

## Systematisch-biometrische Untersuchungen an *Lacerta pityusensis* (Sauria, Lacertidae)

DIETER LILGE

Mit 5 Abbildungen

### Einleitung und Problemstellung

Die große Formenfülle der südeuropäischen Arten der Gattung *Lacerta*, insbesondere der als Mauereidechsen im weiteren Sinne, Untergattungen *Podarcis* und *Zootoca* (sensu BÖHME 1971) bezeichneten Arten, ist bedingt durch das Vorhandensein einer großen Anzahl geographischer Isolate, verbunden mit einer hohen Evolutionsgeschwindigkeit. Die im westlichen Mittelmeergebiet auf Ibiza, Formentera und den umliegenden Inseln verbreitete, polytypische Art *Lacerta pityusensis* erscheint dabei aus mehreren Gründen für systematische und evolutionsbiologische Untersuchungen geeignet zu sein: Die Art bewohnt ein relativ kleines Verbreitungsgebiet (Abb. 1), zerfällt aber in eine große Anzahl geographisch isolierter Populationen. Aus den bisherigen Beschreibungen der Eidechsen der einzelnen Inseln, von denen die meisten als besondere Unterart gelten, geht hervor, daß alle Übergänge von kaum von den Eidechsen von Ibiza unterscheidbaren bis zu stark differenzierten Populationen vorkommen. Die meisten Inseln sind so klein, daß die Populationen panmiktische Einheiten bilden, zwischen denen in der Regel kein Genfluß vorhanden ist.

Obwohl die Bedeutung der südeuropäischen Lacertiden zur Erforschung evolutionsbiologischer Probleme schon seit langem bekannt und die taxonomische Literatur sehr umfangreich ist, können die Eidechsen des Mittelmeergebietes dennoch nicht als systematisch gut bearbeitete Gruppe gelten. Die meisten Arbeiten beschränken sich darauf, auf Grund subtilster Unterschiede neue Unterarten zu beschreiben. Die Revisionsbedürftigkeit der Systematik der südeuropäischen Lacertiden, besonders der von WETTSTEIN (1937a, 1952) beschriebenen Subspecies der *Lacerta erhardii*, der von RADOVANOVIC (1956, 1959) beschriebenen Subspecies der *Lacerta melisellensis*, der von BRELIH (1961) beschriebenen Subspecies der *Lacerta sicula* aus dem Gebiet Rovinj-Porec (Istrien) und der von BUCHHOLZ (1954) beschriebenen Subspecies der *Lacerta pityusensis* ist klar ersichtlich. Aber auch über die intraspezifische Systematik vieler anderer Arten, zum Beispiel von *Lacerta hispanica*, *Lacerta lilfordi* und der schon erwähnten *Lacerta sicula* der

Inseln an der Küste Istriens und Dalmatiens und der Tyrrhenis herrscht noch Unklarheit, bei der zuletzt genannten Art trotz der Arbeiten von MERTENS (1926, 1932, 1937, 1952, 1955a, 1955b, 1955c, 1965, 1966, 1967), KRAMER & MERTENS (1938), KRAMER (1951), STEMMER (1968), LANZA (1952, 1966) und LILGE & WICKER (1972), wie auch die in den letzten Jahren erfolgten Beschreibungen neuer Unterarten durch LANZA, ADRIANI & ROMITI (1971) und LANZA & CAPO-  
LONGO (1972) zeigen. Weitere Untersuchungen sind deshalb nötig, um die systematische Stellung vieler Populationen zu klären, besonders aber um Probleme der Geographie, Ökologie, Physiologie und Genetik der Artbildung zu untersuchen. Als am besten bearbeitet müssen die Smaragdeidechsen *Lacerta viridis*, *Lacerta trilineata* und *Lacerta strigata* durch PETERS (1962a, 1963, 1964) und die Felseidechsen der *Lacerta saxicola*-Gruppe des Kaukasus durch die zahlreichen Arbeiten von DAREVSKY (1967, siehe dort weitere Literatur), DAREVSKY & KULIKOVA (1961) und DAREVSKY & DANIELYAN (1968) gelten.

Eine zusammenfassende Darstellung der Eidechsen der Balearn (*Lacerta lilfordi* und *Lacerta pityusensis*) gibt EISENTRAUT (1949), nachdem durch MERTENS (1921, 1927), EISENTRAUT (1928a, 1928b), L. MÜLLER (1927a, 1927b, 1928a, 1928b, 1928c, 1928d, 1929) und WETTSTEIN (1937a) eine große Anzahl von Unterarten beschrieben wurde. Weiterhin beschäftigen sich mit den Eidechsen der Balearn HARTMANN (1953) und BUCHHOLZ (1954).

Es erschien zweckmäßig, im Zusammenhang mit Studien zur Ökologie und Evolution isolierter Populationen der *Lacerta pityusensis* (LILGE, in Vorbereitung), zunächst eine systematische Untersuchung, verbunden mit einer taxonomischen Revision, vorzunehmen. Es bot sich an, ausgehend von der Arbeit KRAMERS (1951), neben den qualitativen Merkmalen Zeichnung und Färbung, die für die Systematik der Lacertiden unentbehrlich sind (MERTENS 1955b, PETERS 1962b, BÖHME 1971), Veränderungen der Körperproportionen zwischen den einzelnen isolierten Populationen zu untersuchen, die zwar in vielen Fällen diskutiert, bisher aber nur selten quantifiziert wurden, und die auch unter anderem von PETERS (1964) zur intraspezifischen Gliederung der *Lacerta trilineata* der Türkei, Syriens und Israels herangezogen werden.

#### Material und Methode

Der Arbeit liegen Daten von insgesamt 553 Eidechsen zugrunde, die zum größten Teil vom Verfasser während mehrerer Aufenthalte auf Ibiza in den Jahren 1969, 1970 und 1971 gesammelt wurden. Das Material befindet sich im Naturmuseum und Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt am Main. Ergänzt wurden die Untersuchungen durch weiteres Material des Senckenberg-Museums, des Zoologischen Museums Alexander Koenig, Bonn, der Zoologischen Staatssammlung, München (Sammlung LORENZ MÜLLER), und des Naturhistorischen Museums, Wien<sup>1</sup>.

Das Material verteilt sich wie folgt auf die verschiedenen Fundorte (Abb. 1): Ibiza und Islas de Purroige 107 Exemplare, Es Cana 15, St. Eulalia 27, Redona 22, Esparto 55,

<sup>1</sup> Ich danke Dr. W. BÖHME, Dr. J. EISELT und Dr. U. GRUBER für die Erlaubnis, Material der betreffenden Sammlungen untersuchen zu dürfen.



Abb. 1. Übersichtskarte von Ibiza, Formentera und vorgelagerten Inseln. Es sind nur diejenigen Inseln beschriftet, von denen Material zur Bearbeitung vorlag. Die Nummern geben die einzelnen Fundorte auf Ibiza und Formentera an. 1. Cala Llenya. 2. Punta Arabi. 3. Rio St. Eulalia. 4. Umgebung von Ibiza Stadt. 5. San Antonio Abad. 6. Cala Conta. 7. Punta Rama. 8. Playa La Sabina, N-Formentera. 9. Punta Prima. 10. Playa Mitjorn. Es ist außerdem zu beachten, daß Trocados keine Insel, sondern eine Halbinsel ist.

Map of Ibiza, Formentera and offshore islands. Only those islands are listed, from where lizards were studied. Numbers indicate localities on Ibiza and Formentera. It should be noted that Trocados is not an island, but a peninsula.

Escui de Esparto 10, Fraile 27, Bleda Gorra 37, Bleda Nebosque 25, Bleda Plana 42, Escui de Vermey 16, Es Vedra 19, Formentera (einschließlich Isla Sabina, Isla Puet und Trocados) 151. Die Berechnungen konzentrieren sich auf die Eidechsen von Ibiza, Formentera, St. Eulalia, Esparto, Fraile, Bleda Gorra, Bleda Nebosque, Bleda Plana und Redona.

Neben den qualitativen Merkmalen (Zeichnung und Färbung) wurden folgende Merkmale untersucht: Kopf-Rumpflänge (KRL), Länge der Hinterextremitäten ( $L_{He}$ ), Länge des Pileus ( $L_{Pil}$ ) = Kopflänge (KL), Breite des Pileus ( $B_{Pil}$ ), Kopfbreite, Kopfhöhe. Aus den Meßwerten wurden folgende relative Maße bestimmt: relative Länge der Hinterextremität (in % der KRL), relative Pileusbreite, relative Kopfbreite, relative Kopfhöhe (alle in % der Pileuslänge). Die Querreihen der Bauchschilder wurden ausgezählt, da sie für die Bestimmung der Geschlechter von Bedeutung sind.

Im Gegensatz zur Arbeit von EISENTRAUT (1949) wurde auf die Auswertung folgender Merkmale verzichtet, da sich keine Anhaltspunkte dafür ergaben, daß signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Populationen vorliegen: Anzahl der Rückenschuppen in einer Querreihe, Anzahl der Gularschilder, Anzahl der Femoralporen, Anzahl der Digitallamellen unter der vierten Zehe der Hinterextremität.

Als statistisches Prüfverfahren diente der „coefficient of difference“ (CD) nach MAYR, LINSLEY & USINGER (1953), der auch von PETERS (1971) in seiner Arbeit über die Gattung *Leiolepis* benutzt wird. Bei einem  $CD = 1,29$  sind zwei Populationen zu 90% verschieden. Neben den Unterschieden zwischen den Populationen wurde auch der Geschlechtsdimorphismus geprüft.

Wegen des ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus (siehe unten) werden ♂ und ♀ immer getrennt behandelt. Für die Untersuchungen wurden ausschließlich adulte Tiere benutzt, wobei individuell entschieden wurde, ob ein Tier erwachsen ist oder nicht. Eine Festlegung derart, alle Tiere unter 50 mm Kopf-Rumpflänge als juvenil und semiadult, alle Tiere darüber als adult zu bezeichnen (GRUBER & SCHULTZE-WESTRUM 1971), erscheint wegen der unterschiedlichen Größe der einzelnen Populationen und des Geschlechtsdimorphismus ungeeignet. Als Kriterien, welche Tiere als adult bezeichnet wurden, dienten die Größe, Kopfproportionen, Färbung und die Ausbildung der Femoralporen.

Die Untersuchungen der Wachstumsveränderungen erfolgten mit Korrelationsdiagrammen, Regressions- und Allometriegeralden, wobei der Regressionskoeffizient  $b$ , der Allometrieexponent  $a$  und in beiden Fällen der Korrelationskoeffizient  $r$  berechnet wurden. Als Signifikanzgrenze wurde  $p = 1\%$  festgelegt, es zeigte sich, daß in vielen Fällen eine signifikante Korrelation erreicht wurde. Wegen der unterschiedlichen Lage der Punkteschwärme im Koordinatensystem und demzufolge auch der Regressions- und Allometriegeralden, können Aussagen über Unterschiede zwischen Populationen in dem betreffenden Merkmal gemacht werden, allerdings können die unterschiedlichen Steigungen der Geraden nicht interpretiert werden.

## Untersuchungen biometrischer Merkmale

### Kopf-Rumpflänge (KRL) und Kopflänge (= Pileuslänge $L_{Pil}$ )

In allen Populationen besteht ein mehr oder weniger deutlicher Geschlechtsunterschied in der Kopf-Rumpflänge, den geringsten Unterschied zeigen die Tiere vom Strand von La Sabina, N-Formentera ( $CD = 0,80$ ), am deutlichsten ist er bei den Tieren von Es Vedra ( $CD = 1,41$ ), Fraile ( $CD = 1,45$ ) und Bleda Plana

(CD = 2,24). Der große Unterschied innerhalb dieser Population dürfte aber dadurch entstehen, daß kleinere ♂ und größere ♀ im Untersuchungsmaterial fehlen. Die Werte für die übrigen Populationen sind aus Tab. 2 ersichtlich.

Charakteristisch für die Eidechsen der Pityusen ist ein Anwachsen der Körpergröße in kleinen, isolierten Populationen; eine Ausnahme bilden nur die Tiere von Trocados.

Die Kopf-Rumpflänge der Eidechsen von Ibiza, die als mittelgroße Form bezeichnet werden können, besonders auch im Vergleich mit *Lacerta lilfordi* (EISENTRAUT 1949), variiert bei den ♂ von 57-70 mm ( $M = 64,4$  mm) und bei den ♀ von 49-66 mm ( $M = 56,7$  mm). Nach EISENTRAUT (1949) betragen die Mittelwerte für die Kopf-Rumpflänge 63,9 mm (♂) und 61,2 mm (♀), nach BUCHHOLZ (1954) 66,3 mm (♂) und 59,8 mm (♀). Während bei den ♂ die Mittelwerte der beiden Autoren nach oben oder nach unten von dem von mir gefundenen Wert abweichen, sind die ♀ des vorliegenden Untersuchungsmaterials kleiner; wahrscheinlich liegt Material von Fundorten vor, wo kleinere Tiere vorkommen. An verschiedenen Fundorten ist *Lacerta p. pityusensis* in Zeichnung, Färbung und Größe, nicht aber in den Körperproportionen, oft recht unterschiedlich; von den einzelnen Fundorten liegt aber zu geringes Material vor, das eine getrennte Bearbeitung noch nicht erlaubt. Außerdem lagen sowohl EISENTRAUT als auch BUCHHOLZ nur eine recht geringe Anzahl weiblicher Tiere vor.

Von den der Ostküste vorgelagerten Inseln zeigen die ♂ der Insel Es Cana eine ziemlich geringe Vergrößerung ( $M = 72,9$  mm). Damit überschneiden sich die Variationsbreiten der ♂ von Es Cana und Ibiza noch recht erheblich (CD = 0,93). Dagegen sind die ♂ der Populationen der Inseln Redona und St. Eulalia stark vergrößert und zeigen deutliche Unterschiede gegenüber den ♂ von Ibiza (CD = 1,81 und 2,08).

Auch die ♀ der Eidechsen dieser Inseln zeigen eine deutliche Vergrößerung. Mit einem CD = 1,50 sind die wenigen vorliegenden ♀ von Es Cana deutlich größer als die ♀ von Ibiza, von weiteren 10 ♀, die nicht präpariert, sondern lebend gehalten wurden, war kein Tier kleiner als von den untersuchten Exemplaren. Für die ♀ von Redona und St. Eulalia ergeben sich CD-Werte von 1,45 und 2,18; auch die ♀ von St. Eulalia sind besser von den ♀ von Ibiza unterscheidbar als die ♂.

Die Eidechsen der der Westküste vorgelagerten Inseln sind ebenfalls größer als die Eidechsen von Ibiza. Am größten werden die Eidechsen von Bleda Nebosque (CD = 2,18 [♂] und 3,18 [♀]); die ♀ dieser Population sind demnach besonders groß, auch wenn der hohe CD-Wert dadurch entsteht, daß in dem vorliegenden Material jüngere adulte ♀ fehlen können. Die Eidechsen der anderen untersuchten Populationen der Westküste erreichen nicht die Ausmaße der Eidechsen von Bleda Nebosque.

Die Eidechsen von der Playa La Sabina (N-Formentera) sind mit denen von Ibiza fast völlig identisch, dagegen sind die Eidechsen des übrigen Formentera deutlich größer. Mit CD-Werten von 0,46 und 0,40 unterscheiden sich die kleinsten Eidechsen von Trocados nur recht wenig von den Eidechsen von Ibiza.

