berichtete, beide Geschlechter verströmten während der Paarungszeit einen beißenden Geruch; uns ist es allerdings noch nicht gelungen, unterschiedliche Sexualdüfte zu identifizieren.)

Auf der Känguruhinsel – unserem vorrangigen Untersuchungsgebiet – waren solche Prozessionen von Kurzschnabeligeln von Mitte Mai bis Anfang September anzutreffen. Ihr Auftreten kennzeichnet unserer Meinung nach den Beginn der Brunst. Zufallsbeobachtungen solcher Züge stammen von Straßenrändern, Schafweiden und lichten Waldgebieten. Bei unseren Streifzügen über dicht bewachsene Sandhügel und durch ebenes Buschland – alles Areale, in denen Kurzschnabeligel vorkommen – haben wir ebenfalls derartige Prozessionen entdeckt.

Jedes Tier darin wurde zur späteren Wiedererkennung individuell markiert:



chen zurück. Das Paar kopuliert Kloake an Kloake, wobei die Körper gewöhnlich gleichsinnig ausgerichtet sind (Mitte), gelegentlich jedoch auch gegensinnig (rechts),



so daß die Köpfe von einander wegweisen. Das Männchen liegt weit auf der Seite in der Furche und hat seinen Schwanz vollständig unter den des Weibchens geschoben.

Wir streiften ihnen dazu Stücke der farbigen Isolierung elektrischer Drähte über einen Stachel. Außerdem befestigten wir einen kleinen Sender am Rücken. Auf diese Weise ließen sich Einzeltiere genau verfolgen, ohne ihr normales Verhalten zu stören.

Während der Brunstperiode können Gruppen von Kurzschnabeligeln bis zu vier Wochen lang gemeinsam fressen, umherstreifen und ruhen, ohne daß sich eine Paarung ereignet. Die Männchen sieht man dabei einzeln oder zu mehreren mit der Schnauze gegen den Hinterleib des Weibchens stoßen und dessen Stachelkleid von Schwanz bis Kopf beschnüffeln. Beharrliche Freier halten dieses Ritual länger als eine Stunde durch. Ist das Weibchen nicht empfängnisbereit, rollt es sich zu einem festen Ball zusammen und präsentiert nur seinen stacheligen Rücken. Diese Haltung dämpft gewöhnlich den Eifer des Männchens, und es entfernt sich wieder – zumindest für kurze Zeit.

An einem nieseligen, windigen Morgen nahm die Autorin (Rismiller) die Beobachtung eines Weibchens auf, das seit 14 Tagen im Geleit von Männchen gesehen worden war. Angaben in der wissenschaftlichen Literatur zufolge sollen sich Kurzschnabeligel an Regentagen nicht aus ihren Bauten wagen – gleichwohl hielten sich das Weibchen und drei Männchen am Hang eines dicht bewachsenen Hügels auf. Mit dem Kopf hangaufwärts hatte sich das Weibchen mit seinen Vorderfüßen an der Basis eines Strauches festgekrallt (Bild 2 links). Sein Körper war ganz entspannt, die Stacheln angelegt, der Bauch flach am Boden. Eines der Männchen lag direkt neben der Umworbenen, während die anderen es leicht mit ihren Schnauzen schubsten. Offenbar war sie paarungsbereit.

Dann wanderten die drei Freier – alle waren farbmarkiert – im Gänsemarsch um Strauch und Weibchen. Von Zeit zu Zeit hielten sie an, und eines der Männchen pflegte dann zu beiden Seiten des Weibchens und um seinen Schwanz herum Erde fortzuscharren. Manchmal änderten die Marschierenden ihre Richtung, während sie gruben und schubsten. Die Umworbene blieb gelassen, während der Graben um sie und den Strauch immer tiefer wurde. Eine Struktur dieser Art bezeichnen wir inzwischen als *matting rut*, zu deutsch etwa Paarungsfurche oder Paarungskreis.

