

leitungssystem und bei brütenden Weibchen außerdem noch die Embryonen wie unter einer Glocke geborgen. Diese in die Länge gezogene Glocke wird dorsal von den Tergiten gebildet, an den Seiten aber von den Epimeren. Beide sind stark verkalkt und durchaus geeignet, einen wirksamen Verdunstungs- und mechanischen Schutz zu gewähren.

### Schrifttum

- CALMAN, W. T.: Crustacea in: A Treatise on Zoology. part. VII, fasc. III. London 1909.
- GRUNER, H.-E.: Der Rollmechanismus bei kugelnden Land-Isopoden und Diplopoden. Mitt. Zool. Mus. Berlin. **29** (1953), 148—179.
- SHEPPARD, E. M.: The Coxal Joint and its Outgrowths in certain Isopod Crustacea. Ann. nat. Hist., ser. 11, **3** (1939), 161—174.
- SONDGRASS, R. E.: A Textbook of Arthropod Anatomy. Ithaca, New York 1952.
- WEBER, H.: Lehrbuch der Entomologie. Jena 1933.

## Der Inselmelanismus bei Eidechsen und seine Entstehung im Streit der Meinungen

Von M. EISENTRAUT, Stuttgart

Eingegangen 19. Oktober 1953

Die starke Aufgliederung der Nordküste des Mittelmeeres in Halbinseln, Inseln und Eilande zeigt in sehr eindringlicher Weise, wie die Loslösung einzelner Landstücke und die damit eintretende Isolierung von Tierpopulationen zur Rassenaufspaltung und Artbildung geführt hat. Ein schönes Beispiel hierfür geben die Mauereidechsen (im weiteren Sinne, Untergattung *Podarcis*). Es kommen im Mittelmeerraum nicht weniger als 11 Arten vor, die sich zum Teil in ihrem Verbreitungsgebiet überdecken. Einige von ihnen haben eine große Zahl von Inselrassen ausgebildet. Dies geht so weit, daß bisweilen jedes kleine Inselchen und Eiland eine besondere Eidechsenrasse beherbergt. Über die Mechanismen, die bei dieser Rassenbildung am Werke sind, gehen die Meinungen auseinander.

Beim Vergleich der einzelnen Arten können wir hinsichtlich ihrer Variabilität parallel verlaufende Entwicklungsrichtungen erkennen. Wir finden z. B. die Erscheinung der Zeichnungsabänderung, und zwar von scharf ausgeprägter Längsstreifung, Streifenauflösung, Retikulation bis zum Zeichnungsschwund, ferner das Auftreten von Größenvariationen — Zwergwuchs und Riesenwuchs — und von Habitusunterschieden — schlanke und gedrungene Körperform —. Diese bipolar gerichteten Veränderungen lassen in ihrer Verteilung keine klare Gesetzmäßigkeit erkennen; dies gilt vor allem für die Zeichnung. Wesentlich anders verhält es sich jedoch mit der Veränderung der Grundtönung, die ein besonders wichtiges und ins Auge fallendes Unterscheidungsmerkmal der Rassen auf kleinen, bereits lange isolierten Landstücken darstellt. Hier finden wir eine allgemeine Tendenz zur Verdunkelung, so daß wir bei der Häufigkeit und geradezu Regelmäßigkeit ihres Auftretens mit Recht von Insel- oder besser Eilandmelanismus sprechen. Dabei kann der Grad der Verdunkelung sehr verschieden weit ausgebildet sein: Wir

kennen schwach verdüsterte Formen, die von der als Ausgangsfärbung anzusehenden Grün- oder Brauntönung nur wenig abweichen, und weiterhin alle Übergänge bis zu oberseits völlig geschwärzten Rassen. Diese Verdunkelung beruht im wesentlichen auf einer Vermehrung der Melanophoren in der Cutis, die sogar auf die Epidermis übergreifen kann. Die Untersuchungen KRAMERS (1949) haben gezeigt, daß diese vermehrte Pigmentablagerung bisweilen nur erst in den unteren Hautschichten erfolgt und äußerlich nicht in Erscheinung zu treten braucht. Der Weg zur extremen Schwarzfärbung, den wir an Hand einzelner uns heute vorliegender Rassen bisweilen noch verfolgen können, führt je nach der Lagerung und Veränderung der übrigen für die Hautfärbung verantwortlichen Zellelemente über olivgrüne, olivbraune oder auch blaue Farbtöne.