Von sämtlichen untersuchten Populationen sind die Mittelwerte mit Standardabweichung und die Extremwertstreuung in Tab. 1 angegeben. In Tab. 2 finden sich die CD-Werte zwischen allen Populationen; die unterstrichenen, auf der

Diagonale liegenden Werte geben den Unterschied ♂-♀ innerhalb einer Population an; die in der linken, oberen Hälfte eingetragenen Werte gelten für die ♂, die in der rechten, unteren für die ♀. In gleicher Weise wurden die Pileuslängen verglichen (Tab. 3 u. 4). Es fällt auf, daß besonders hier in vielen Fällen die ♀ der einzelnen Populationen besser gegeneinander abgrenzbar sind als die ♂.

Die Befunde über die Größenverhältnisse stimmen mit denen früherer Untersuchungen überein. Geringfügige Abweichungen in der maximalen Kopf-Rumpflänge, zum Beispiel 85 und 87 mm in der Population der Isla Redona, scheinen eher Zufallserscheinungen als reale Unterschiede darzustellen.

Überraschend sind die Befunde, daß die ♀ der einzelnen Populationen in vielen Fällen besser gegenüber den ♀ anderer Populationen unterscheidbar sind als die ♂, eine Tatsache, die bisher nicht erkannt wurde. Man ging davon aus, daß die ♂ das evolutiv progressivere Geschlecht seien, größere Unterschiede aufweisen und deshalb besser für die Systematik geeignet sind. Betrachtet man nur die Zeichnung und Färbung, ist diese Feststellung in den meisten Fällen richtig, sie trifft aber für viele andere Merkmale nicht zu (siehe unten).

### Relative Kopflänge

Dieses Merkmal ist mit seinem ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus am besten von allen Merkmalen für die Geschlechtsbestimmung geeignet. In allen Populationen haben die ♂ signifikant längere Pilei als die ♀. Die einzelnen Populationen zeigen in diesem Merkmal nur geringe Unterschiede, die mittlere Pileuslänge aller ♂ liegt bei 25%, die aller ♀ bei 22,5%. Durch das Vorhandensein einiger ♂ mit sehr kurzen Pilei (bis 23%) und einiger ♀ mit relativ langen Pilei (bis 25%) überschneiden sich die Extremwerte zwar beträchtlich, unter Berücksichtigung der korrelativen Wachstumsveränderungen aber sind die Unterschiede eindeutig. Signifikante Unterschiede zwischen zwei Populationen sind nicht vorhanden, wenn man die Mittelwerte mit Standardabweichung vergleicht, der größte Unterschied liegt zwischen den ♂ von St. Eulalia und N-Formentera ( $CD = 1,03$ ).

Aufschlußreicher ist die Untersuchung der korrelativen und allometrischen Wachstumsverhältnisse. Es zeigte sich, daß, ähnlich wie bei dem Merkmalspaar relative Kopfbreite—Kopflänge, die für das Merkmalspaar relative Kopflänge—Kopf-Rumpflänge berechneten Korrelationskoeffizienten bei  $p = 1\%$  signifikant von 0 verschieden sind (Tab. 5). Bei den in Abb. 2 dargestellten Allometriegeraden soll nur die unterschiedliche Lage der Geraden beziehungsweise der Punkteschwärme im Koordinatensystem, nicht aber Unterschiede in der Steigung der Geraden interpretiert werden.

Besonders die Eidechsen der Islas Bledas, bei den ♀ auch der Isla St. Eulalia, besitzen relativ längere Pilei als die Eidechsen von Ibiza. Die Unterschiede sind bei den ♀ deutlicher als bei den ♂.

Korreliert man nicht die relative, sondern die absolute Pileuslänge mit der Kopf-Rumpflänge, erhält man einen Korrelationskoeffizienten, der bei  $p = 1\%$  signifikant von 0 verschieden ist (Tab. 5). Die Ergebnisse stimmen mit der Korrelation relative Pileuslänge—Kopf-Rumpflänge überein.

Tab. 1. Populationen; Kopf-Rumpflänge; Extremwertstreuung und Mittelwerte mit Standardabweichung.

Populations, head-body-length; range, mean and standard deviation.

|                           | ♂     |      |      | ♀     |      |      |
|---------------------------|-------|------|------|-------|------|------|
| Esparto                   | 66-78 | 72,8 | 3,81 | 59-69 | 63,6 | 3,62 |
| Fraile                    | 66-75 | 71,4 | 3,60 | 58-67 | 63,1 | 2,13 |
| Es Vedra                  | 70-82 | 75,9 | 4,56 | 58-70 | 63,8 | 4,02 |
| Bleda Gorra               | 72-84 | 77,4 | 3,80 | 59-73 | 68,3 | 4,30 |
| Bleda Nebosque            | 72-86 | 81,4 | 3,94 | 72-79 | 74,8 | 1,83 |
| Bleda Plana               | 71-79 | 75,7 | 2,41 | 60-68 | 64,6 | 2,02 |
| Escui de Vermey           | 70-78 | 74,8 | 2,90 | 65-72 | 67,3 | 4,70 |
| Redona                    | 72-82 | 76,9 | 3,37 | 62-77 | 68,8 | 4,63 |
| Es Cana                   | 66-81 | 72,9 | 5,57 | 64-69 | 65,6 | 2,07 |
| St. Eulalia               | 73-85 | 79,9 | 3,94 | 66-75 | 72,8 | 3,53 |
| Ibiza                     | 57-70 | 64,4 | 3,54 | 49-66 | 56,7 | 3,87 |
| Formentera                | 68-78 | 73,1 | 2,86 | 56-75 | 64,6 | 5,97 |
| N-Formentera              | 60-73 | 66,0 | 3,71 | 55-67 | 60,2 | 3,51 |
| Trocados und N-Formentera | 55-66 | 61,2 | 3,49 | 48-58 | 54,0 | 2,79 |

Tab. 2. Populationen; Kopf-Rumpflänge. Differentiations-Koeffizient. Diagonal: ♂-♀ einer Population; links oberhalb der Diagonalen: ♂; rechts unterhalb der Diagonalen: ♀. Werte  $\leq 0,3$  nicht eingetragen.

Populations; head body length, coefficient of difference, diagonal ♂-♀ of the same population, left above diagonal ♂, right below ♀, coefficients  $\leq 0,3$  not listed.

|                 | Es Vedra | Trocados | N-Formentera | Formentera | Redona | St. Eulalia | Es Cana | Escui de Vermey | Bleda Plana | Bleda Nebosque | Bleda Gorra | Fraile | Esparto | Ibiza |
|-----------------|----------|----------|--------------|------------|--------|-------------|---------|-----------------|-------------|----------------|-------------|--------|---------|-------|
| Ibiza           | 1,42     | 0,46     | 0,22         | 1,36       | 1,81   | 2,08        | 0,93    | 1,62            | 1,70        | 2,18           | 1,77        | 0,98   | 1,14    | 1,04  |
| Esparto         | 0,37     | 1,61     | 0,56         | —          | 0,56   | 0,81        | —       | 0,30            | 0,47        | 1,11           | 0,60        | —      | 1,25    | 0,92  |
| Fraile          | 0,55     | 1,29     | 0,74         | —          | 0,79   | 1,13        | —       | 0,52            | 0,64        | 1,65           | 0,72        | 1,45   | —       | 1,07  |
| Bleda Gorra     | —        | 2,22     | 1,52         | 0,65       | —      | 0,32        | 0,48    | 0,42            | 0,37        | 0,49           | 1,16        | 0,81   | 0,59    | 1,42  |
| Bleda Nebosque  | 0,65     | 2,68     | 2,01         | 1,32       | 0,62   | —           | 0,89    | 0,97            | 0,95        | 1,14           | 1,05        | 2,96   | 2,03    | 3,18  |
| Bleda Plana     | —        | 2,46     | 1,59         | 0,48       | —      | 0,66        | 0,35    | —               | 2,24        | 2,49           | 0,89        | —      | —       | 1,34  |
| Escui de Vermey | —        | 2,13     | 1,33         | 0,30       | 0,33   | 0,75        | —       | 0,99            | 0,42        | 1,15           | —           | 0,61   | 0,44    | 1,24  |
| Es Cana         | 0,49     | 1,29     | 0,74         | —          | 0,45   | 0,74        | 0,96    | —               | —           | —              | 0,42        | 0,60   | 0,35    | 1,50  |
| St. Eulalia     | 0,47     | 2,48     | 1,82         | 1,00       | 0,41   | 0,95        | —       | 0,67            | 1,46        | 0,37           | 0,57        | 1,71   | 1,29    | 2,18  |
| Redona          | —        | 2,32     | 1,54         | 0,61       | 1,01   | 0,49        | —       | —               | 0,63        | 0,93           | —           | 0,84   | 0,39    | 1,42  |
| Formentera      | 0,38     | 1,88     | 1,08         | 0,96       | 0,40   | 0,86        | —       | —               | —           | 1,31           | 0,45        | —      | —       | 0,85  |
| N-Formentera    | 1,19     | 0,67     | 0,80         | 0,46       | 1,06   | 1,80        | —       | 0,86            | 0,80        | 2,74           | 1,04        | —      | 0,48    | 0,41  |
| Trocados        | 1,83     | 1,15     | 0,96         | 1,21       | 2,00   | 2,99        | —       | 1,75            | 2,08        | 4,50           | 2,02        | 1,85   | 1,59    | 0,40  |
| Es Vedra        | 1,41     | 1,44     | 0,48         | —          | 0,58   | 1,17        | —       | —               | —           | 1,88           | —           | —      | —       | 0,90  |

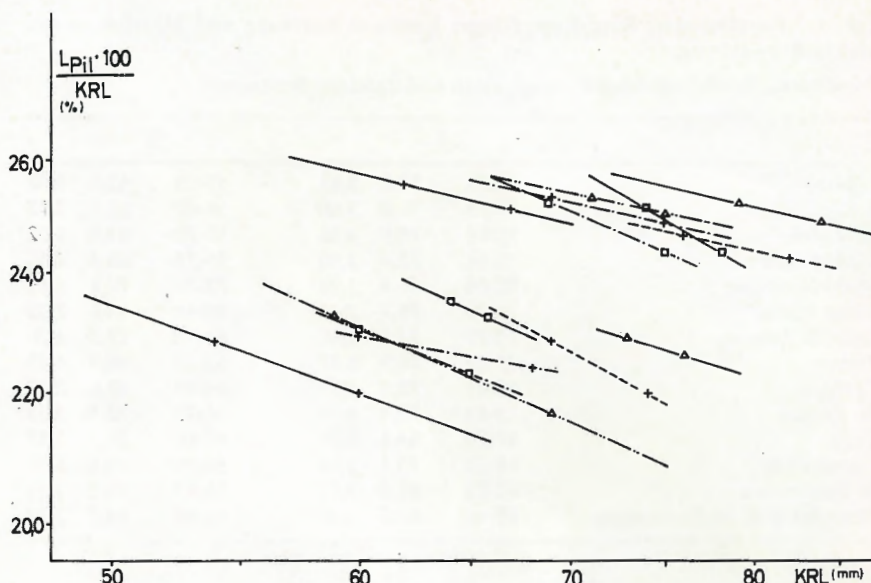


Abb. 2. Allometrie-geraden, Kopf-Rumpflänge : relative Pileuslänge. Rechts oben ♂, links unten ♀.

Allometric regression, head body length / relative length of pileus. Right above ♂, left below ♀.

— + ——— + ——— = Ibiza, — + ——— + ——— = St. Eulalia,  
 · — + · ——— + · — = Esparto, — · — □ — · — — □ — · — = Fraile,  
 — — □ — — □ — — = Bleda Plana, — — Δ — — Δ — — = Bleda Nebosque,  
 — · — Δ — · — Δ — · — = Formentera.

### Relative Pileusbreite

In der Korrelation Pileuslänge—Pileusbreite sind die Werte der einzelnen Individuen anscheinend nicht kontinuierlich entlang einer Geraden verteilt, sondern sowohl die erwachsenen ♂ als auch die ♀ der Populationen von Ibiza, Esparto und Fraile lassen drei Gruppen unterscheiden. Geht man davon aus, daß das Kopfwachstum relativ konstant verläuft wie auch die Gewichtszunahme (PETERS 1963), kann angenommen werden, daß in den einzelnen Populationen drei verschiedene Jahrgänge adulter Tiere vorliegen (Abb. 3). Da die ♀ wahrscheinlich im zweiten Lebensjahr geschlechtsreif werden, im Sommer 1967 geschlüpfte im Frühjahr 1969, befinden sich die zu Ende des Sommers gefangenen, adulten ♀ am Anfang des 3., 4. und 5. Lebensjahres. Die letzte Gruppe kann allerdings auch noch ältere Tiere enthalten, da das Wachstum zu einem bestimmten Zeitpunkt abgeschlossen zu sein scheint oder die Tiere nur noch sehr langsam wachsen.

Tab. 3. Populationen; Kopflänge; Extremwertstreuung und Mittelwerte mit Standardabweichung.

Populations; head-length; range, mean and standard deviation.

|                           | ♂         |      |      | ♀         |      |      |
|---------------------------|-----------|------|------|-----------|------|------|
| Esparto                   | 16,8-19,3 | 18,2 | 0,83 | 13,3-15,5 | 14,4 | 0,72 |
| Fraile                    | 16,2-18,4 | 17,7 | 0,71 | 13,1-14,8 | 14,1 | 0,50 |
| Es Vedra                  | 17,9-20,4 | 19,0 | 0,84 | 14,6-15,6 | 14,9 | 0,51 |
| Bleda Gorra               | 18,8-21,3 | 19,8 | 0,87 | 15,8-17,2 | 16,3 | 0,46 |
|                           |           |      |      | 13,4-17,2 | 15,6 | 1,13 |
| Bleda Nebosque            | 19,0-21,3 | 20,4 | 0,80 | 16,3-17,9 | 17,0 | 0,44 |
| Bleda Plana               | 18,2-19,2 | 18,7 | 0,44 | 14,5-16,2 | 15,2 | 0,40 |
|                           |           |      |      | 13,3-16,2 | 14,7 | 0,63 |
| Escui de Vermey           | 17,8-19,3 | 18,7 | 0,57 | 14,9-16,6 | 15,6 | 0,82 |
| Redona                    | 18,3-20,4 | 19,2 | 0,69 | 14,3-16,4 | 15,3 | 0,62 |
| Es Cana                   | 16,2-20,9 | 18,6 | 1,46 | 14,3-15,5 | 14,7 | 0,47 |
| St. Eulalia               | 18,4-21,1 | 19,4 | 0,86 | 14,8-17,0 | 16,1 | 0,56 |
| Ibiza                     | 14,8-17,7 | 16,3 | 0,79 | 11,3-14,1 | 12,8 | 0,73 |
| Formentera                | 16,8-19,4 | 18,3 | 0,63 | 13,2-15,3 | 14,3 | 0,67 |
| N-Formentera              | 15,3-18,8 | 17,0 | 1,01 | 12,5-14,1 | 13,6 | 0,64 |
| Trocados und N-Formentera | 14,2-17,3 | 15,6 | 1,10 | 11,6-13,3 | 12,7 | 0,57 |

Tab. 4. Populationen; Kopflänge; Differentiations-Koeffizient. Diagonal: ♂-♀ einer Population; links oberhalb der Diagonalen: ♂; rechts unterhalb der Diagonalen: ♀. Werte  $\leq 0,3$  nicht eingetragen.