Schließlich richtete sich das größte Männchen gegen eines der nachfolgenden. Beide versuchten, sich gegenseitig – Kopf an Kopf – rückwärts aus dem Ring zu drängen. Das dritte Männchen

zog sich zurück, ohne in das Gerangel eingegriffen zu haben, und legte sich etwa einen Meter entfernt nieder. Der Grab- und Schiebewettstreit wurde so lange fortgesetzt, bis eines der Männchen nachgab. Das Weibchen, immer noch ruhig und flach auf dem Bauch liegend, hielt sich nach wie vor mit den Vorderfüßen am Strauch fest.

### Kopulation

Nunmehr ohne Konkurrenten, konzentrierte sich das siegreiche Männchen darauf, um das Hinterteil des Weibchens herum zu graben und immer wieder seine Schnauze unter den Schwanz zu stupsen. Sobald es ihm einmal gelungen war, mit einem Vorderbein das Hinterteil anzuheben, strich es mit dem Vorderfuß über den Rücken der Partnerin. Durch deren Stachelkleid lief dabei eine wellenförmige Bewegung. Anheben und Streicheln wurden wiederholt, während das Männchen sich langsam seitwärts neben der Partnerin in die nun 18 Zentimeter tiefe Paarungsfurche niederließ. In dieser Lage konnte es seinen Schwanz leicht unter den des Weibchens plazieren.

Die Begattung vollzog sich Kloake an Kloake. Ich konnte beobachten, wie die Tiere mit ihren Schwänzen gemeinsam pumpende Bewegungen ausführten und wie sich ihre Stacheln abwechselnd aufrichteten und anlegten. Die beiden blieben etwa eine Stunde lang zusammen. Dann verließ das Männchen mit immer noch vergrößertem Penis – eine erigierbare Struktur an der Bauchseite der Kloakenwand – den Graben, und kurz danach verschwand auch das Weibchen im Busch. Fünf Stunden waren seit Beobachtungsbeginn vergangen – und es regnete immer noch.

Wir haben aber auch gesehen, daß nur ein Männchen ein Weibchen umwarb. Dabei kann statt des kreisförmigen ein frei auslaufender Graben entstehen. Das Männchen gräbt dann vorwiegend auf einer Seite seiner Partnerin und um deren Hinterleib herum, bis es ihn anheben und seinen Schwanz unter den ihren schieben kann.

Für die Kopulation gibt es zwei Stellungen: die parallele und die antiparallele (Bild 3 Mitte und rechts). Stets sind die Schwänze ineinander verhakt, wobei das Männchen so weit auf der Seite liegt, daß es ohne die ausgegrabene Vertiefung fast auf den Rücken rollen würde. Das Weibchen liegt dagegen flach auf dem Bauch.

In alten Aufzeichnungen wird die Ansicht vertreten, Kurzschnabeligel paarten sich nur in ihrem Bau. Wir haben jedoch eine ganze Reihe von Paarungen im Frei-

en unter der schützenden Decke niedriger Vegetation beobachtet – die ersten wissenschaftlich dokumentierten in freier Wildbahn. Gelegentlich fanden wir auch Züge von bis zu fünf Tieren in einem einzigen Bau, in dem reichlich gegraben worden war.

### Eiablage

Die frühe Entwicklungsphase des Embryos ist zwar bereits wissenschaftlich beschrieben worden, über Schlüpfen und Wachstum des Jungen war dagegen nur wenig bekannt.