Seit der Entdeckung der schwarzen *Lacerta sicula coerulea* von EIMER auf dem äußersten Faraglioneffelsen von Capri ist die Erscheinung des Eilandmelanismus oft behandelt worden, speziell für die Mittelmeereidechsen, aber auch für Reptilien anderer Inselgebiete (vgl. MERTENS 1933/34). In einer zusammenfassenden Abhandlung über die Eidechsen der spanischen Mittelmeerinseln hatte ich (1949) neben den sonstigen Rassenmerkmalen (die uns hier nicht weiter beschäftigen sollen) den Melanismus besonders berücksichtigt und meine Ansicht über die Entstehung dieser Erscheinung dargelegt. HARTMANN (1953) hat nun in einer kürzlich erschienenen Arbeit die von mir angeführten Argumente zu widerlegen versucht und seinerseits eine Erklärung der Rassenaufspaltung bei Inseleidechsen gegeben, die mich zu einer Stellungnahme veranlaßt, zumal die Ausführungen HARTMANNs erkennen lassen, daß meine eigenen, in erwähnter Abhandlung niedergelegten Gedankengänge nicht in allen Punkten richtig verstanden oder doch falsch gedeutet sind.

HARTMANN hat zunächst einmal die Bedeutung des geologischen Alters der Eilande für die Ausbildung des Melanismus entschieden in Abrede gestellt. Diese Ansicht widerspricht der ganz allgemein verbreiteten Vorstellung, daß die ältesten Inseln auch die am weitesten differenzierten Formen aufweisen, bzw. starke Differenzierung relativ lange Zeit beansprucht. Zahlreiche Beispiele hierfür sind aber auch gerade hinsichtlich eines hohen Differenzierungsgrades bei Eidechsen bekannt. Ich weise auf die eingehenden Untersuchungen an den west-istriatischen Inseleidechsen von KRAMER und MERTENS hin, die hier die Bedeutung des Inselalters besonders hervorheben. Im Bereich der dalmatinischen Inseln kommen die am weitesten differenzierten, nämlich schwarzen Rassen auf den fernsten, zweifellos ältesten Inseln (Pomo, Melisello) vor. Die äußersten Taraglioneffelsen bei Capri beherbergen die dunkelsten Formen. Auf den landfernen Bleda-Inseln bei Ibiza leben stark melanistische Formen. Die Insel Aire bei Menorca mit ihrer bekannten schwarzen Eidechsenrasse ist von allen Menorca-Eilanden fraglos das älteste. Der Horadada-Fels im Bereich der Cabrera-Eilande südlich von Mallorca ist das äußerste, fraglos am längsten isolierte Landstück und beherbergt eine extrem schwarze Rasse.

Die Entfernung eines Eilandes vom Mutterland ist aber nun keineswegs in allen Fällen das einzige Kriterium für die Beurteilung der Isolationsdauer. Wie schon KRAMER und MERTENS ausgeführt haben, ist auch die Trenntiefe ein wichtiger Maßstab für das Inselalter. So können mitunter landnahe Eilande als relativ alt angesehen werden, sofern sie durch größere Meerestiefen von dem Mutterland getrennt sind. Dies ist u. a. ganz zweifellos bei den von HARTMANN bei seiner Gegenargumentierung angeführten beiden, der NNW-Küste Ibizas vorgelagerten, nur wenige 100 m von der Hauptinsel entfernten Felseilande Margarita und Murada der Fall. Margarita beherbergt eine extrem melanistische Rasse (*Lacerta pityusensis hedwig-kamerae*), Murada eine weniger verdunkelte Form (*L. p. muradae*). Ein Blick auf die Karte zeigt, daß das erstgenannte Eiland nicht nur weiter entfernt von Ibiza ist, sondern auch durch