Populations, length of pileus, coefficient of difference, diagonal ♂-♀ of the same population, left above diagonal ♂, left below ♀, coefficients  $\leq 0,3$  not listed.

|                 | Es Vedra | Trocados | N-Formentera | Formentera | Redona | St. Eulalia | Es Cana | Escui de Vermey | Bleda Plana | Bleda Nebosque | Bleda Gorra | Fraile | Esparto | Ibiza |
|-----------------|----------|----------|--------------|------------|--------|-------------|---------|-----------------|-------------|----------------|-------------|--------|---------|-------|
| Ibiza           | 1,66     | 0,37     | 0,39         | 1,41       | 1,75   | 2,00        | 1,02    | 1,76            | 1,95        | 2,58           | 2,21        | 0,93   | 1,17    | 2,30  |
| Esparto         | 0,48     | 1,35     | 0,66         | —          | 0,46   | 0,71        | —       | 0,36            | 0,39        | 1,35           | 0,94        | 0,32   | 2,45    | 1,10  |
| Fraile          | 0,84     | 1,16     | 0,41         | 0,45       | 0,86   | 1,08        | 0,32    | 0,78            | 0,87        | 1,79           | 1,33        | 2,98   | —       | 1,06  |
| Bleda Gorra     | 0,47     | 2,13     | 1,49         | 1,00       | 0,58   | 0,23        | 0,52    | 0,77            | 0,84        | 0,36           | 2,87        | 2,39   | 1,64    | 2,94  |
| Bleda Nebosque  | 0,85     | 2,53     | 1,88         | 1,47       | 1,01   | 0,60        | 0,80    | 1,24            | 1,37        | 2,74           | 0,78        | 3,08   | 2,24    | 3,54  |
| Bleda Plana     | 0,23     | 2,01     | 1,17         | 0,37       | —      | 0,54        | —       | —               | 3,74        | 2,15           | 1,50        | 0,53   | —       | 1,08  |
| Escui de Vermey | —        | 1,85     | 1,07         | 0,33       | —      | 0,49        | —       | 2,23            | 0,62        | 1,11           | 0,55        | 1,13   | 0,78    | 1,80  |
| Es Cana         | —        | 1,17     | 0,65         | —          | —      | 0,34        | 2,02    | 0,70            | —           | —              | 1,72        | 0,62   | 0,25    | 1,73  |
| St. Eulalia     | 0,24     | 0,74     | 1,28         | 1,94       | 0,32   | 2,32        | 1,36    | 0,36            | 1,18        | 0,93           | —           | 1,89   | 1,33    | 2,56  |
| Redona          | 0,26     | 1,84     | 1,12         | 0,46       | 3,28   | 1,10        | —       | 0,52            | —           | 2,16           | 1,42        | 0,78   | 0,39    | 1,67  |
| Formentera      | 0,48     | 1,56     | 1,03         | 3,08       | 0,50   | 1,46        | 0,35    | 0,87            | 0,31        | 2,43           | 1,80        | —      | —       | 1,07  |
| N-Formentera    | 1,08     | 0,70     | 2,06         | 0,53       | 1,11   | 2,08        | 0,99    | 1,37            | 0,87        | 3,15           | 2,46        | 0,44   | 0,58    | 0,44  |
| Trocados        | 1,75     | 1,73     | 0,74         | 1,28       | 2,00   | 3,01        | 1,92    | 2,08            | 1,67        | 4,25           | 3,60        | 1,31   | 1,32    | —     |
| Es Vedra        | 3,04     | 2,04     | 1,13         | 0,51       | —      | 1,12        | —       | 0,53            | —           | —              | 1,44        | 0,79   | 0,41    | 1,69  |

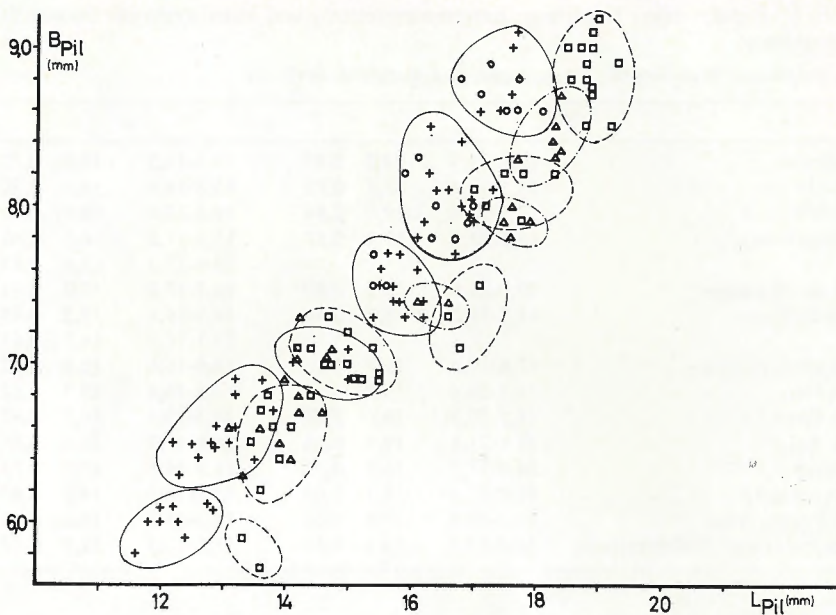


Abb. 3. Korrelationsdiagramm, Pileuslänge/Pileusbreite. Rechts oben ♂, links unten ♀.  
Correlation, length of pileus / width of pileus. Right above ♂, left below ♀.  
————— + = Ibiza, ————— O = Isla de Purroige, ———— □ =  
Esparto, — · — · — · — Δ = Fraile.

Noch schwieriger zu interpretieren ist das Alter der ♂, da diese erst mit einer Größe als adult gelten können, die in der Regel über der Größe der ♀ liegt. Geht man von der Annahme aus, daß die männlichen Jungtiere nicht schneller wachsen als die weiblichen, wären die erwachsenen ♂ im 6., 7. und 8. Lebensjahr. Im anderen Fall muß angenommen werden, daß die männlichen Jungtiere schneller wachsen und zum selben Zeitpunkt wie die ♀ erwachsen sind. Auf Grund des vorliegenden Materials kann darüber noch keine Entscheidung gefällt werden.

Im Gegensatz zu diesen Populationen und der Population der Isla Bleda Plana, die die gleiche Altersstruktur erkennen läßt, scheinen die Eidechsen der Inseln Bleda Gorra, Bleda Nebosque und St. Eulalia mindestens 6-7 beziehungsweise 8-9 Jahre alt zu werden. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangt KRAMER (1946), der schätzt, daß die Individuen isolierter Populationen der *Lacerta sicula* acht Jahre alt werden.

Die anderen Populationen wurden wegen des geringen Materials nicht auf ihre altersmäßige Zusammensetzung untersucht.

Aus den Korrelationsdiagrammen ergibt sich außerdem, daß mit Ausnahme der ♂ von St. Eulalia die ♂ der Populationen von Esparto, Fraile und den Islas Bledas deutlich schlankere Pilei als die Tiere von Ibiza haben. Bei den ♀ ist das

Tab. 5. Regressionsgerade und Korrelationskoeffizient; Kopf-Rumpflänge/Pileuslänge.  
Regression line and correlation coefficient; head body length / length of pileus.

|                |   | N  | $\bar{x}$ | $\bar{y}$ | r    | b    | x  | y    | x  | y    |
|----------------|---|----|-----------|-----------|------|------|----|------|----|------|
| Ibiza          | ♂ | 38 | 64,4      | 16,2      | 0,87 | 0,19 | 60 | 15,4 | 70 | 17,3 |
|                | ♀ | 30 | 56,2      | 12,7      | 0,70 | 0,14 | 50 | 11,9 | 60 | 13,3 |
| Esparto        |   | 26 | 72,8      | 18,2      | 0,88 | 0,19 | 70 | 17,7 | 80 | 19,6 |
|                |   | 22 | 63,1      | 14,4      | 0,76 | 0,14 | 60 | 14,0 | 70 | 15,4 |
| Fraile         |   | 12 | 71,4      | 17,7      | 0,86 | 0,17 | 70 | 17,5 | 80 | 19,2 |
|                |   | 13 | 62,1      | 14,1      | 0,87 | 0,16 | 60 | 13,7 | 70 | 15,4 |
| Bleda Gorra    |   | 13 | 77,4      | 19,8      | 0,89 | 0,21 | 70 | 18,3 | 80 | 20,3 |
|                |   | 19 | 68,7      | 15,6      | 0,74 | 0,22 | 60 | 14,0 | 70 | 16,1 |
| Bleda Nebosque |   | 11 | 79,2      | 19,8      | 0,92 | 0,22 | 70 | 17,8 | 80 | 20,0 |
|                |   | 14 | 73,5      | 16,6      | 0,62 | 0,19 | 60 | 14,0 | 70 | 15,9 |
| Bleda Plana    |   | 12 | 75,3      | 18,6      | 0,78 | 0,19 | 70 | 17,6 | 80 | 19,5 |
|                |   | 24 | 64,6      | 14,3      | 0,75 | 0,24 | 60 | 13,6 | 70 | 15,9 |
| St. Eulalia    |   | 14 | 79,7      | 19,4      | 0,79 | 0,17 | 70 | 17,7 | 80 | 19,5 |
|                |   | 8  | 72,3      | 16,1      | 0,72 | 0,13 | 60 | 14,4 | 70 | 17,4 |
| Formentera     |   | 21 | 73,0      | 18,3      | 0,76 | 0,17 | 70 | 17,8 | 80 | 19,5 |
|                |   | 13 | 64,6      | 14,3      | 0,95 | 0,11 | 60 | 13,8 | 70 | 14,9 |
| N-Formentera   |   | 10 | 66,4      | 17,1      | 0,94 | 0,25 | 60 | 15,6 | 70 | 18,0 |
|                |   | 13 | 60,2      | 13,6      | 0,62 | 0,11 | 50 | 12,5 | 60 | 13,6 |
| Trocados und   |   | 13 | 61,1      | 15,6      | 0,73 | 0,23 | 60 | 15,4 | 70 | 17,7 |
| N-Formentera   |   | 13 | 54,0      | 12,0      | 0,75 | 0,16 | 50 | 12,1 | 60 | 13,7 |

Tab. 6. Regressionsgerade und Korrelationskoeffizient; Pileuslänge/Pileusbreite.  
Regression line and correlation coefficient; length of pileus / width of pileus.

|                |   | N  | $\bar{x}$ | $\bar{y}$ | r    | b    | x    | y    | x    | y    |
|----------------|---|----|-----------|-----------|------|------|------|------|------|------|
| Ibiza          | ♂ | 38 | 16,25     | 7,83      | 0,87 | 0,63 | 16,0 | 7,68 | 17,0 | 8,31 |
|                | ♀ | 26 | 12,69     | 6,35      | 0,86 | 0,47 | 12,0 | 6,02 | 15,0 | 7,43 |
| Esparto        |   | 22 | 18,25     | 8,46      | 0,88 | 0,60 | 16,0 | 7,13 | 18,0 | 8,31 |
|                |   | 22 | 14,40     | 6,75      | 0,70 | 0,39 | 14,0 | 6,59 | 15,0 | 6,99 |
| Fraile         |   | 10 | 17,61     | 8,01      | 0,91 | 0,53 | 17,0 | 7,69 | 18,0 | 8,22 |
|                |   | 13 | 14,06     | 6,76      | 0,59 | 0,34 | 13,0 | 6,40 | 14,5 | 6,91 |
| Bleda Gorra    |   | 13 | 19,77     | 9,14      | 0,73 | 0,47 | 18,0 | 8,29 | 20,0 | 9,24 |
|                |   | 19 | 15,76     | 7,32      | 0,85 | 0,40 | 15,0 | 7,01 | 17,0 | 7,82 |
| Bleda Nebosque |   | 11 | 19,82     | 9,05      | 0,79 | 0,56 | 19,0 | 8,60 | 21,0 | 9,71 |
|                |   | 14 | 16,76     | 7,73      | 0,71 | 0,30 | 16,0 | 7,50 | 17,0 | 7,80 |
| Bleda Plana    |   | 11 | 18,72     | 8,67      | 0,82 | 0,54 | 18,0 | 8,29 | 19,0 | 8,82 |
|                |   | 24 | 14,70     | 7,00      | 0,83 | 0,42 | 14,5 | 6,92 | 16,0 | 7,54 |
| St. Eulalia    |   | 14 | 19,41     | 9,61      | 0,68 | 0,52 | 18,0 | 8,87 | 20,0 | 9,92 |
|                |   | 8  | 16,05     | 7,56      | 0,70 | 0,33 | 15,0 | 7,21 | 17,0 | 7,88 |
| Formentera     |   | 21 | —         | —         | 0,16 | —    | —    | —    | —    | —    |
|                |   | 13 | 14,34     | 7,28      | 0,68 | 0,44 | 14,0 | 7,12 | 16,0 | 8,01 |
| N-Formentera   |   | 11 | 17,00     | 8,24      | 0,75 | 0,39 | 16,0 | 7,84 | 18,0 | 8,62 |
|                |   | 13 | 13,62     | 6,87      | 0,62 | 0,42 | 14,0 | 7,03 | 16,0 | 7,87 |

nur in geringerem Maße der Fall. Zur genaueren Untersuchung dieser Befunde wurden die Regressions- und Allometriergeraden berechnet (Tab. 6 u. 7).

Die aus den Korrelationsdiagrammen gewonnenen Ansichten werden durch die Berechnungen voll bestätigt. Allometrie- und Regressionsgeraden der Populationen von Fraile, Esparto und der Islas Bledas zeigen besonders bei den ♂ deutliche parallele Versetzungen; zusätzlich treten auch Veränderungen im Anstiegswinkel der Geraden auf. Aus dem Vergleich der Schnittwinkel der Allometriergeraden mit der x-Achse ergibt sich, daß sich das Merkmalspaar bei den ♂ positiv allometrisch verändert, das heißt, die Pileusbreite wächst verhältnismäßig stärker als die Pileuslänge, die ältesten ♂ haben also die relativ breitesten Pilei. Interessanterweise haben dabei nicht die ♂ der Islas Bledas und der Isla St. Eulalia das stärkste positiv allometrische Wachstum, sondern die Tiere von Ibiza und Esparto. Man kann also zumindest nicht davon sprechen, daß die Eidechsen der am längsten isolierten Populationen besonders breite Pilei besitzen, wiederum ein Befund, der nicht mit den bisherigen Vorstellungen über die Evolution isolierter Eidechsenpopulationen übereinstimmt. Im Gegensatz dazu zeigen die ♀ ein negativ allometrisches Wachstum, das bei den Tieren von Ibiza am schwächsten ausgebildet ist. Leider kann noch nichts darüber ausgesagt werden, wie sich die Pileusproportionen der Jungtiere verhalten. Es ist denkbar, daß bei den Jungtieren unterschiedlichen Geschlechts deutliche Unterschiede vorhanden sind, oder aber, daß die Unterschiede durch die Zunahme der Variationsbreite verlorengehen.

Kaum interpretierbar sind bislang die Ergebnisse der Tiere von Formentera. Die ♂ von Formentera zeigen bei  $N = 21$  mit  $r = 0,16$  keinerlei Korrelation, wobei sich nicht nur die Gesamtheit, sondern auch die Tiere der einzelnen Fundorte durch eine große Variabilität auszeichnen. Stark abweichend verhalten sich auch die Tiere von N-Formentera, bei denen sich die Pileusproportionen der ♂ negativ und der ♀ positiv allometrisch verhalten.