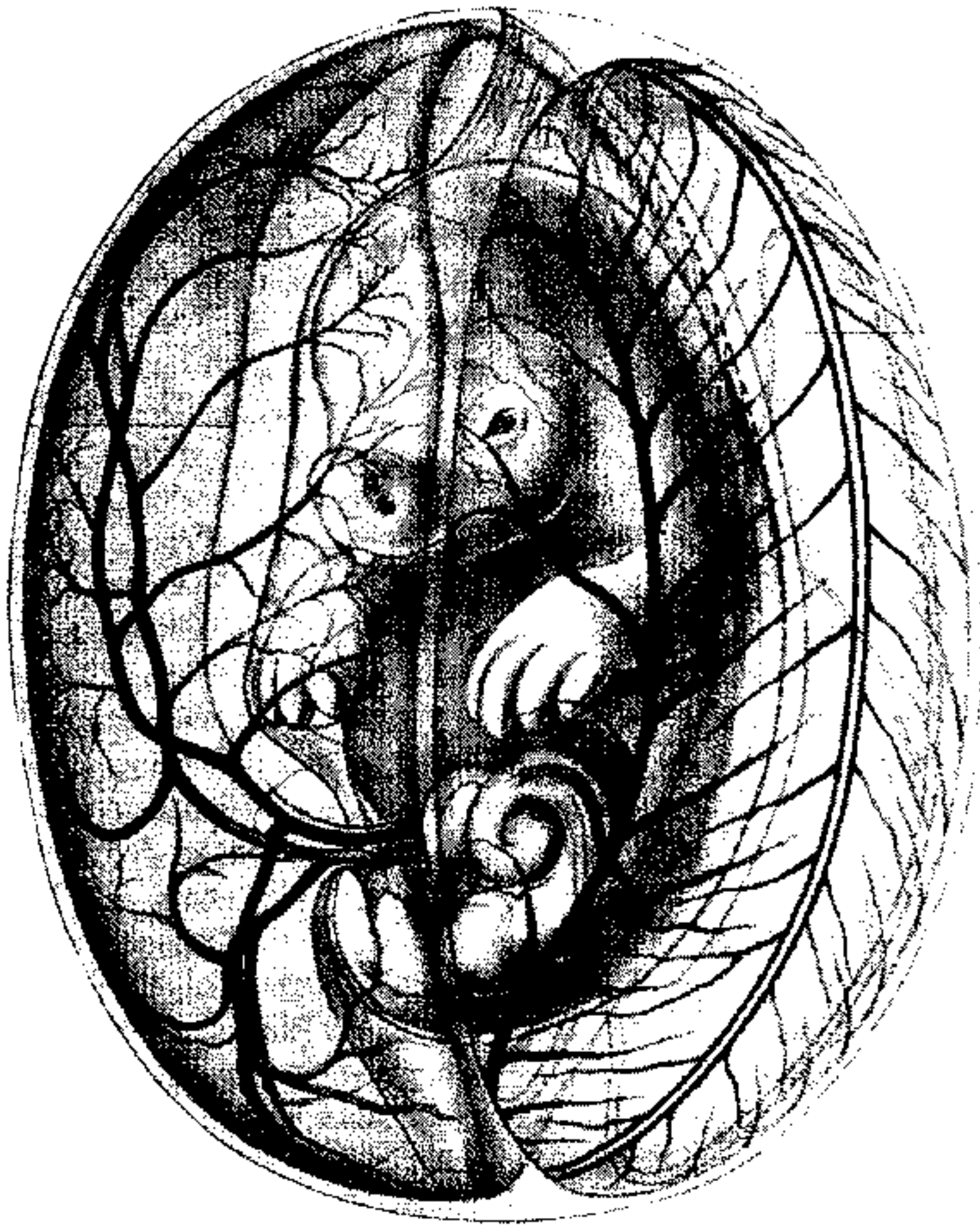
Die ersten Beobachtungen zur Trächtigkeit – hier die Periode von der Begattung bis zur Eiablage – stammen aus dem Jahre 1895. Man hatte dem Naturforscher Robert Broom damals ein Kurzschnabeligel-Paar gebracht, das während der Kopulation gefangen worden war. Das Männchen nahm weder Nahrung noch Wasser an und starb 14 Tage später. Am 28. Tag nach der Gefangennahme legte das Weibchen ein Ei. Das Männchen war nach der ersten Gefangenschaftswoche so geschwächt, daß es wohl nicht mehr das Weibchen nochmals begattet haben konnte; also schloß Broom auf eine Tragzeit von mindestens 21 und höchstens 28 Tagen.

Im Jahre 1969 fand das Team von Mervyn Griffiths, dem weltweit besten Kenner Eierlegender Säugetiere (siehe seinen Beitrag „Das Schnabeltier“, Spektrum der Wissenschaft, Juli 1988), ein Kurzschnabeligel-Weibchen in Begleitung von zwei Männchen; 17 Tage später legte es ein Ei. Ein weiteres Weibchen hatte 34 Tage nach der Trennung von den es begleitenden Männchen immer noch keinen Brutbeutel ausgebildet, aber bei einer späteren Autopsie entdeckte man in seiner Gebärmutter ein Ei. Griffiths hält eine Tragzeit von 34 Tagen für viel zu lang und vermutet daher, daß Ameisenigel – wie auch etwa einige Beuteltiere und Reptilien – Spermien zu speichern vermögen.