eine größere Meerestiefe — weit über 50 m<sup>1</sup> — getrennt wird als Murada; beide Eilande aber wiederum trennt eine größere Meerestiefe von Ibiza als die auf dem gleichen Küstenstrich gelegenen Eilande Cala salada, Bosque de San Miguel und Caldes, von denen grüne, kaum oder nur wenig verdüsterte Eidechsenrassen bekannt geworden sind (*L. p. calae-saladae*, *miguelensis*, *caldesiana*). Caldes ist auf Grund der Kartenangabe<sup>1</sup> durch die 20-m-Isobathe (wahrscheinlich aber ist diese noch viel geringer) mit Ibiza verbunden. Hinzu kommt hier noch, daß wir es mit einer schroffen Steilküste zu tun haben, an der die erodierende Wirkung des Meeres nur langsam voranschreitet. Dies Beispiel zeigt, daß Angaben über die Meerestiefe stets nur relativ zu werten sind und daß es bei Schätzung des Inselalters auch auf die morphologischen Verhältnisse ankommt.

Im Hinblick auf die Möglichkeiten tektonischer Veränderungen ist es naturgemäß nicht immer leicht, aus den geographischen und geologischen Gegebenheiten das relative Trennungsalter ohne weiteres abzuleiten. Bezüglich der von HARTMANN als Beweis für die Bedeutungslosigkeit des Inselalters angeführten, der südlichen Küste Mallorcas vorgelagerten Eilande Guardia und Moltona<sup>2</sup> mit ihrer schwarzen Zwergrasse *L. lilfordi jordansi* hatte ich selbst bereits betont, daß auf den ersten Blick die vorliegenden Verhältnisse — geringe Trenntiefe und geringe Entfernung von der Hauptinsel — nicht auf eine lange Isolationsdauer schließen lassen. Dieser anscheinend vorliegende, nur schwer im Sinn eines hohen Inselalters zu deutende „Ausnahmefall“ berechtigt aber meines Erachtens keinesfalls zu dem Schluß, die in weitaus größter Mehrzahl klar zutage tretende Beziehung zwischen Differenzierungsgrad und Isolationsalter einfach abzulehnen. In diesem Zusammenhang sei noch einmal darauf hingewiesen, daß sich auf Guardia auch eine besondere Eilandrasse der Schnecke *Theba pisana* entwickelt hat (*guardiae* Jaekel), die von der Stammform auf Mallorca durch geringere Größe, höheres Gewicht, helle rauhe Schale und farblosen Apex abweicht.

Mit der Bedeutung des Inselalters weist HARTMANN auch die Vorstellung zurück, daß sich die heutigen melanotischen Rassen auf den Eilanden nach der Abtrennung erst entwickelt haben. Damit erübrigt sich für ihn gleichzeitig die Annahme eines mitwirkenden Selektionsvorganges. Er lehnt daher nicht nur die von mir vertretene Ansicht ab, daß die für kleine alte Inselchen gegebenen veränderten Ernährungsbedingungen selektiv gewirkt haben könnten, sondern auch die von MERTENS (1933/34) und von KRAMER (1949) vertretenen Ansichten, daß die schwarze Färbung einen Vorteil (Möglichkeit einer größeren Wärmeabsorption, bzw. Schutz gegen schädliche Strahlen) und damit einen Selektionsfaktor darstelle. HARTMANN nimmt vielmehr an, daß zur Zeit der Eilandbildung auf dem sich vom Festland bzw. von der Hauptinsel lostrennenden Landstück eine Eidechsenpopulation oder -familie heimisch gewesen sei, bei der die uns jetzt vorliegenden Färbungsmerkmale bereits ausgeprägt waren. Als Beispiel führt er u. a. die schwarze Rasse von Malgrats und die braune Rasse von Toro an. Über die Entstehung dieser Rassen sagt er: „Die Isolierung einer braunen Familie auf Toro, einer schwarzen Familie auf Malgrats bei der Trennung von Mallorca erklärt zwanglos das Vorkommen der verschiedenen Rassen. Mit dem geologischen Alter der Insel hat das nicht das geringste zu tun. Nur die Kleinheit der abgetrennten Insel und die dadurch mögliche Isolierung

<sup>1</sup> Für genauere Angaben versagen die hier zur Verfügung stehenden Karten.

<sup>2</sup> Die ebenfalls von HARTMANN angeführten, dem Südwestzipfel Mallorcas vorgelagerten Eilande Malgrats und El Toro kenne ich nicht aus eigener Anschauung und muß daher zunächst auf eine Beurteilung verzichten.

rung einer kleinen mutierten Familie ist die Ursache für die außerordentlich extreme Rassenbildung“ (S. 90).