Die häufig benutzte Methode, eine relative Größe (in %) gegen eine Bezugsgröße im Koordinatensystem aufzutragen und die Veränderungen zu untersuchen, ist im Falle der relativen Pileusbreite (in % der Pileuslänge) wenig ergiebig, denn in den statistischen Berechnungen des Merkmalspaares Pileuslänge — relative Pileusbreite ergibt sich für keine Population ein Korrelationskoeffizient, der bei  $p = 1\%$  signifikant von 0 verschieden ist. Auffallend sind in dem Korrelationsdiagramm einige große ♂ von der Isla Bleda Nebosque mit sehr schlanken Pilei. Korreliert man aber nicht die relative Pileusbreite, sondern die relative Kopfbreite, ergibt sich ein anderes Bild: die Tiere zeichnen sich durch schlanke Pilei und eine stark verbreiterte Backenregion aus. Wie in der Korrelation relative Pileusbreite — Pileuslänge ergibt sich für das Merkmalspaar relative Kopfbreite — Pileuslänge in keinem Fall eine signifikante Korrelation. Dasselbe gilt für die Korrelation relative Kopfhöhe — Pileuslänge. Diese beiden Merkmale fanden als Längen-Breiten-Index und als Längen-Höhen-Index des öfteren Verwendung in systematischen Arbeiten (zum Beispiel KLEMMER 1957), wobei die Mittelwerte ohne Berücksichtigung allometrischer Wachstumsveränderungen miteinander verglichen wurden. Nach den vorliegenden Ergebnissen scheinen diese Indices weder zur Untersuchung von Wachstumsveränderungen geeignet zu sein, noch sollten sie zur taxonomischen Unterscheidbarkeit von Populationen, Subspecies oder Spe-

cies herangezogen werden. Die besseren Ergebnisse, auch zur Unterscheidbarkeit von Populationen, liefern die Untersuchungen mit Regressions- und Allometriergeraden. Die Berechnung der oben erwähnten Indices erübrigt sich dann.

Tab. 7. Allometriergeraden; Pileuslänge/Pileusbreite.

Allometrie regression line; length of pileus / width of pileus.

|                |   | N  | r    | a     | °       | x   | y    | x   | y    |
|----------------|---|----|------|-------|---------|-----|------|-----|------|
| Ibiza          | ♂ | 37 | 0,87 | 1,282 | 52°     | 1,1 | 0,75 | 1,2 | 0,88 |
|                | ♀ | 25 | 0,86 | 0,904 | 42° 10' | 1,1 | 0,80 | 1,2 | 0,89 |
| Esparto        |   | 24 | 0,88 | 1,357 | 53° 40' | 1,2 | 0,84 | 1,3 | 0,98 |
|                |   | 22 | 0,70 | 0,886 | 41° 30' | 1,1 | 0,78 | 1,2 | 0,87 |
| Fraile         |   | 12 | 0,92 | 1,167 | 49° 30' | 1,2 | 0,86 | 1,3 | 0,97 |
|                |   | 13 | 0,62 | 0,776 | 37° 50' | 1,1 | 0,79 | 1,2 | 0,87 |
| Bleda Gorra    |   | 13 | 0,73 | 1,039 | 46° 10' | 1,2 | 0,86 | 1,3 | 0,97 |
|                |   | 19 | 0,86 | 0,865 | 40° 50' | 1,1 | 0,78 | 1,2 | 0,88 |
| Bleda Nebosque |   | 11 | 0,76 | 1,178 | 49° 40' | 1,2 | 0,84 | 1,3 | 0,95 |
|                |   | 14 | 0,72 | 0,639 | 32° 30' | 1,1 | 0,81 | 1,2 | 0,87 |
| Bleda Plana    |   | 11 | 0,81 | 1,165 | 49° 20' | 1,2 | 0,85 | 1,3 | 0,97 |
|                |   | 24 | 0,84 | 0,864 | 40° 50' | 1,1 | 0,79 | 1,2 | 0,87 |
| St. Eulalia    |   | 14 | 0,69 | 1,050 | 46° 20' | 1,2 | 0,89 | 1,3 | 0,99 |
|                |   | 7  | —    | —     | —       | —   | —    | —   | —    |
| Formentera     |   | 21 | —    | —     | —       | —   | —    | —   | —    |
|                |   | 13 | 0,73 | 0,803 | 38° 50' | 1,1 | 0,82 | 1,2 | 0,90 |
| N-Formentera   |   | 11 | 0,72 | 0,716 | 35° 40' | 1,2 | 0,89 | 1,3 | 0,97 |
|                |   | 13 | 0,82 | 1,335 | 53° 30' | 1,1 | 0,79 | 1,2 | 0,92 |

Tab. 8. Populationen; relative Länge der Hinterextremität. Extremwertstreuung und Mittelwerte mit Standardabweichung.

Populations; relative length of hindlegs; range, mean and standard deviation.

|                           | ♂         |           | ♀         |           |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Esparto                   | 48,7-58,0 | 52,5 2,55 | 42,6-51,8 | 48,0 2,45 |
| Fraile                    | 46,7-56,4 | 52,4 3,13 | 47,0-53,5 | 49,2 1,59 |
| Es Vedra                  | 50,6-56,1 | 53,1 1,67 | 44,8-55,0 | 48,4 2,71 |
| Bleda Gorra               | 50,0-56,8 | 53,6 2,16 | 44,5-52,9 | 49,0 2,20 |
| Bleda Nebosque            | 47,6-52,8 | 50,6 1,74 | 43,1-48,7 | 45,7 1,84 |
| Bleda Plana               | 49,4-54,0 | 51,3 1,56 | 47,1-54,6 | 49,4 2,02 |
| Escui de Vermey           | 52,7-57,2 | 54,5 1,31 | 46,4-51,7 | 49,2 2,13 |
| Redona                    | 48,6-54,2 | 51,9 1,97 | 45,5-52,2 | 49,5 3,64 |
| Es Cana                   | 50,7-58,9 | 54,7 2,65 | 43,1-50,0 | 47,6 2,76 |
| St. Eulalia               | 42,0-54,9 | 48,3 3,53 | 43,8-48,5 | 46,2 1,57 |
| Ibiza                     | 48,5-58,4 | 54,4 2,37 | 41,0-53,0 | 51,4 6,28 |
| Formentera                | 47,4-56,2 | 52,1 2,81 | 44,0-55,2 | 49,9 3,46 |
| N-Formentera              | 43,9-59,7 | 53,8 4,19 | 44,5-56,4 | 50,2 3,15 |
| Trocados und N-Formentera | 50,8-59,2 | 54,6 2,60 | 41,5-57,0 | 50,4 5,60 |

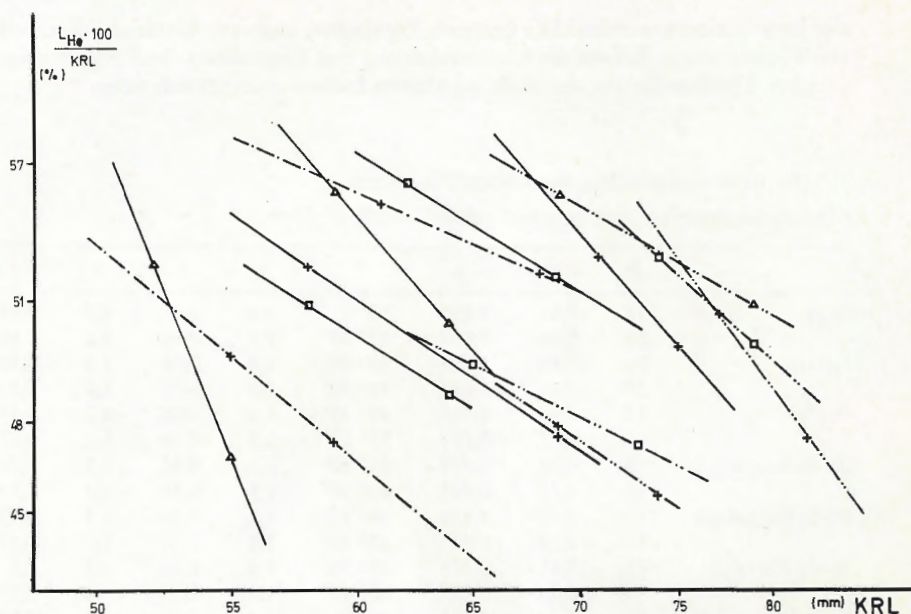


Abb. 4. Allometriegesamten, Kopf-Rumpflänge / relative Länge der Hinterextremität. Rechts ♂, links ♀.

Allometric regression, head body length / relative length of hindleg. Right ♂, left ♀.

----- + ----- + ----- = Ibiza, ----- + ----- + ----- = St. Eulalia, ---□-----□----- = Redona, ---△-----△----- = Es Cana, ----- + ----- + ----- = Formentera, -----□-----□----- = N-Formentera, -----△-----△----- = Trocados.

#### Relative Länge der Hinterextremität

Auch dieses Merkmal zeigt, ähnlich wie die vorher behandelten, einen Geschlechtsdimorphismus. Die ♀ haben relativ kürzere Hinterextremitäten als die ♂. Aus dem Vergleich der Mittelwerte mit Standardabweichung (Tab. 8) ergibt sich, daß die Tiere von Ibiza mit  $M = 54,4\%$  relativ lange Hinterextremitäten aufweisen. Die Mittelwerte liegen bei den isolierten Populationen in der Regel unter den Mittelwerten der Tiere von Ibiza, eine Ausnahme bilden die ♂ von Es Cana, Trocados und Escui de Vermey mit Mittelwerten von über  $54\%$ . Signifikante Unterschiede ( $CD > 1,29$ ) sind nur zwischen den Populationen von Bleda Nebosque und St. Eulalia mit den relativ kürzesten Hinterextremitäten und den drei oben genannten Populationen gegeben. Bei den ♀ haben die Tiere von Ibiza eine mittlere Länge der Hinterextremität von  $51,4\%$ , die ♀ aller anderen Populationen haben relativ kürzere Hinterextremitäten. Signifikante Unterschiede sind in keinem Fall gegeben.

Interessanter ist die Auswertung der Korrelationsdiagramme und der Allometriegraden, die die Beziehung zwischen der relativen Länge der Hinterextremität und der Kopf-Rumpflänge darstellen (Abb. 4 u. 5). Aus den Diagrammen ist ersichtlich, daß die relative Länge der Hinterextremität mit zunehmender Kopf-Rumpflänge abnimmt, und daß fast alle isolierten Populationen relativ längere Hinterextremitäten als die Tiere von Ibiza besitzen, wobei deutliche Unterschiede vorhanden sind.

Die Untersuchungen der allometrischen und korrelativen Wachstumsveränderungen führen also zu anderen Ergebnissen als der Vergleich der Mittelwerte.

Da sich bei der Berechnung der Allometriegraden in vielen Fällen keine signifikante Korrelation ergab, die Punkteschwärme der Korrelationsdiagramme in ihrer Lage aber deutliche Unterschiede aufweisen, kann wiederum nur die unterschiedliche Lage, nicht aber die unterschiedlichen Steigungen interpretiert werden. Allometriegraden, die auf dieselbe Art und Weise bestimmt wurden wie bei PETERS (1964) erbrachten übereinstimmende Ergebnisse.

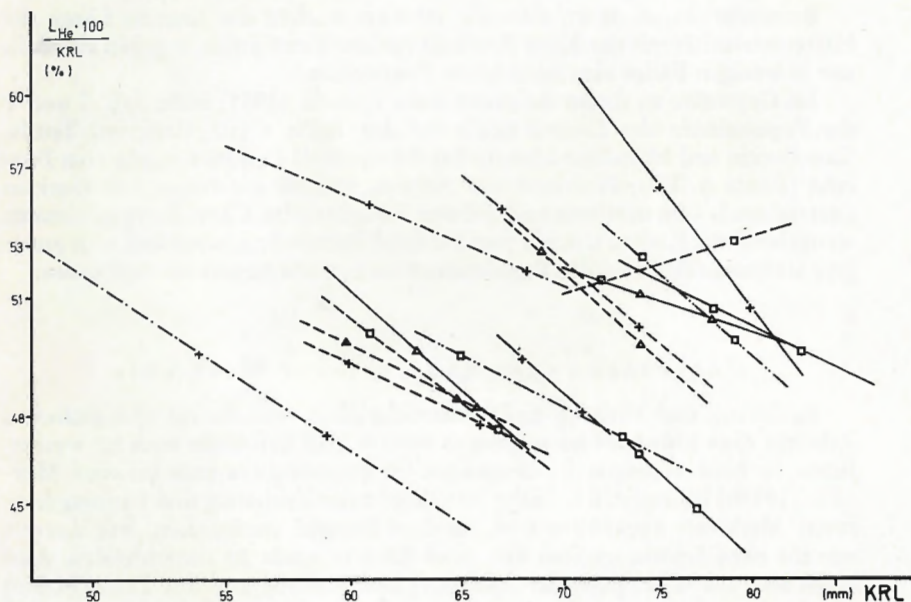


Abb. 5. Allometriegraden, Kopf-Rumpflänge / relative Länge der Hinterextremität. Rechts oben ♂, links unten ♀.

Allometric regression, head body length / relative length of hindleg. Right above ♂, left below ♀.

--- + --- + --- = Ibiza, --- + --- + --- = Esparto,  
 --- △ --- △ --- = Fraile, --- □ --- □ --- = Es Vedra,  
 --- + --- + --- = Bleda Gorra, --- □ --- □ --- = Bleda Nebosque,  
 --- △ --- △ --- = Bleda Plana, --- □ --- □ --- =  
 Redona.

Es ergibt sich, daß bei den ♀ außer den Eidechsen von Trocados alle übrigen Populationen deutlich längere Hinterextremitäten besitzen. Die längsten Hinterextremitäten haben dabei die auch ansonsten am stärksten differenzierten ♀ der Inseln Bleda Gorra, Bleda Nebosque, Redona und St. Eulalia. Veränderungen in der Steigung der Geraden sind nur in geringem Maß vorhanden.

Ein etwas anderes Bild bieten die ♂. Die Allometriegeraden der ♂ von N-Formentera, Bleda Plana und Bleda Nebosque stellen praktisch eine Verlängerung der Allometriegeraden der ♂ von Ibiza dar, weder eine Verlängerung noch eine Verkürzung der Hinterextremitäten läßt sich erkennen. Deutlich verlängerte Extremitäten haben die ♂ von Es Cana und Bleda Gorra, wobei bei den ♂ von Bleda Gorra außerdem anscheinend ein stärker negativ allometrisches Wachstum auftritt. Das gilt auch für die übrigen Populationen mit Ausnahme von Es Vedra, und führt dazu, daß die jüngeren Tiere dieser Population relativ längere, die älteren Tiere dagegen relativ kürzere Extremitäten als die Tiere von Ibiza aufweisen. Anders verhalten sich die ♂ von Es Vedra, die als einzige Population andeutungsweise ein positiv allometrisches Wachstum erkennen lassen.

Berechnungen, in denen nicht die relative, sondern die absolute Länge der Hinterextremität mit der Kopf-Rumpflänge korreliert wurde, ergaben ebenfalls nur in wenigen Fällen eine signifikante Korrelation.

Im Gegensatz zu diesen Befunden weist KRAMER (1951) nach, daß ♂ und ♀ der Populationen der *Lacerta sicula* auf den Inseln Gallo Maggiore, Tonda, Castelluccio und Monacone kürzere Extremitäten als *Lacerta s. sicula* vom Festland (Punta S. Elia, Halbinsel von Sorrent, Italien) aufweisen. Die dunklen *Lacerta sicula* vom mittleren und äußeren Faraglione bei Capri dagegen stimmen weitgehend mit *Lacerta s. sicula* vom Festland überein. Insgesamt sind weit geringere Unterschiede als bei den Populationen der *Lacerta pityusensis* vorhanden.