Nicht jedes von uns überwachte Weibchen konnten wir auch bei der Paarung beobachten. Wir stellten jedoch fest, daß die Männchen eines Zuges das Weibchen zwischen dem 21. und 28. Tag vor der Eiablage verließen. Und dies legt nahe, daß seine sexuelle Anziehung, die eine Prozession entstehen läßt und diese wohl auch zusammenhält, nach der Begattung erlischt.

Niemand hat bisher beobachtet, wie das aus der Kloake gepreßte Ei eines Ameisenigels in die Bruttasche gelangt. Semon schrieb, er könne nichts dazu sagen, wie die Mutter es fertigbringe, das





**Bild 3:** Diese Zeichnung eines Ameisenigel-Embryos im Ei wurde 1894 von dem deutschen Zoologen Richard Semon veröffentlicht. Auf einer Seite hat er den Dotter dargestellt, außerdem das Blutgefäßsystem, das vom Nabelbereich ausgeht. Ein winziger Ameisen-

igel – nur etwa ein Drittel Gramm schwer – entschlüpft dem leder-schaligen, ovalen Ei. An seiner Schnauze ist der schmelzüber-zogene Eizahn erkennbar, mit dem er die zähe, dreischichtige Schale des etwa 13 Millimeter dicken Eies aufgeschlitzt hat.

gelegte Ei mit ihren plumpen Gliedmaßen oder ihrer rüsselförmigen Schnauze in den Brutbeutel zu befördern. Das Ei sei zu groß, als daß sie es in der schmalen Schnauze zwischen die Lippen nehmen könne – möglicherweise bugsiiere sie es mit der Schnauze über den Boden in den Beutel.

Griffiths bemerkte allerdings, daß die Kloake eines Weibchens, das gerade ein Ei gelegt hatte, weit hervorragte – fast bis an das hintere Ende der Tasche. Demnach könnte das Tier sein Ei in sitzender Körperhaltung legen. Wir haben oft beobachtet, wie Ameisenigel aufrecht und ohne Rückenstütze auf ihrem Schwanz saßen und dabei mit der Schnauze das Bauchfell säuberten. In dieser Stellung läßt sich die Kloake leicht bis zu den Seitenfalten der Bruttasche vorstrecken.

#### Bebrüten des Eies

In der Fachliteratur ist zu lesen, daß sich das Weibchen einige Zeit nach der Paarung in eine Art Wochenstubenbau zurückzieht, wo es sein einziges Ei legt. Bis vor kurzem glaubte man, daß es während des ganzen Bebrütens dort bleibe, ohne Nahrung aufzunehmen, und erst

dann wieder auftauche, wenn das Junge geschlüpft sei. Die Längsmuskeln am Bauch, die den Beutel bilden (Bild 1) schienen früheren Beobachtern nicht kräftig genug, um beim Umherstreifen im Gelände ein Ei sicher halten zu können.

Während unserer Feldstudien fingen wir jedoch nahrungssuchende markierte Weibchen, die ein Ei mit sich umhertrugen. Der elliptische Brutbeutel ist an seinem kloakennahen Ende zu einer tiefen Tasche ausgeformt. Und dort steckte stets das Ei – gut geschützt zwischen weichen Haaren.

Das runde bis leicht ovale Ei hat eine weiche, ledrige Schale. Mit 13 Millimeter Dicke und bis 16,5 Millimeter Länge ist es etwa so groß wie eine ziemlich kleine Beere einer Weintraube. Wir haben ein Dutzend Eier gewogen; sie waren zwischen 1,323 und 1,893 Gramm schwer. Ei- und Körpergewicht beziehungsweise -größe ließen sich nicht eindeutig miteinander korrelieren, wenn-gleich das schwerste, nicht aber das größte Ei vom schwersten und größten Weibchen stammte. Dieses Tier wog fünf Kilogramm – für Kurzschnabeligel von der Känguruhinsel ungewöhnlich viel: Der Durchschnitt liegt dort bei nur 3,8 Kilogramm, auf dem Festland hinge-

gen, wo die Tiere im allgemeinen auch größer sind, bei fünf Kilogramm.