So einfach dieser Erklärungsversuch der Rassenverteilung auf Inseln wäre, so unwahrscheinlich ist er auch. Er setzt voraus, daß sich auf dem Mutterland (Festland oder Hauptinsel) außer der in mehr oder minder weiten Grenzen variierenden Ausgangsfärbung die verschiedensten Mutanten bereits vorhanden gewesen sind; und da die Bildung von Eilanden auch in heutiger Zeit genau so wie früher vor sich geht, müßten dann also auch jetzt solche Mutanten auf dem Mutterland anzutreffen sein. Dies ist jedoch keineswegs der Fall. Auf Ibiza variieren die Eidechsen innerhalb grüner oder bräunlicher Töne, aber wir finden keine dunkelbraunen, blaugrünen, blauen, blauschwarzen und schwarzen Mutanten, ebensowenig wie beispielsweise auf Capri, an der dalmatinischen Küste und den vorgelagerten großen Inseln, auf Malta, auf Sardinien, auf der Insel Elba, auf Columbreta major, auf den Kanarischen Hauptinseln oder wo sonst immer sich Küstengebiete und Inseln befinden, von denen kleine Landstücke abgetrennt wurden, die uns heute stark differenzierte, von der Ausgangspopulation abweichende Rassen präsentieren. Wohl treten gelegentlich, wie bei vielen anderen Tiergruppen, auch bei Mauereidechsen einmal innerhalb einer normal gefärbten Population schwarze Mutanten auf. Dies ist jedoch so selten, daß die Annahme völlig abwegig erscheinen muß, es sei jedesmal da, wo sich ein Eiland bildete, das heute eine schwarze Rasse beherbergt, eine schwarze Mutante oder gar schon schwarze Eidechsenfamilie vorhanden gewesen. Eine solche Vorstellung übersieht auch völlig die schon erwähnte Regelmäßigkeit, mit der auf alten kleinen Eilanden schwarze Rassen anzutreffen sind, und ferner das Vorkommen von Eilandrassen, die uns einzelne Entwicklungsstufen von der Ausgangsform bis zu tief melanotischen Formen demonstrieren<sup>3</sup>. Ich möchte daher die für die Verteilung der Eidechsenrassen auf kleinen Eilanden von HARTMANN angenommene Zufallstheorie ablehnen<sup>4</sup> und stimme der von KRAMER und MERTENS schon 1938 vertretenen Ansicht zu: „Die Möglichkeit, daß sie (die Inselpopulationen) sich von zufällig isolierten Individuen herleiten, die ebenso aussehen wie sie selber, fällt also von vornherein weg“ (S. 228).

Es ergibt sich demnach entgegen der von HARTMANN vertretenen Ansicht die übereinstimmende Auffassung, daß sich die melanotischen Inselrassen nach der Lostrennung vom Mutterland auf den Inselchen aus der Stammform langsam entwickelt haben und daß ferner das Inselmilieu als Selektionsfaktor die Richtung der Entwicklung bestimmt hat. Über die Frage allerdings, ob nun die Temperatur oder die Strahlung oder indirekt die Ernährungsbedingungen als maßgeblicher Faktor anzusehen sind, gehen unsere Ansichten auseinander. Nach meiner Überzeugung kann man dem Melanismus selbst keinen Selektionswert zusprechen, er ist vielmehr offenbar nur eine sekundäre Begleiterscheinung (Ablagerung der Pigmente als Stoffwechselendprodukte in der Haut) eines besonderen, vielleicht mutativ<sup>5</sup> entstandenen ernährungsphysiologischen Zu-

<sup>3</sup> Dieser Tatsache kann sich auch HARTMANN nicht ganz verschließen und läßt für ibizanische Eidechsen die Möglichkeit von orthogenetisch gerichteten Mutationsreihen offen.

<sup>4</sup> Fraglos kann es vorkommen, daß auf relativ jungen Inseln eine Eidechsenrasse lebt, bei der die Entwicklung zur Verdunkelung noch nicht sichtbar eingesetzt hat und die in ihrer Färbung mit der Ausgangsform übereinstimmt oder einen kleinen Ausschnitt aus der Variationsbreite der Stammform darstellt. Ich verweise für solche Beispiele auf meine zusammenfassende Bearbeitung.