### Untersuchungen qualitativer Merkmale

Zeichnung und Färbung sind wesentliche Kriterien, die bei systematischen Arbeiten über Eidechsen herangezogen werden und auf denen auch im wesentlichen die Beschreibungen der Unterarten der *Lacerta pityusensis* basieren. MERTENS (1955b) betont, daß bei aller Variabilität der Zeichnung und Färbung konstante Merkmale vorhanden sind, die zum Beispiel ermöglichen, jede *Lacerta muralis* ohne Schwierigkeiten von einer *Lacerta sicula* zu unterscheiden. Aussagen über die Wichtigkeit der Zeichnung und Färbung und ihre Brauchbarkeit zur Analyse phylogenetischer Beziehungen finden sich auch bei PETERS (1962b) und BÖHME (1971).

Bei der Bearbeitung des gesammelten Materials zeigte sich, daß die Eidechsen oft in Zeichnung und Färbung von den bisherigen Angaben abweichen und daß viele Populationen in diesen Merkmalen variabler sind als bisher angenommen. Die folgenden Ausführungen beschränken sich darauf, bisher nicht erwähnte Abweichungen dieser Merkmale zu beschreiben und die teilweise sehr kurzen, ungenauen Beschreibungen zu ergänzen. Außerdem liegen von manchen Populationen noch keine Beschreibungen der ♀ vor. Ansonsten wird auf die früheren Beschreibungen verwiesen (BOSCA 1883; MERTENS 1921, 1927; EISENTRAUT

1928a, 1928b, 1930, 1949; L. MÜLLER 1927a, 1927b, 1928a, 1928b, 1928c, 1928d, 1929; WETTSTEIN 1937a; HARTMANN 1953; BUCHHOLZ 1954).

Alle Bemerkungen über die Färbung beziehen sich auf adulte, lebende Tiere.

## Ibiza

Über die Eidechsen von Ibiza schreibt EISENTRAUT (1949): „Die Färbung variiert sehr stark, vorherrschend sind auf der Oberseite grünliche Farbtöne, von leuchtend grün über mattgrün zu dunkelgrün, bisweilen sind bräunliche bis grau-bräunliche Farbtöne beigemischt, die teilweise ganz die grüne Färbung verdrängen.“ Dazu läßt sich folgendes hinzufügen: Leuchtend grüne Tiere liegen nur vom Festungsberg von Ibiza-Stadt vor, dies ist auch der einzige Fundort, an dem grasgrün gefärbte ♀ beobachtet werden konnten. Von den anderen Fundorten konnte besonders das Material vom Rio St. Eulalia und von der Cala Llenya (Abb. 1: Fundort Nr. 1 u. 3) lebend untersucht werden. Bei den Tieren vom Rio St. Eulalia ist die Oberseite der ♂ in der Regel grünlich, die Zeichnung deutlich, aus einzelnen schwarzen Flecken bestehend, die longitudinal mit Ausläufern aneinanderstoßen können, eine Tendenz, die besonders beim Occipitalband ausgeprägt ist. Die Supraciliarstreifen heben sich nur wenig von der Grundfarbe der Oberseite ab, an den Seiten ist die Zeichnung stark reduziert und besteht nur noch aus einzelnen isolierten Flecken und Schnörkeln, die anstelle von schwarz auch braun gefärbt sein können. Die Oberseite der ♀ ist schwach olivgrün oder olivbraun gefärbt. Die Zeichnung der Oberseite (Occipitalband und Parietalbänder) zeigt oft eine Tendenz zu einer einheitlichen Längsbänderung, oft aber mit einer Reduktion verbunden, indem die Parietalbänder verschmälert werden und sich nur noch schwach von der Färbung der Oberseite abheben. Bei einigen ♀ dagegen sind die einzelnen schwarzen Flecken zu Linien und Mustern aufgelöst, die longitudinal durch feine Ausläufer miteinander verbunden sind. Supraciliarstreifen sind deutlich, die Zeichnung der Seitenpartien ist reduziert bis vollständig rückgebildet. Färbung der Seiten bräunlich, hellere Ocellen einschließend.

Im Gegensatz dazu herrschen bei den ♂ von der Cala Llenya bräunliche Farbtöne auf der Oberseite vor, nur wenige Tiere sind dunkelgrün gefärbt. Die ♀ sind braun gefärbt, caudal können olivgrüne Farbtöne auftreten, recht häufig ist ein deutlich längsgestreifter Zeichnungstyp mit hellen Supraciliarstreifen, wie er auch ähnlich bei *Lacerta h. hispanica* auftritt.

## Es Cana

Ergänzend zu den Ausführungen EISENTRAUTS (1928, 1949) läßt sich bemerken: Bei Tieren, deren Färbung der Oberseite zu bläulichgrün übergeht, sind die Seitenpartien oft nicht sepiabraun, sondern olivgrün. Occipitalband und Parietalbänder bestehen in der Regel aus einzelnen schwarzen Flecken, die durch longitudinale Ausläufer miteinander verbunden sind, teilweise verschmelzen die Flecken ziemlich stark zu einheitlichen Längsbändern, die Supraciliarstreifen heben sich nicht von der Färbung der Oberseite ab. Bei einigen ♂ ist die Färbung der Oberseite grasgrün bis hellgrün, die Seitenpartien sehr hellbraun, die Zeichnung ist

reduziert und besteht nur noch aus sehr feinen Linien und Schnörkeln, die eine feine Retikulation bilden.

Über die Zeichnung und Färbung der ♀ liegen bisher keine Angaben vor. Oberseite mehr oder weniger dunkelgrün, olivgrün oder braun, Zeichnung deutlich, Occipitalband und Parietalbänder bestehen aus einzelnen Flecken, die durch longitudinale Ausläufer miteinander verbunden oder zu einer einheitlichen Längsbänderung verschmolzen sind, Seitenpartien ockerfarben bis verdüstert braun. Bei einigen ♀ sind die Oberseite und die Seitenpartien nicht verdüstert, sondern grasgrün bis bläulichgrün, die Zeichnung einschließlich Maxillar- und Temporalbänder ist deutlich. Kein einziges der von mir gesammelten und beobachteten Tiere zeigt die von EISENTRAUT (1949) erwähnte leuchtend ockerfarbene bis mennigrote Färbung der Unterseite.

### Redona

Bei den ♂ läßt sich den bisherigen Angaben nichts hinzufügen.

Die Grundfärbung der ♀ ist graubraun, olivgrün oder grün, die Zeichnung hebt sich teilweise nur schwach von der Färbung der Oberseite ab und besteht entweder aus feinen Zeichnungselementen, die longitudinal durch Ausläufer miteinander verbunden sind oder aus einer mehr oder weniger einheitlichen Längsbänderung, die durch Verschmelzung der einzelnen Zeichnungselemente entsteht und die besonders beim Occipitalband ausgebildet ist. Die Unterseite ist gelblichbraun, bläulichweiß oder orange.

### St. Eulalia

Über diese Form ist bisher recht wenig bekannt. Der Beschreibung durch L. MÜLLER (1929) lagen nur zwei adulte Tiere zugrunde. EISENTRAUT (1949) lagen ebenfalls nur ein ♂ und ein ♀ vor. Mit dem neu gesammelten Material können jetzt genauere Angaben über diese Population gemacht werden.

Sechs ♂ entsprechen etwa der von L. MÜLLER gegebenen Beschreibung: Grundfarbe der Oberseite ziemlich dunkel grün, Occipitalband und Parietalbänder gut entwickelt, aus einzelnen Flecken bestehend, die teilweise durch Ausläufer sowohl longitudinal als auch transversal miteinander verbunden sind. Seitenpartien bräunlich ockerfarben bis orangerot. Temporal- und Maxillarbänder meistens zu einer Retikulation verschmolzen. Unterseite einschließlich des Schwanzes und der Extremitäten tomatenrot, orangerot oder siegellackrot. Bei sieben ♂ ist die Oberseite mehr oder weniger dunkelgrün, das Occipitalband und die Parietalbänder sind stark aufgelöst und zu einer feinen Retikulation verschmolzen, Supraciliarstreifen undeutlich, hellgrün, Temporal- und Maxillarbänder stark rückgebildet. Die leuchtend rote Färbung der Unterseite greift auf die gesamten Seitenpartien über. Fünf ♂ dagegen sind ganz anders gefärbt, die Oberseite ist etwas verdüstert bläulichgrün oder graugrün, die Zeichnung am Rücken und an den Seiten stark reduziert, teilweise eine schwache Retikulation bildend, Supraciliarstreifen hellgrün, undeutlich, Unterseite schmutzig weiß bis grau mit schwach bläulichen und fleischfarbenen Tönen.

Die ♀ ähneln in Zeichnung und Färbung den ♂, die Färbung ist aber in der Regel weniger leuchtend. Bläulichgrüne bis graugrüne Tiere sind ebenso wie bei den ♂ vorhanden, sind aber seltener.

#### Esparto

Neben den bläulichgrün bis blau gefärbten Tieren kommen auch ♂ vor, deren Oberseite graugrün bis olivgrün gefärbt und deren Zeichnung deutlich ausgebildet ist, Supraciliarstreifen ebenfalls deutlich, gelblich braun. Seitenpartien olivgrün bis bräunlich, teilweise mit bläulichen Farbtönen, Unterseite blau oder hellblau bis hell türkisfarben.

Bei den ♀ überwiegt die bräunliche bis olivbraune Färbung, die Zeichnung ist meist wenig deutlich und besteht aus einzelnen dunklen Flecken. Bei den bläulich gefärbten ♀ zeigt sich eine Tendenz zu einer einheitlichen Längsbänderung. Die Unterseite ist bläulich oder türkisfarben, türkisfarbene Ocellen können auch in die braune Färbung der Seitenpartien eingestreut sein. Die Schwänze der ♀ schimmern besonders im vorderen Abschnitt grün oder türkisfarben.

#### Escui de Esparto

Von dieser Form konnten nur zwei Exemplare lebend untersucht werden, die mit den grau- bis olivgrün gefärbten Tieren von Esparto in Zeichnung und Färbung übereinstimmen.

#### Fraile

Die Eidechsen dieser Population scheinen dunkler zu sein als bisher in der Literatur angegeben. Die ursprüngliche Färbung hebt sich nur noch schwach von der Zeichnung ab, die dunkelsten Tiere erscheinen fast einfarbig schwarz. Die Längsbänderung ist bei den ♂ oft aufgelöst und zu einer Retikulation oder Querbänderung verschmolzen, während die Zeichnung der ♀ immer mehr oder weniger eine Längsbänderung darstellt, wobei die Flecken des Occipitalbandes oft zu einem einheitlichen Längsstreifen verschmolzen sind. Ein derartig hell gefärbtes Tier, wie es bei HARTMANN (1953) abgebildet ist, ist im vorliegenden Material nicht vorhanden.

#### Islas Bledas

Oberseite überwiegend einfarbig schwarz, teilweise aber ist die schwarze Zeichnung noch von der etwas helleren Färbung der Oberseite unterscheidbar, was bei den Tieren der Inseln Bleda Gorra und Bleda Nebosque häufiger als bei den Tieren von Bleda Plana und Escui de Vermey vorkommt. Die Unterseite ist ultramarinblau oder düster bleigrau.

## Es Vedra

Die Tiere weichen nicht von den bisher in der Literatur gemachten Angaben ab. ♂ und ♀ sind in Zeichnung und Färbung fast völlig gleich. Die Unterseite kann anstelle von leuchtend blau auch bläulichweiß sein. Auffallend ist, daß bei einigen ♂ die deutlich ausgebildete Zeichnung völlig zu einer Querbänderung umgewandelt ist, ein Zeichnungsmuster, das sich innerhalb der untersuchten Populationen der *Lacerta pityusensis* nur noch bei den Tieren von Fraile findet und an das Zeichnungsmuster vieler *Lacerta sicula* erinnert, aber auch bei manchen *Lacerta hispanica* vorkommt.

## Trocados

♂ und ♀ in der Regel hell graubraun mit stark rückgebildeter und verblaßter Zeichnung, die sich nur wenig von der Färbung der Oberseite abhebt, die Supraciliarstreifen sind deutlich ausgebildet. Im Norden Formenteras kommen durch die Bastardierung mit *Lacerta pityusensis formenterae*, beziehungsweise der aus *Lacerta p. pityusensis* und *formenterae* gebildeten Mischform (siehe unten), auch dunklere Tiere mit einer deutlichen Zeichnung vor.

## N-Formentera

In der aus *Lacerta p. pityusensis* und *Lacerta pityusensis formenterae* bestehenden Mischform kommen alle Übergänge der Färbung und Zeichnung dieser beiden Subspecies vor. Die überwiegende Anzahl der Tiere ist olivgrün gefärbt und besitzt eine deutliche Zeichnung.

## Übriges Formentera

Hier kann auf die Beschreibung EISENTRAUTS verwiesen werden. Es soll nur erwähnt werden, daß die Tiere von der Südküste (Playa Mitjorn) leuchtendere Farben mit stärkeren Blautönen als die Tiere von der Punta Prima (Abb. 1: Fundorte Nr. 9 u. 10) aufweisen.

## Diskussion

Mit Ausnahme der *Lacerta pityusensis grueni* von Trocados und der Nordspitze Formenteras und den Eidechsen von N-Formentera, Playa La Sabina, zeigen alle anderen Populationen eine deutliche Zunahme der Körpergröße gegenüber den Tieren von Ibiza. Die größten Tiere finden sich in den Populationen der Inseln Bleda Gorra, Bleda Nebosque und St. Eulalia. Mit wenigen Ausnahmen sind diese Populationen auch in den meisten anderen Merkmalen am stärksten von *Lacerta p. pityusensis* differenziert. Außer in der Färbung unterscheidet sich *Lacerta pityusensis grossae* auch in der relativen Pileusbreite, deutlich relativ breitere Pilei, von *Lacerta pityusensis maluquerorum*.

In den früheren Untersuchungen, zum Beispiel EISENTRAUT (1949), finden sich Überlegungen über die Entwicklungsrichtung der Eidechsen. Bei den Eidechsen der an der Westküste gelegenen Inseln läßt sich eine Entwicklungsreihe feststellen, die von der grün, olivgrün oder braun gefärbten *Lacerta p. pityusensis* von Ibiza über die in dieser Arbeit nicht behandelten, leuchtend grünen *Lacerta pityusensis carlkochi*, die cyanistische oder auch braun bis kupferfarbene *Lacerta pityusensis kameriana* und die schon stark verdüsterte, dunkeloliv gefärbte *Lacerta pityusensis frailensis* zu den schwarzen Eidechsen der *Lacerta pityusensis maluquerorum* von den Islas Bledas führt. Durchgehende Unterschiede in der Färbung sind innerhalb der Populationen dieser Subspecies nicht gegeben, allerdings weichen die Eidechsen der einzelnen Inseln in ihren biometrischen Daten ziemlich stark voneinander ab, wobei die Eidechsen der Inseln Bleda Gorra und Bleda Nebosque sehr große Formen darstellen, die Eidechsen der Inseln Bleda Plana und Escui de Vermey dagegen deutlich kleiner sind.