Das Ei wird 10 bis 10,5 Tage im Beutel bebrütet, dann schlüpft das Junge. Diese Brutdauer hat Griffiths ermittelt, indem er die Beutel gefangener Weibchen zweimal täglich inspizierte. Er hat auch die Beobachtungen der Zoologen J. P. Hill, J. B. Catenby und T. T. Flynn aus den zwanziger und dreißiger Jahren unseres Jahrhunderts zur Eientwicklung in der Gebärmutter und über die frühe Embryonalentwicklung der Kloakentiere bestä-tigt und ergänzt.

#### Das Beuteljunge

Nur wenigen Menschen war es ver-gönnt, das erstaunliche Schauspiel eines schlüpfenden Ameisenigels zu erleben. Etwa einen Tag vor dem Schlüpfen be-kommt das Ei eine kleine Delle. Bei auf-merksamer Beobachtung und mit etwas Glück sahen wir das Ei – vermutlich durch die Aktivität des Fetus – sich bewegen.

Beim Schlüpfen schlitzt der winzige Ameisenigel die zähe, dreischichtige Schale mit seinem speziellen Eizahn auf (Bild 3 rechts). Noch immer von einer Haut umschlossen, windet er sich hin

und her und beginnt sich seinen Weg aus der Schale zu bahnen.

Der Winzling mißt von Kopf bis Schwanz nur 13 bis 15 Millimeter, ist jedoch erstaunlich vital und ausdauernd. Phasen plötzlicher, kräftiger Bewegungen werden zwar durch Verschnaufpausen abgelöst – doch schließlich liegt das Junge frei im Beutel. Reste des Dottersacks sind noch zu erkennen. Die erst kaum entwickelten Augen sind von einer halbdurchsichtigen Haut überdeckt. Die Hinterbeine sehen noch aus wie einfache embryonale Gliedknospen; die Vordergliedmaßen und ihre Zehen sind dagegen gut entwickelt und tragen winzige, durchscheinende Krallen, mit denen sich das Junge an den Haaren im Beutel festhalten kann. Da das Ei in der Regel im hinteren Teil des Beutels liegt, muß der frischgeschlüpfte Ameisenigel, um zu seiner ersten Mahlzeit zu gelangen, mindestens das Sechsfache seiner Körperlänge zurücklegen.

Anders als Beutel- und Plazentatiere haben Eierlegende Säugetiere keine Zitzen, an denen das Junge saugen könnte. Statt dessen münden die Milchdrüsen im

vorderen Teil des Beutels an jeder Seite in ein Milchfeld aus 100 bis 150 Poren. Jede davon ist mit einem Milchdrüsen-Haarfollikel ausgestattet, das sich strukturell von dem anderer Haare unterscheidet (als Haarfollikel bezeichnet man die grubenförmige Einsenkung der Haut, in der die Haarwurzel steckt). Wie das frischgeschlüpfte Junge – es wiegt nur 0,27 bis 0,39 Gramm – den Weg zu einem der Milchfelder findet, ist noch immer unklar. Seine Nasenlöcher sind freilich außergewöhnlich groß, und Griffiths hat berichtet, daß es bereits über einen gut entwickelten, funktionsfähigen Geruchssinn verfügt. (Kaninchenjunge beispielsweise finden die Zitzen ihrer Mutter mit dem Geruchssinn.)

Wir haben ein Neugeborenes vier Stunden nach dem Schlüpfen dabei beobachtet, wie es die Haarbüschel im Milchfeld fest umklammerte, und konnten an dem noch durchscheinenden Geschöpf verfolgen, wie es seinen ausgedehnten Magen mit Milch füllte. Im Gegensatz zu manchen Literaturangaben lecken junge Ameisenigel die Milch nicht etwa auf, sondern saugen sie wie andere Säuger-

junge. Griffiths schloß dies aus Form und Funktion der Zunge.

Beuteljunge wachsen erstaunlich schnell. Beim Schlüpfen weniger als ein halbes Gramm schwer, können sie es innerhalb von 60 Tagen auf bis zu 400 Gramm bringen (Bild 4).