<sup>5</sup> Ich bin aber keineswegs der Ansicht, wie HARTMANN irrtümlicherweise annimmt, daß die äußeren Ernährungsbedingungen mutationsfördernd oder -auslösend gewirkt haben, so wie etwa Röntgenstrahlen.

standes, der an die veränderten, durch das Schwinden der normalen Insektennahrung entstandenen Ernährungsbedingungen<sup>6</sup> auf kleinen alten Inseln angepaßt ist. Es ist zu hoffen, daß es gelingt, hier durch exakte Versuche, wie sie HARTMANN fordert, Klarheit zu schaffen.

Anhangsweise sei darauf hingewiesen, daß es von rein systematischem Standpunkt aus wohl kaum zu vertreten ist, die Eidechsenpopulation des größten Eilandes der „Las Isletas“, einer kleinen Inselgruppe südwestlich von Palma de Mallorca, mit einem Namen (*isletasi*) zu belegen (ganz abgesehen davon, daß es zum mindesten unschön ist, von einem Plural (Isletas-Inselchen) einen Gen. Sing. zu bilden). Dieses isolierte Landstück wird von keiner endemischen Balearen-Eidechse (*Lacerta lilfordi*) bewohnt, sondern von einer typischen Pityuseneidechsen-Population (*Lacerta pityusensis*). Es besteht also kein Zweifel und wird auch von HARTMANN als sicher angenommen, daß Eidechsen von Ibiza — vielleicht durch Fischer und möglicherweise erst vor kurzer Zeit — eingeschleppt wurden, die sich hier vermehrten; es würde ja bereits die Einschleppung eines trächtigen Weibchens für die neue Besiedlung genügen. Die hier entstandene Population stellt einen kleinen Ausschnitt aus der größeren Variationsbreite der Ibiza-Eidechsen dar und zeigt in ihrer schwarz-grün gestreiften Tönung ein sehr einheitliches Bild. Ich möchte daher *Lacerta pityusensis isletasi* Hartmann' (irrtümlicherweise als „nom. nov.“ in die Wissenschaft eingeführt) als Synonym zu *Lacerta pityusensis pityusensis* Bosca stellen.

### S c h r i f t t u m

- EISENTRAUT, M.: Die Eidechsen der spanischen Mittelmeerinseln und ihre Rassenaufspaltung im Lichte der Evolution. Mitt. Zool. Mus. Berlin **26** (1949) 1—225.
- HARTMANN, M.: Die Rassenaufspaltung der Balearischen Inseleidechsen. Zool. Jb. (Physiologie) **64** (1953) 86—96.
- KRAMER, G.: Über Inselmelanismus bei Eidechsen. Z. Abstammungslehre **83** (1949) 157—164.
- KRAMER, G. und MERTENS, R.: Rassenbildung bei west-istriatischen Inseleidechsen in Abhängigkeit von Isolierungsalter und Arealgröße. Arch. Naturgesch., N.F. **7** (1938) 189—234.
- MERTENS, R.: Die Inselreptilien, ihre Ausbreitung, Variation und Artbildung. Zoologica **32** (1933/34).

## Landplanarien auf der Insel Sylt (Nordfriesische Inseln)

VON CAESAR R. BOETTGER, Braunschweig

Eingegangen 4. September 1953

In unserer europäischen Fauna fallen Landplanarien im allgemeinen wenig auf. Das ist wohl der Grund dafür, daß die Tiere vielfach nicht beobachtet werden und selbst bei der in Deutschland weitverbreiteten Art *Rhynchodemus terre-*

<sup>6</sup> Ich bin auch nicht der Ansicht, wie HARTMANN offenbar glaubt, daß sich der bestimmte ernährungsphysiologische Zustand allein in der Anpassung an Pflanzennahrung dokumentiert, sondern in einer Ernährungsumstellung ganz allgemein. Das vermehrte Aufnehmen von Pflanzenstoffen ist nur ein sichtbares Zeichen für eine Änderung der Ernährungslage auf kleinen Inseln