Eine Klärung der Stellung der *Lacerta pityusensis zenonis* kann mit dem vorliegenden Material noch nicht vorgenommen werden. Es sei darauf hingewiesen, daß diese Form eine starke Affinität zu *Lacerta pityusensis kameriana* aufweist, wobei die als Besonderheit hervorgehobenen kupferbraunen Farbtöne auch bei den Tieren von Esparto auftreten. Auch die bei HARTMANN (1953) abgebildeten Vertreter beider Unterarten ähneln einander sehr stark.

Das winzige Inselchen Escui de Esparto dürfte von einer der kleinsten Eidechsenpopulationen der Pityusen bewohnt sein, deren Individuenzahl nicht mehr als einige Dutzend betragen wird. Ungeklärt bleiben muß, ob die in der *Lacerta pityusensis kameriana*-Population vorkommende kupferbraune Farbvariation innerhalb der letzten Jahre eingeschleppt, oder ob die Tiere bisher übersehen wurden. Die relative Häufigkeit und die weite Verbreitung auf der recht großen Insel Esparto sprechen gegen eine Verschleppung, bei der es sich nur um wenige Tiere gehandelt haben kann.

Dagegen dürften aber die leuchtend grünen *Lacerta p. pityusensis* vom Festungsberg der Stadt Ibiza von den Islas Malvins (*Lacerta pityusensis affinis* und *schreitmülleri*) oder der Islas Ratas (*Lacerta pityusensis ratae*) eingeschleppt sein. Nur an diesem Fundort konnten auf Ibiza derart leuchtend gefärbte Eidechsen, sowohl ♂ als auch ♀, beobachtet werden.

Interessant ist auch die Tatsache, daß die Eidechsen vieler Inseln leuchtendere, kräftigere Farben als die Tiere von Ibiza besitzen. Die Fragestellung, warum auf der großen Insel Tagomago, nördlich von Es Cana, und auf der recht jungen Insel Es Cana düstere, das heißt nach EISENTRAUT (1949) und L. MÜLLER (1927a) stärker abgeleitete Formen vorkommen als auf den Inseln Redona und St. Eulalia, muß dahingehend entschieden werden, daß nicht die olivgrünen bis bläulichgrünen *Lacerta pityusensis canensis* und die noch nicht untersuchte *Lacerta pityusensis tagomagensis*, sondern die leuchtend grün-roten *Lacerta pityusensis grossae* und *redonae* die stärker abgeleiteten Formen darstellen. Letztere lassen viel weniger Anklänge an *Lacerta p. pityusensis* erkennen und sind in ihren biometrischen Daten genauso stark wie die schwarzen *Lacerta pityusensis maluquerorum* abgewandelt. Viele ♀ von Es Cana sind auf Grund ihrer Zeichnung und Färbung von den ♂ von Ibiza kaum unterscheidbar, wohl aber in ihren Körperproportionen.

Eine von den übrigen Populationen der Westküste unabhängige Entwicklung durchläuft die leuchtend grün-blau gefärbte *Lacerta pityusensis vedrae*, die als blaubäuchiges Gegenstück zu *Lacerta pityusensis grossae* aufgefaßt werden kann.

Wiederum eine andere Entwicklung zeigt sich bei den Eidechsen von Formentera, wobei die Tiere von N-Formentera in ihren biometrischen und qualitativen Merkmalen zwischen den Tieren von Ibiza und dem restlichen Formentera stehen, eine Tatsache, die schon MERTENS (1927) bekannt war, der keine Unterschiede zwischen den Eidechsen der Playa La Sabina, Formentera und den Eidechsen von Ibiza feststellen konnte. Die ♀ dieser Mischpopulation von *Lacerta p. pityusensis* und *Lacerta pityusensis formenterae* zeigen deutlichere Anklänge an die letztere Unterart, was sich nicht nur in der Färbung, sondern auch in einem recht geringen Unterschied in der Kopf-Rumpflänge zwischen ♂ und ♀ widerspiegelt. Die Untersuchungen des Materials, auf dem die Beschreibungen der Unterarten *Lacerta pityusensis sabinae*, *subformenterae* und *algae* basieren, ergaben, daß diese Unterarten mit den Eidechsen der Playa La Sabina übereinstimmen und deshalb als Synonyma sowohl der *Lacerta p. pityusensis* als auch der *Lacerta pityusensis formenterae* aufgefaßt werden müssen. Die kleine Insel Puet (= Alga) scheint jetzt nicht mehr ständig von Eidechsen bewohnt zu sein; es fanden sich 1969 und 1970 nur sehr wenige Eidechsen, von denen ein Teil eindeutig der Unterart *Lacerta pityusensis grueni* angehört.

Diese Unterart, die auf der Halbinsel Trocados vorkommt, bildet im Süden ihres Verbreitungsgebietes eine Bastardierungszone sowohl mit den Eidechsen der Playa La Sabina als auch weiter südöstlich in Richtung Punta Prima mit *Lacerta pityusensis formenterae*, wobei die kleinen hellbraunen Eidechsen weitgehend auf das sandige Dünen Gelände beschränkt sind.

Da sowohl EISENTRAUT (1949) als auch HARTMANN (1953) von Trocados als Insel sprechen, dürfte die Verbindung erst in den letzten zwanzig Jahren entstanden sein. Dafür sprechen auch die vegetationslosen Sandbänke, die sich zwischen einigen höheren Stellen im Süden von Trocados erstrecken. Einer dieser kleinen Hügel muß mit dem „Conejo de Formentera“ identisch sein, von dem BUCHHOLZ (1954) die Unterart *subformenterae* beschrieb. Um welchen der Hügel es sich dabei handelte, konnte nicht festgestellt werden, da Eidechsen, die mit den von BUCHHOLZ (1954) als *Lacerta pityusensis subformenterae* beschriebenen übereinstimmen, nicht gefunden werden konnten, sondern es kamen auch noch weiter südlich *Lacerta pityusensis grueni* vor, ausgenommen ein einzelnes „typisches“ *Lacerta pityusensis formenterae* ♂, das in diesem Gebiet gefangen werden konnte.

Ich vermute, daß auch eine Anzahl der Inseln zwischen Ibiza und Formentera von Populationen bewohnt werden, in die Eidechsen von Ibiza und Formentera eingeschleppt wurden oder die nur aus verschleppten Tieren bestehen, und deren systematische Stellung revidiert werden muß.

Die hier aufgeführten Verschleppungen, vielleicht mit Ausnahme der Eidechsen am Festungsberg von Ibiza-Stadt, scheinen aber nicht mit den Angaben von WETTSTEIN (1937a) identisch zu sein, da die von Händlern durchgeführten Faunenverfälschungen in der Regel dazu dienen sollten, möglichst die attraktiven Unterarten von den schwer zugänglichen Inseln auf Ibiza einzubürgern. Wie weit sich Eidechsen anderer Populationen auf Ibiza etablieren konnten, muß bisher ungeklärt bleiben. Obwohl aber in der Cala Conta (Abb. 1) im Herbst 1971

ungefähr 50 Eidechsen von Esparto, vielleicht auch von Fraile und den Bledas, freigelassen wurden, konnte im Sommer 1972 von über 100 in der Nähe dieses Platzes für ökologische Untersuchungen gefangenen *Lacerta p. pityusensis* kein einziges Tier als zu den oben genannten Populationen zugehörig betrachtet werden.

Der Verschleppung von Eidechsen scheint im allgemeinen eine größere Bedeutung zuzukommen als früher angenommen. So wird das unregelmäßige Vorkommen der *Lacerta sicula*-Populationen in einem Gebiet, das ansonsten nur von *Lacerta melisellensis* bewohnt wird, auf Einführung durch den Menschen zurückgeführt, und es konnte inzwischen auch nachgewiesen werden, daß *Lacerta sicula* die *Lacerta melisellensis* auf kleinen Inseln innerhalb weniger Jahre verdrängen kann (RADOVANOVIC 1960, 1965; NEVO et al. 1972). Sollte es sich bestätigen, daß sich die Eidechsen auf Ibiza nicht einbürgern konnten und auch keine Bastardierung erfolgte, würde das für eine starke genetische Isolation und eine hochgradige Anpassung an ein bestimmtes Ökosystem sprechen.

Wertvolle, zum Teil recht überraschende Ergebnisse erbrachten die biometrischen Studien. So sind in vielen Fällen die kleinen, meist unscheinbarer gefärbten ♀ in ihren Körperproportionen stärker abgewandelt. Die ♀ besonders der *Lacerta pityusensis grossae* und *maluquerorum* von Bleda Gorra und Nebosque haben deutlich längere Pilei, was bei den ♂ nur in geringem Maße der Fall ist. Mit zunehmender Kopf-Rumpflänge ist aber nur eine geringfügige Abnahme der relativen Kopflänge um maximal 2% bei adulten Tieren zu verzeichnen.

Die Hinterextremitäten sind ebenfalls besonders bei den ♀ der am längsten isolierten Populationen deutlich verlängert. Die längeren Extremitäten der ♀ dieser Populationen, verglichen mit den ♀ von Ibiza, können wohl dadurch erklärt werden, daß, sofern längere Extremitäten auch größere Schnelligkeit bedeuten, ein starker Selektionsdruck auf größerer Schnelligkeit liegt, um der intraspezifischen Aggression zu entgehen, wobei ein Ausweichen auf von den Adulten nicht besiedelte Lokalitäten auf den Inseln mit ihrer oft extrem hohen Populationsdichte nicht möglich ist. Dasselbe gilt, sollten sich die Ergebnisse bestätigen, für die relativ längeren Extremitäten jüngerer ♂, während bei adulten ♂ dann kein Selektionsdruck für größere Schnelligkeit mehr vorliegt. Von Interesse ist in diesem Zusammenhang ein Vergleich der *Lacerta p. pityusensis* von Ibiza mit *Lacerta hispanica* der Iberischen Halbinsel, also ein Vergleich mit einer Art, bei der angenommen werden muß, daß durch Eidechsen fressende Feinde ein Selektionsdruck für größere Schnelligkeit vorhanden ist, während aber auf Ibiza und den kleinen Inseln Feinde der Eidechsen anscheinend vollkommen fehlen. Es ist außerdem denkbar, daß die längeren Hinterextremitäten mit der Ernährungsweise im Zusammenhang stehen.

Im Vergleich zu *Lacerta p. pityusensis* besitzen die Tiere vieler Populationen relativ schlankere Pilei; bei den ♂ verhält sich das Wachstum der Pileusbreite, bezogen auf die Pileuslänge, positiv allometrisch, bei den ♀ negativ allometrisch. Alte, kräftige ♂ besitzen demnach die relativ breitesten Pilei. Das positiv allometrische Wachstum ist bei den länger isolierten Populationen schwächer ausgebildet. Das unterschiedliche Wachstum führt dazu, daß die jüngeren ♂ in der Regel breitere Pilei als die semiadulten ♀ besitzen. Die kräftiger ausgebildeten Köpfe jüngerer ♀ könnten einen Selektionsvorteil im intraspezifischen Konkurrenzkampf darstellen.

Wenn auf verschiedenen Inseln stark unterschiedliche Eidechsenpopulationen gefunden werden, muß angenommen werden, daß die einzelnen Populationen hochgradig an das jeweilige Ökosystem angepaßt sind, und daß unterschiedliche Ökosysteme vorhanden sind, wenn unterschiedliche Eidechsenpopulationen vorkommen, es sei denn, die Eidechsen sind nicht speziell angepaßt. Es ist unwahrscheinlich, daß die vielfältigen morphologischen Unterschiede einerseits in keinem Fall einer direkten Selektion unterliegen und nur durch pleiotrope Effekte entstanden sind, was andererseits bedeutet, daß physiologische und genetische Unterschiede vorhanden sein müssen, über die bisher aber nichts bekannt ist. Weiterhin kann vermutet werden, daß ein besonders wichtiger Faktor in der Evolution isolierter Eidechsenpopulationen die Erschließung neuer Nahrungsquellen darstellt, und daß dadurch ein starker Adaptationsdruck auf die Eidechsen einwirkt, der zu Verschiebungen innerhalb des Genpools und zur Bevorzugung neuer Genkombinationen führen wird. Im Zusammenhang mit der veränderten Ernährung sind weitere Veränderungen in der Lebensweise und Physiologie zu erwarten. Vermutlich geht die Evolution dort am schnellsten vonstatten, wo sich die Eidechsen am stärksten neuen Nahrungsquellen und veränderten Lebensbedingungen anpassen mußten, und sie wird am differenziertesten dort sein, wo die einzelnen Inseln deutlich unterscheidbare Ökosysteme bilden. Beide Kriterien scheinen auf den Pityusen in hohem Maße erfüllt zu sein.

Die Erschließung neuer Nahrungsquellen scheint bei den Eidechsen mit einer Verbreiterung des potentiellen Nahrungsspektrums einherzugehen, so daß die Tiere als omnivor gelten müssen. Die Fähigkeit von Bewohnern kleiner Inseln, möglichst viele Nahrungsquellen erfassen zu können, hat bestimmt einen hohen Selektionsvorteil. Schilderungen der Nahrungsaufnahme in Gefangenschaft geben SCHREITMÜLLER (1930) und MARHERR (1937). Eigene Beobachtungen stimmen damit überein.

Obwohl die Eidechsen potentiell nicht auf eine bestimmte Nahrung spezialisiert sind, steht ihnen wahrscheinlich auf den verschiedenen Inseln ein unterschiedliches und begrenztes Nahrungsangebot zur Verfügung.

Es ist denkbar, daß die Tendenz innerhalb einer Population, auf einer Insel möglichst viele ökologische Nischen zu erfassen, zu einer erhöhten, zumindest aber zu keiner Reduktion der Variabilität führt.

Mit diesen Bemerkungen sollte angedeutet werden, daß Beziehungen zwischen der Evolution der Eidechsen und ökologischen Unterschieden zwischen den Inseln bestehen, die aber bisher noch nicht ausgearbeitet wurden. Studien zur Evolution und Ökologie der isolierten Populationen sind in Vorbereitung.

Es ist bedauerlich, daß auch in neueren systematischen Arbeiten (GRUBER & SCHULTZE-WESTRUM 1971) genaue Analysen zur Morphologie, Ökologie und Evolution einzelner isolierter Populationen fehlen und statt dessen versucht wird, mehr oder weniger große Sammelgruppen isolierter Populationen zu Subspecies zusammenzufassen, wobei einzelne Populationen innerhalb der als valid betrachteten Unterarten der *Lacerta erhardii* der Nördlichen Sporaden stärkere biometrische und qualitative Abweichungen erwarten lassen als zwischen sämtlichen Populationen der Unterarten vorhanden sind. Es ist zu überprüfen, ob die zur Trennung der beiden Subspecies benutzten Kriterien nicht einer klinalen Variation unterliegen. Die Beschreibung der *Lacerta erhardii weigandi* war unnötig,

da sich diese Form ohne weiteres der *Lacerta erhardii gaigeae* der Skyros-Inselgruppe zuordnen läßt, wenn die Insel Piperi länger mit der Inselgruppe von Skyros als mit der nördlichen Inselkette der Nördlichen Sporaden in Verbindung gestanden hat.

Ähnlich wie *Lacerta pityusensis* zeigen die meisten Populationen der *Lacerta erhardii* der Nördlichen Sporaden ein Anwachsen der Körpergröße auf kleinen Inseln. Die einzelnen Populationen scheinen aber sowohl in der Biometrie als auch in Färbung und Zeichnung weit weniger stark als die meisten Populationen der *Lacerta pityusensis* differenziert zu sein. Ähnliches gilt auch für die Populationen der *Lacerta sicula* und *Lacerta melisellensis* des Adriatischen Raumes und der *Lacerta sicula* der Tyrrhenis.