Brian Green und seine Mitarbeiter von der Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation in der australischen Bundeshauptstadt Canberra haben festgestellt, daß die Wachstumsrate der Jungen von der Größe der Mutter abhing. Die Jungen nahmen täglich zwischen 7,6 und 36,4 Milliliter Milch zu sich, was eine Gewichtszunahme von 3,8 bis 12,6 Gramm pro Tag ermöglichte.

Um den immensen Milchbedarf ihres Jungen decken zu können, muß die Mutter einen Großteil ihrer Zeit mit Nahrungssuche verbringen. Wir sind solchen Weibchen stundenlang gefolgt. Sie streifen zügig durch den Busch, wenden Steine um und scharren unter verrottendem Holz nach Termiten und den Larven anderer Insekten. Eines dieser Weibchen, dessen Weg wir kartierten, legte an einem einzigen Tag mehr als drei Kilometer zurück.

Für das Beuteljunge ist das nicht immer ungefährlich. Auf der Känguruhinsel suchen die Ameisenigel besonders nach Drüsenameisen der Art *Iridomyrmex purpureus* in der Zeit von Juli bis Ende November. Sie fressen zwar vollentwickelte Ameisen normalerweise selten, mit Vorliebe aber fette, unbefruchtete Königinnen, die sich zu dieser Jahreszeit nahe der Bodenoberfläche aufhalten. Der dichte Pelz und die Stacheln schützen die Mutter vor den Bissen der Ameisen, wenn sie die Brutkammern zerstört. Ein schutzloses Junges jedoch, das angegriffen wurde, ließ das Fell der Mutter los und glitt aus dem Beutel, blieb zurück und starb.

Wir wissen nicht, ob sich ein Kurzschnabeligel-Weibchen, das sein Ei oder sein Beuteljunges früh in der Fortpflanzungssaison verloren hat, im selben Jahr noch einmal paaren kann. Die Tiere scheinen nur eine Fortpflanzungsperiode jährlich zu haben, doch ist nicht einmal erwiesen, daß das Weibchen dann stets Nachwuchs hat. Der Naturforscher George Bennet äußerte 1881 die Vermutung, ein Weibchen habe nur alle zwei Jahre Nachkommen, und das ist bislang nicht widerlegt. Manche Wissenschaftler meinen, die Langlebigkeit des Kurzschnabeligels könne seine geringe Fortpflanzungsrate ausgleichen. Im Zoo von Philadelphia (Pennsylvania) lebte ein Ameisenigel immerhin 49 Jahre in Gefangenschaft; als Höchstalter im Freiland sind dagegen nur 16 Jahre verbürgt.



**Bild 4:** Im Alter von 45 Tagen ist das kräftig gewachsene Beuteljunge noch immer blind und unbehaart, aber schon grau gefärbt,

weil Haare und Stacheln zu sprießen beginnen. Auf der rechten Kopfseite ist die schlitzförmige Ohröffnung zu erkennen.



**Bild 5:** Ein einjähriger Kurzchnabeligel auf der Suche nach Ameisen, einer seiner Lieblingsspeisen. Sein Gesicht ist mit Erde bedeckt, die er auch zusammen mit seiner

Insektenbeute verschlingt und mit dem Kot wieder ausscheidet. Im Alter von sieben bis acht Monaten werden die Jungtiere entwöhnt und müssen selbst Nahrung suchen.

#### Nach der Beutelizeit: Leben im Bau

Aborigines berichteten Semon, junge Ameisenigel würden so lange im mütterlichen Beutel umhergetragen, bis sich Stacheln entwickelten. Dann ließe die Mutter das immer noch abhängige Junge in einer Höhle zurück und suche es regelmäßig zum Säugen auf.

Vor einigen Jahren stellte Griffiths fest, daß das Junge im Durchschnitt 53 Tage im Beutel bleibt – dann wird es zu groß dafür. Freilebende säugende Weibchen suchten, wie er mit seinen Mitarbeitern beobachtete, ihr im Bau abgelegtes Junge alle ein bis zwei Tage auf, und es nahm dann etwa 20 Prozent seines Körpergewichts an Milch auf. Zwischen den einzelnen Fütterungen legte die Mutter große Entfernungen zurück. Zusammen mit einer anderen Forschergruppe entdeckte Griffiths, daß sich die Zusammensetzung der Muttermilch mit dem Alter des Säuglings ändert und daß er etwa 200 Tage gestillt wird.