Obwohl mit über 500 Eidechsen ein recht umfangreiches Material bearbeitet wurde, zeigte sich, daß durch die starke Zersplitterung in isolierte Populationen viele Probleme nicht ausreichend gelöst werden konnten. Vergleichbare Schwierigkeiten bei der intraspezifischen Systematik von Arten mit relativ eng begrenzten, insulären Verbreitungsgebieten ergeben sich nicht nur bei den südeuropäischen und kaukasischen Lacertiden, sondern auch bei vielen anderen Eidechsen, zum Beispiel der Westindischen Inseln (LAZELL 1962, 1964, 1972; HEATWOLE & TORRES 1966; SCHWARTZ 1966, 1967a, 1967b).

Die noch bestehenden Unklarheiten in den biometrischen Daten, aber auch in der Variabilität von Färbung und Zeichnung, sollen im Rahmen ökologischer Untersuchungen über Größe und Struktur, Abundanz und Dispersion der einzelnen Populationen geklärt werden. Dabei sollen die Variabilität der biometrischen Merkmale in der Varianz beziehungsweise Standardabweichung der Regressionsgeraden ausgedrückt und die Steigungen der Regressionsgeraden gegeneinander abgesichert werden.

Weiteres Ziel der ökologischen Untersuchungen ist, zu zeigen, daß die einzelnen Inseln mehr oder weniger unterschiedliche Ökosysteme darstellen und diejenigen Faktoren zu analysieren, die am stärksten durch die Selektion auf die Eidechsenpopulationen einwirken, um aus der ökologischen Situation den historischen Ablauf der Evolution rekonstruieren zu können. Eine besondere Bedeutung hat dabei das Sozialverhalten, da fast ausschließlich dadurch Verteilung und Dichte innerhalb der einzelnen Populationen geregelt werden, sofern nicht durch äußere Einflüsse die oft erstaunlich hohe Populationsdichte drastisch reduziert wird.

Obwohl bisher keine Daten darüber vorliegen, muß auch angenommen werden, daß ähnlich wie bei den von KRAMER (1946) untersuchten *Lacerta sicula*-Populationen bei *Lacerta pityusensis* ebenfalls eine starke Reduktion der Nachkommen pro Jahr bei gleichzeitiger Vergrößerung der schlüpfenden Jungtiere, verbunden mit einer hohen individuellen Lebensdauer, auftritt.

Taxonomische Übersicht  
der untersuchten Populationen und ihrer Synonyma

*Lacerta pityusensis pityusensis* BOSCA 1883

*Lacerta pityusensis algae* WETTSTEIN 1937 (partim)

*Lacerta pityusensis isletasi* HARTMANN 1953

*Lacerta pityusensis sabinae* BUCHHOLZ 1954 (partim)

*Lacerta pityusensis subformenterae* BUCHHOLZ 1954 (partim)

*Lacerta pityusensis purroigensis* BUCHHOLZ 1954

Verbreitung: Ibiza, Isletas de Purroige und andere kleine Inseln um Ibiza, sofern nicht von anderen Subspecies der gleichen Art bewohnt; verschleppt nach Formentera, Playa La Sabina, dort eine Mischpopulation mit der endemischen Unterart bildend, deren Verbreitung im Norden bis nach Trocados und der Isla Alga (= Puet), im Westen wahrscheinlich bis zur Cala Soana reicht. Außerdem verschleppt in den Hafen von Palma de Mallorca und auf die in der Bucht von Palma gelegenen Isletas.

Die von WETTSTEIN (1937a) und BUCHHOLZ (1954) aufgestellten Subspecies (*algae*, *sabinae* und *subformenterae*) nehmen in den meisten Merkmalen eine intermediäre Stellung zwischen der *L. p. pityusensis* und der *L. p. formenterae* ein, tendieren aber in der Färbung stärker zu *L. p. pityusensis*. Die ♀ zeigen allgemein stärkere Anklänge an *L. p. formenterae* als die ♂. Die Bemerkungen von MERTENS (1927), der keine Unterschiede zwischen den Tieren von Formentera, die vom Strand von La Sabina stammten, und den Tieren von Ibiza feststellen konnte, werden damit bestätigt.

Die vorliegenden Eidechsen der Las Isletas (= Islas de Purroige) an der Südküste von Ibiza zeigen in ihren meristischen Daten und auch in Zeichnung und Färbung, soweit an präpariertem Material erkennbar, so geringe Unterschiede zu *L. p. pityusensis*, daß diese Population nicht als eigene Unterart aufgefaßt werden kann.

Es ist wahrscheinlich, daß viele Eidechsenpopulationen der zwischen Ibiza und Formentera gelegenen Inseln ebenfalls als Synonyma der *L. p. pityusensis* und *L. p. formenterae* betrachtet werden müssen.

*Lacerta pityusensis formenterae* EISENTRAUT 1928

*Lacerta pityusensis algae* WETTSTEIN 1937 (partim)

*Lacerta pityusensis sabinae* BUCHHOLZ 1954 (partim)

*Lacerta pityusensis subformenterae* BUCHHOLZ 1954 (partim)

Verbreitung: Formentera, mit Ausnahme der Nordhalbinsel (= Trocados), Verbreitungsgebiet der *L. p. grueni*, und der Playa La Sabina an der Nordküste, wo sich eine Mischpopulation zwischen den eingeschleppten *L. p. pityusensis* und *L. p. formenterae* gebildet hat. Es ist wahrscheinlich, daß auch eine Bastardierung mit *Lacerta pityusensis grueni* vorkommt. So finden sich nördlich von Es Pujols —

Punta Prima in den Dünen kleine, hellbraun gefärbte Eidechsen mit einer recht deutlichen Zeichnung.

*Lacerta pityusensis grueni* L. MÜLLER 1928

Verbreitung: Halbinsel Trocados im Norden Formenteras, auf die Gebiete ohne Pinienbewuchs beschränkt, im Süden Bastardierung mit *L. p. formenterae* und den Eidechsen der Playa La Sabina. Im Süden des Verbreitungsgebietes zeigen manche Tiere dieser Subspecies eine mehr oder weniger deutliche Zeichnung, oft auch grünliche oder olivgrüne Farbtöne.

*Lacerta pityusensis canensis* EISENTRAUT 1928

Verbreitung: Isla Es Cana, Ostküste von Ibiza.

Einige ♂ dieser Unterart ähneln sehr stark den *L. p. formenterae* ♂ von der Punta Prima. Einige ♀ gleichen in Zeichnung und Färbung den ♂ der *L. p. pityusensis*, sind aber schlanker. Die meisten Tiere sind aber von allen anderen untersuchten Subspecies deutlich verschieden, am ähnlichsten dürfte die noch nicht untersuchte *L. p. tagomagensis* sein, während keine Ähnlichkeit zu den Subspecies *grossae* und *redonae* besteht.

*Lacerta pityusensis grossae* L. MÜLLER 1929

Verbreitung: Isla St. Eulalia, Ostküste von Ibiza.

Diese Population enthält neben *L. p. maluquerorum* von Bleda Gorra und Bleda Nebosque die größten und kräftigsten Tiere. Trotz der großen Ähnlichkeit mit der Unterart *L. p. redonae* lassen sich dennoch durchgehende Unterschiede in Zeichnung und Färbung feststellen. Die Oberseite der ♂ von Redona ist gelblichgrün bis grasgrün, die der ♂ von St. Eulalia samtgrün bis dunkelgrün. Die rote Unterseite ist bei den Tieren von St. Eulalia ebenfalls dunkler. Die ♂ von Redona, die keine leuchtend orangerote Unterseite besitzen, zeigen auf der Oberseite keine bläulich- bis graugrünen Farbtöne. Die Zeichnung der ♂ von Redona ist niemals derart stark rückgebildet wie bei vielen ♂ von St. Eulalia. Die ♀ von St. Eulalia zeigen in der Regel kräftigere leuchtendere Farbtöne, die Unterseite ist orangerot, mit Ausnahme der bläulichgrünen ♀. Dagegen sind die ♀ von Redona olivgrün, olivbraun oder bräunlich, die Unterseite ist nicht so leuchtend orangerot, und die Färbung der Unterseite greift nicht auf die Seitenpartien über, auf der braune Farbtöne vorherrschen. Die Zeichnung ist bei den ♀ von Redona stärker in einheitlicher Längsstreifung ausgebildet, wobei innerhalb der einzelnen Bänder eine Auflösung der Zeichnung in feine Linien und Ornamente vorkommen kann, die aber niemals transversal miteinander verbunden sind.

*Lacerta pityusensis redonae* EISENTRAUT 1928

Verbreitung: Isla Redona, Ostküste von Ibiza.

Am nächsten verwandt mit *L. p. grossae*. Die ♀ dieser Population erscheinen besonders schlank und zierlich.

*Lacerta pityusensis kameriana* MERTENS 1927

Verbreitung: Isla Esparto, Westküste von Ibiza.

Die bläulichgrüne bis blaugrüne oder blaue Färbung ist kräftiger und dunkler als bei *L. p. formenterae*, die Zeichnung oft stark aufgelöst und hebt sich nur wenig von der Färbung der Oberseite ab, so daß die beiden Unterarten *L. p. kameriana* und *L. p. formenterae* gut unterscheidbar sind. Die braun bis kupferbraun gefärbten ♀ sind von *L. p. pityusensis* ♀ durch die bläuliche bis türkisfarbene Unterseite und die grünen Schwanzseiten unterschieden.

*Lacerta pityusensis frailensis* EISENTRAUT 1928

Verbreitung: Isla Fraile, westlich von Esparto.

Relativ dunkle Unterart, die oft nur schwer von *L. p. maluquerorum* unterscheidbar ist, dagegen von der nur wenige Meter entfernt vorkommenden *L. p. kameriana* deutlich verschieden ist.

*Lacerta pityusensis maluquerorum* (MERTENS 1921)

*Lacerta pityusensis gorrae* EISENTRAUT 1928

Verbreitung: Isla Bleda Plana, Bleda Nebosque, Bleda Gorra und Escui de Vermey, westlich von Ibiza.

Durchgehende Unterschiede, die eine Trennung in zwei Unterarten rechtfertigen, konnten nicht festgestellt werden. In den Populationen von Bleda Nebosque und Bleda Gorra treten häufiger Individuen auf, deren Grundfarbe etwas heller als die Zeichnung ist. Die Eidechsen dieser Inseln sind größer als die Eidechsen von Bleda Plana und Escui de Vermey.

*Lacerta pityusensis vedrae* L. MÜLLER 1927

*Lacerta pityusensis vedranellensis* L. MÜLLER 1928

Verbreitung: Inseln Vedra und Vedranell, südwestlich von Ibiza.

Die Tiere weichen nicht von den bisher in der Literatur gemachten Angaben ab. Die ♂ und ♀ sind in Zeichnung und Färbung fast völlig gleich. Die Unter-

seite kann anstelle von leuchtend blau auch bläulichweiß sein. Bei einigen ♂ ist die deutlich ausgebildete Zeichnung völlig zu einer Querbänderung umgewandelt, ein Zeichnungsmuster, das sich innerhalb der untersuchten Populationen der *Lacerta pityusensis* nur noch bei den Tieren von der Insel Fraile findet.

### Zusammenfassung

546 Eidechsen verschiedener, geographisch isolierter Populationen der Art *Lacerta pityusensis* wurden untersucht, wobei als systematische Kriterien unter anderem korrelative und allometrische Wachstumsveränderungen benutzt wurden. Verschiedene andere, in vielen Arbeiten über südeuropäische Lacertiden gebräuchliche Merkmale erwiesen sich als ungeeignet, Unterschiede zwischen Populationen zu ermitteln und wurden deshalb nicht aufgeführt.

Mit Ausnahme der Eidechsen von Trocados (*L. p. grueni*) zeigen alle isolierten Populationen ein Anwachsen der Körpergröße, besonders *L. p. grossae* von St. Eulalia und *L. p. maluquerorum* von Bleda Nebosque.

Aus den Untersuchungen der korrelativen und allometrischen Wachstumsveränderungen ergab sich:

Alle Merkmale zeigen einen deutlichen Geschlechtsdimorphismus, die ♂ besitzen längere Pilei und Hinterextremitäten; das Merkmalspaar Pileuslänge—Pileusbreite zeigt bei den ♂ ein positiv, bei den ♀ ein negativ allometrisches Wachstum.

Die ♀ der isolierten Populationen sind in vielen Merkmalen stärker untereinander und von den ♀ von Ibiza differenziert als die ♂.

Im Gegensatz zu den Eidechsen von Ibiza zeigen die Eidechsen der isolierten Populationen relativ schlankere Pilei und bei den ♀ auch deutlich längere Hinterextremitäten, während dagegen bei den ♂ die Hinterextremitäten in vielen Fällen ein stärkeres negativ allometrisches Wachstum erkennen lassen, das dazu führt, daß kleinere, adulte ♂ dieser Populationen relativ längere, größere dagegen kürzere Hinterextremitäten als die Tiere von Ibiza besitzen.

Mit Hilfe der Korrelation Pileuslänge—Pileusbreite wird versucht, eine Einteilung in Jahrgänge vorzunehmen. Es zeigt sich, daß die Eidechsen der am längsten isolierten Populationen wahrscheinlich am ältesten werden und ein Alter von 7 bis 8 Jahren erreichen, während die Eidechsen von Ibiza 5 bis 6 Jahre alt werden.

Das stärkste positiv allometrische Wachstum dieser Korrelation zeigen die ♂ von Ibiza und Esparto, bei denen besonders die größten ♂ die relativ breitesten Pilei besitzen.

Aus den Untersuchungen der qualitativen Merkmale ergab sich, daß besonders die Populationen an der Ostküste erheblich von den bisherigen Beschreibungen abweichen. In der Population der *L. p. grossae* auf St. Eulalia finden sich auch graugrüne Exemplare ohne rote Unterseite, in der Population der *L. p. canensis* auf Es Cana finden sich auch sehr hellgrün gefärbte Tiere. Von *L. p. canensis* und *L. p. redonae* werden die ♀ beschrieben, über die bisher in der Literatur keine Angaben gemacht wurden.

Unterschiede zwischen den ähnlichen Populationen der *L. p. grossae* und *L. p. redonae* wurden ausgearbeitet.

Die Populationen der Ostküste zeigen keine Tendenz zur Verdunklung; die am längsten isolierten Populationen zeigen die kräftigsten, leuchtendsten Farben.

*Lacerta p. grueni* lebt auf der Halbinsel (nicht Insel) Trocados. Diese Unterart kommt also im äußersten Norden von Formentera vor und bildet eine sekundäre Bastardierungszone mit der Subspecies *L. p. formenterae*.

Die Eidechsen der Playa La Sabina, N-Formentera und einiger vorgelagerter Inseln nehmen in allen Merkmalen eine mehr oder weniger intermediäre Stellung zwischen den Eidechsen von Ibiza und des restlichen Formentera ein. Die aus dem Gebiet aufgestellten Subspecies *L. p. algae*, *subformenterae* und *sabinae* werden deshalb sowohl als Synonyma der Subspecies *L. p. pityusensis* als auch *L. p. formenterae* betrachtet.

Die Eidechsen der Islas Purroige zeigen so geringe Unterschiede zu den Eidechsen von Ibiza, daß diese Unterart *L. p. purroigensis* als Synonym von *L. p. pityusensis* aufzufassen ist.

*Lacerta pityusensis zenonis* von der winzigen Insel Escui de Esparto ist wahrscheinlich nicht von *L. p. kameriana* zu unterscheiden.

Im Rahmen vergleichend ökologischer Untersuchungen soll die Struktur und GröÙe der einzelnen Populationen untersucht werden. Es wird angenommen, daß die einzelnen Inseln unterschiedliche Ökosysteme darstellen, an die sich die Eidechsenpopulationen angepaßt haben. Es sollen diejenigen Faktoren analysiert werden, die über die Selektion einen besonderen Einfluß auf die Evolution haben. Von besonderer Bedeutung ist das Sozialverhalten, das wahrscheinlich großen Einfluß auf die Regelung der Dichte und Verteilung innerhalb der einzelnen Populationen hat.

## Summary

546 lizards of different geographically isolated populations of the species *Lacerta pityusensis* were studied using as systematic criteria correlative and allometric changes of body proportions, coloration and pattern. Some other criteria often used in systematic studies on southern European lizards were unsuitable, since they do not differ significantly between the populations.

With the exception of the Trocados lizard (*L. p. grueni*) all adults of the populations on the separate offshore islands increase their body size, in particular *L. p. grossae* on St. Eulalia and *L. p. maluquerorum* on Bleda Nebosque Island.

The studies of correlative and allometric changes of body proportions showed:

All criteria show a marked sexual dimorphism, the males are larger and have longer pilei and hindlimbs. The allometric changes in length of pileus / width of pileus were found to be positiv in males however negativ in females in all populations except the N-Formentera lizards.

The females of the geographically isolated populations differ more between each other and in comparison with Ibiza females than do males.

Lizards of the island populations have more slender pilei than Ibiza lizards. The females have longer hindlimbs but in some populations the hindlimbs of the males show a more explicit negativ allometric growth. Smaller adult males of these populations have longer while larger males have shorter hindlimbs than the Ibiza lizards.

The studies of coloration and pattern showed that in particular the populations of the east coast of Ibiza differ from those given in other studies. In the population of *L. p. grossae* on St. Eulalia Island grey-green individuals without a red belly can be

found, in the population of *L. p. canensis* on Ës Cana Island are some light green lizards. The females of *L. p. redonae* and *L. p. canensis* were described the first time.

Differences between the rather similar populations of *L. p. grossae* and *L. p. redonae* could be worked out.

The populations on east coast islands show no tendency to darker coloration. The populations longest isolated display the most brightest colours.

*L. p. grueni* inhabits the peninsula (not island) Trocados. This subspecies is distributed over the extreme north of Formentera and in the south of its range hybridisation with the subspecies *L. p. formenterae* occurs.

The lizards of Playa La Sabina, N-Formentera and of some related offshore islands are with regard to all criteria intermediate to the lizards of Ibiza and the remaining Formentera. The subspecies *L. p. algae*, *subformenterae* and *sabinae*, described from that region, are considered as synonyms of *L. p. pityusensis* as well as *L. p. formenterae*.

Since the lizards of the Islas de Purroige differ hardly from the lizards of Ibiza, this subspecies (*L. p. purroigensis*) is considered a synonym of *L. p. pityusensis*.

*Lacerta p. zenonis* from the tiny island Escui de Esparto probably does not differ from *L. p. kameriana* from the island of Esparto.

In future, the ecology, structure and size of the isolated lizard populations shall be studied and compared. It is suggested that the single islands represent different ecosystems. An analysis shall be done on those parameters which maintain natural selection and are thus most important for the evolution of the lizards. It is considered that the social behaviour is of relevance to population dispersion and density and the regulation of population size.

#### Schriften

- BÖHME, W. (1971): Über das Stachelepithel am Hemipenis lacertider Eidechsen und seine systematische Bedeutung. — Z. zool. Syst. Evol.-Forsch., 9: 187-223. Hamburg.
- BOSCA, E. (1883): Exploracion herpetologica de la Isla de Ibiza. — An. Soc. Esp. Hist. nat., 12: 241-250. Madrid.
- BRELIH, S. (1961): Sieben neue Rassen der Art *Lacerta sicula* RAF. (Lacertidae, Reptilia) aus dem Gebiet Rovinj-Porec. — Biol. Vest., 9: 71-91 (serbokroat., mit deutscher Zusammenfass.).
- BUCHHOLZ, M. (1954): Zur Kenntnis der Rassen von *Lacerta pityusensis*. — Bonn. zool. Beitr., 5: 69-88.
- DAREVSKY, I. S. (1967): The rock lizards of the Caucasus. Systematics, ecology and phylogeny of a polymorphic group of Caucasian lizards of the subgenus *Archaeolacerta*. — 214 S. Leningrad.

- DAREVSKY, I. S. & DANIELYAN, F. D. (1968): Diploid and triploid progeny arising from natural mating of parthenogenetic *Lacerta armenica* and *Lacerta unisexualis* with bisexual *Lacerta saxicola valentini*. — J. Herpetol., 2: 65-69.
- DAREVSKY, I. S. & KULIKOWA, W. N. (1961): Natürliche Parthenogenese in der polymorphen Gruppe der kaukasischen Felseidechse (*Lacerta saxicola*). — Zool. Jb., Syst., 89: 119-176.
- EISENTRAUT, M. (1928a): Vorläufige Diagnosen einiger neuer Rassen der balearischen Inseleidechse *Lacerta lilfordi*. — Aquarium, 1928: 121-124.
- — — (1928b): Weitere neue Rassen der balearischen Inseleidechse *Lacerta lilfordi*. — Mitt. zool. Mus. Berlin, 14: 465-468.
- — — (1929): Die Variation der balearischen Inseleidechse *Lacerta lilfordi*. — Sitz.-Ber. Ges. naturforsch. Freunde Berlin, 1929: 24-36.
- — — (1930): Beitrag zur Eidechsenfauna der Pityusen und Columbreten. — Mitt. zool. Mus. Berlin, 16: 397-410.
- — — (1949): Die Eidechsen der spanischen Mittelmeerinseln und ihre Rassenaufspaltung im Lichte der Evolution. — Mitt. zool. Mus. Berlin, 26: 1-225.
- GRUBER, U. & SCHULTZE-WESTRUM, TH. (1971): Zur Taxonomie und Ökologie der Cyc-laden-Eidechse (*Lacerta erhardii*) der nördlichen Sporaden. — Bonn. zool. Beitr., 22: 101-130.
- HARTMANN, M. (1953): Die Rassenaufspaltung der balearischen Inseleidechsen. — Zool. Jb., Phys., 64: 88-96.
- HEATWOLE, H. & TORRES, F. (1967): Distribution and geographic variation of the ameivas of Puerto Rico and the Virgin Islands. — Stud. Fauna Curaçao Carib. Isl., 92: 63-111.
- KLEMMER, K. (1957): Untersuchungen zur Osteologie und Taxonomie der europäischen Mauereidechsen. — Abh. sendenberg. naturforsch. Ges., 496: 1-56. Frankfurt am Main.
- KRAMER, G. (1946): Veränderungen von Nachkommenziffer und Nachkommengröße sowie der Altersverteilung von Inseleidechsen. — Z. Naturforsch., 1: 700-710.
- — — (1951): Body proportions of mainland and island lizards. — Evolution, 5: 193-206.
- KRAMER, G. & MERTENS, R. (1938): Rassenbildung bei west-istrianischen Inseleidechsen in Abhängigkeit von Isolierungsalter und Arealgröße. — Arch. Naturgesch., N. F., 7: 190-234.
- LANZA, B. (1952): Note critiche su alcune lucertole italiane e diagnosi preliminare d'una nuova razza insulare. — Rev. Sci. nat. „Natura“, 43: 69-82.
- — — (1966): Sue due nuove razze insulari di *Lacerta sicula* e di *Lacerta tiliguerta*. — Arch. zool. ital., 51: 511-522.
- LANZA, B., ADRIANI, G. & ROMITI, M. (1971): Eine neue blaue Inselrasse der *Lacerta sicula* aus Süditalien. — Salamandra, 7: 5-8. Frankfurt am Main.
- LANZA, B. & CAPOLONGO, D. (1972): Die blaue Ruineidechse der tyrrhenischen Insel Licosa (Salerno). — Salamandra, 8: 21-26. Frankfurt am Main.
- LAZELL, J. D., Jr. (1962): Geographic differentiation in *Anolis oculatus* on Dominica. The anoles of the Eastern Caribbean V. — Bull. Mus. comp. Zool., 127: 466-475.
- — — (1964): The anoles of the Eastern Caribbean VII. The anoles of the Guadeloupen Archipelago. — Bull. Mus. comp. Zool., 131: 361-401.
- — — (1972): The anoles (Rept., Iguanidae) of the Lesser Antilles. — Bull. Mus. comp. Zool., 143: 1-115.
- LILGE, D. & WICKER, R. (1972): Bemerkungen zu den Eidechsen der Umgebung von Rovinj (Istrien). — Salamandra, 8: 128-136. Frankfurt am Main.

- MAYR, E., LINSLEY, E. G. & USINGER, R. L. (1953): Methods and principles of systematic zoology. — 336 S. New York, Toronto, London (Mc Graw Hill).
- MERTENS, R. (1921): Eine neue Eidechse von den Pityusen. — *Senckenbergiana*, 3: 142—146. Frankfurt am Main.
- — — (1926): Zoologische Ergebnisse einer Reise nach den Pelagischen Inseln und Sizilien. — *Senckenbergiana*, 8: 225-271. Frankfurt am Main.
- — — (1927): Über die Rassen der Pityuseneidechse (*Lacerta pityusensis*). — *Zool. Anz.*, 69: 299-304.
- — — (1932): Zur Verbreitung und Systematik einiger *Lacerta*-Formen der Apenninischen Halbinsel und der Tyrrhenischen Inselwelt. — *Senckenbergiana*, 14: 235-259. Frankfurt am Main.
- — — (1937): Neues über die Eidechsenfauna Istriens. — *Zool. Anz.*, 119: 332—336.
- — — (1952): Neue Eidechsenrassen von den Liparischen Inseln. — *Senckenbergiana*, 32: 309-314. Frankfurt am Main.
- — — (1955a): Die Mauereidechsen der Liparischen Inseln. — *Senck. biol.*, 36: 25—40. Frankfurt am Main.
- — — (1955b): Die Mauereidechsen Kalabriens, Siziliens und einiger benachbarter Inseln. — *Senck. biol.*, 36: 219-234. Frankfurt am Main.
- — — (1965): Das Rätsel der Eidechsen von Santo Stefano. — *Zool. Jb., Syst.*, 92: 91-102.
- — — (1966): Die Mauereidechsen von Monte Cristo. — *Senck. biol.*, 47: 111-116. Frankfurt am Main.
- — — (1967): Die Reptilien der pontinischen Inseln. — *Senck. biol.*, 48: 125-144. Frankfurt am Main.
- MÜLLER, L. (1927a): Beitrag zur Kenntnis der Rassen von *Lacerta lilfordi*. — *Zool. Anz.*, 73: 257-269.
- — — (1927b): Zwei weitere Rassen der *Lacerta lilfordi*. — *Zool. Anz.*, 74: 185-194.
- — — (1928a): Die Inselrassen der *Lacerta lilfordi*. — *Verh. dt. zool. Ges.*, 1928: 333-337.
- — — (1928b): Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Rassen von *Lacerta lilfordi* von den Pityusen. — *Zool. Anz.*, 78: 261-273.
- — — (1928c): Vorläufige Mitteilung über eine weitere Rasse der *Lacerta lilfordi* von den Pityusen. — *Bl. Aquar.-Terrar.-Kde.*, 39: 386-388.
- — — (1928d): Vorläufige Mitteilung über eine weitere Rasse der *Lacerta lilfordi*. — *Bl. Aquar.-Terrar.-Kde.*, 39: 471-473.
- — — (1929): Über eine weitere Rasse der *Lacerta lilfordi*. — *Bl. Aquar.-Terrar.-Kde.*, 40: 295-297.
- NEVO, E. et al. (1972): Competitive exclusion between insular *Lacerta* species (Sauria, Lacertidae). — *Oecologia*, 10: 183-190.
- PETERS, G. (1962a): Studien zur Taxonomie, Verbreitung und Ökologie der Smaragdeidechsen *Lacerta trilineata*, *viridis* und *striata* als selbständige Arten. — *Mitt. zool. Mus. Berlin*, 38: 127-152.
- — — (1962b): Die Zwergeidechse (*Lacerta parva*) und ihre Verwandtschaftsbeziehungen zu anderen Lacertiden, insbesondere zur Libanon-Eidechse (*Lacerta fraasii*). — *Zool. Jb., Syst.*, 89: 407-478.
- — — (1963): Studien zur Taxonomie, Verbreitung und Ökologie der Smaragdeidechsen. II. Ökologische Notizen über einige ostbulgarische Populationen von *Lacerta trilineata*. — *Mitt. zool. Mus. Berlin*, 39: 203-222.
- — — (1964): Studien zur Taxonomie, Verbreitung und Ökologie der Smaragdeidechsen. III. Die orientalischen Populationen von *Lacerta trilineata*. — *Mitt. zool. Mus. Berlin*, 40: 185-250.

- — — (1971): Die intragenerischen Gruppen und die Phylogenese der Schmetterlingsagamen (Agamidae, *Leiolepis*). — Zool. Jb., Syst., 98: 11-130.
- RADOVANOVIC, M. (1956): Rassenbildung bei den Eidechsen auf adriatischen Inseln. — Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. 1, Denkschr., 110 (2): 1-82.
- — — (1959a): Zum Problem der Speziation bei Inseleidechsen. — Zool. Jb., Syst., 86: 395-436.
- — — (1959b): Die Bedeutung der Verschleppung in der Ausbreitung der Insel-eidechsen. — Verh. dt. zool. Ges., 23: 501-506.
- — — (1965): Experimentelle Beiträge zum Problem der Konkurrenz. — Verh. dt. zool. Ges., 29: 534-539.
- SCHREITMÜLLER, W. (1930): *Lacerta lilfordi grossae* (L. MÜLLER) und ihre Haltung im Terrarium. — Wschr. Aquar.-Terrar.-Kde., 27: 54-55.
- SCHWARTZ, A. (1966): The *Ameiva* (Rept., Teiidae) of Hispaniola. II. Geographic variation in *Ameiva chrysolaema*. — Bull. Mus. comp. Zool., 135: 345-375.
- — — (1967a): The *Ameiva* (Lacertilia, Teiidae) of Hispaniola. III. *Ameiva taeniura*. — Bull. Mus. comp. Zool., 135: 345-375.
- — — (1967b): The *Leiocephalus* (Lacertilia, Iguanidae) of Hispaniola. II. The *Leiocephalus personatus* complex. — Tulane Stud. Zool., 14: 1-53.
- STEMMLER, O. (1968): Herpetologische Beobachtungen auf den Inseln Elba, Topi, Ortano, Palmaria, Cerboli und dem Monte Massoncello (Italien). — Rev. Suisse Zool., 75: 883-925.
- WETTSTEIN, O. (1937a): Über Balearen-Eidechsen. — Zool. Anz., 117: 293-297.
- — — (1937b): Vierzehn neue Reptilienrassen von den südlichen Ägäischen Inseln. — Zool. Anz., 118: 79-90.
- — — (1952): Neue Unterarten der *Lacerta erhardii*. — Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., 89: 251-256.
- — — (1953): Herpetologia aegaea. — Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, Abt. 1, 162: 651-833.

Verfasser: Dipl.-Biol. DIETER LILGE, Arbeitsgruppe Ökologie, Fachbereich Biologie (Zoologie) der Universität, Siesmayerstraße 70, 6000 Frankfurt am Main.