Als Kinderstube kann vielerlei dienen, beispielsweise ein warmer, trockener Gang unter einem Termitenhügel, aber ebenso ein Hohlraum unter einem Komposthaufen in der Nähe von Gebäuden oder bei einer vielbefahrenen Straße.

Doch selbst im Bau ist der junge Ameisenigel nicht sicher vor seinen natürlichen Freßfeinden. Mehr als einmal beobachteten wir auf der Känguruhinsel, wie ein Goulds-Waran (*Varanus gouldii*) – eine gut einen Meter große Echse – einen jungen Ameisenigel zu fressen versuchte. Zwar waren die Jungtiere jedesmal zu groß, um verschlungen zu werden, doch starben sie an ihren Verletzungen. Andernorts kann es vorkommen, daß große Schlangen Junge im Bau erbeuten, deren Stacheln noch keine schützende Länge

**Peggy D. Rismiller** und **Roger S. Seymour** interessieren sich besonders für die Biologie der Kloakentiere, der Monotremata. Peggy Rismiller promovierte an der Phillips-Universität in Marburg und arbeitet über physiologische Anpassungen von Tieren an ihre Umwelt. Ihre Spezialgebiete sind circadiane Rhythmik – insbesondere die Regelung der Körpertemperatur im Tagesverlauf –, Stoffwechsel, Winterschlaf und Fortpflanzungsaktivität. Sie lebt und arbeitet mit ihren Versuchstieren auf der Känguruhinsel an der südaustralischen Küste bei Adelaide. Seymour promovierte an der Universität von Kalifornien in Los Ange-

erreicht haben. Heute sind Kurzchnabeligel jedoch überall in Australien am stärksten durch eingebürgerte Katzen, Hunde und Füchse bedroht.

Wenn wir auch immer besseren Einblick in die Fortpflanzung und das Aufwachsen des Kurzchnabeligels gewonnen haben, so liegen doch andere Aspekte – etwa seine Lebenserwartung im Freiland und seine täglichen Aktivitäten – noch weitgehend im dunkeln. Durch weitere Forschungen wollen wir versuchen, auch mehr darüber zu erfahren. So würden wir gern wissen, ob und wie eng die Mutter zu ihrem Jungen Kontakt hält, nachdem es den Bau verlassen hat, oder ob es dann gleich selbständig ist, weil ihm ein angeborenes Verhaltensrepertoire hinreichend Überlebenschancen sichert. Wir wollen ferner herausfinden, wann Kurzchnabeligel fortpflanzungsreif werden – Jährlinge sind es jedenfalls noch nicht (Bild 5) – und ob die Geschlechtsreife bei Männchen und Weibchen im selben Alter eintritt.

Kurzchnabeligel sind einzigartige Repräsentanten der ursprünglichen australischen Fauna. Trotz ihrer weiten Verbreitung und vermeldeten Häufigkeit gibt es keine Angaben darüber, bei welcher Bestandsgröße und unter welchen anderen Umständen eine Population als gesund und überlebensfähig einzustufen wäre. Wegen der früher wie heute nachteiligen Einflüsse des Menschen – die Einbürgerung höherer Säugetiere zählt ebenso dazu wie das Zerstören von Naturlandschaften – brauchen viele der seit je in Australien heimischen Tiere samt ihrer Habitate unseren Schutz.

Dazu gehört auch der Kurzchnabeligel. Erfolgversprechende rationale Maßnahmen sind aber erst dann möglich, wenn wir die Biologie und insbesondere die Ökologie dieser Art hinreichend dokumentiert und verstanden haben; daran mangelt es noch.

les und arbeitet als Physiologe an der Universität Adelaide. Seine besonderen Interessengebiete sind der Transport von Gasen im Blut und die physiologischen Vorgänge im Ei.

#### Literaturhinweise

Echidnas. Von Mervyn Griffiths. Pergamon Press, 1968.

The Biology of Monotremes. Von Mervyn Griffiths. Academic Press, 1979.

Platypus. Von Tom Grant. New South Wales University Press, 1984.