

## Untersuchungen zur subspezifischen Gliederung der Madeira-Mauereidechse, *Podarcis dugesii* (MILNE-EDWARDS, 1829)

WOLFGANG BISCHOFF, KIRSTEN OSENEGG & WERNER MAYER

Mit 7 Abbildungen

### Abstract

In this study 175 specimens of *Podarcis dugesii* from the islands Madeira, Deserta Grande, Bugio, Porto Santo, Selvagem Grande and Selvagem Pequena were examined. Morphological data from lizards of these six islands were subjected to a Variance- and Discriminant-analysis and compared to results from an Enzyme-Electrophoresis.

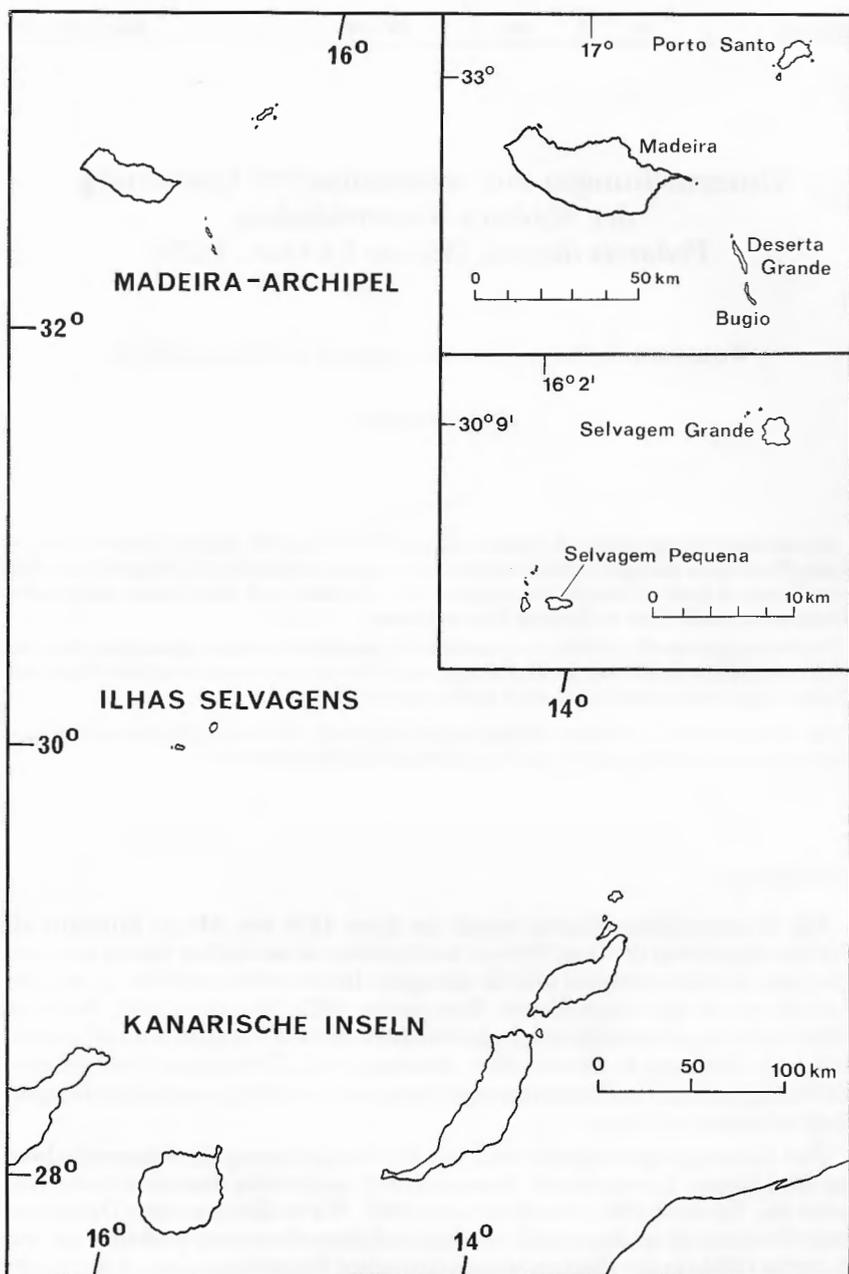
*Podarcis dugesii manli* is placed as a synonym of the nominate subspecies. In contrast, two new subspecies are described: *Podarcis dugesii jogeri* ssp.n. for the population from Porto Santo and *Podarcis dugesii selvagensis* ssp.n. from the Selvagens islands.

Key words: Sauria: Lacertidae: *Podarcis dugesii*; subspecific division of; Madeira archipelago, Selvagens islands; morphometric analysis, statistics of; chemosystematics.

### Einleitung

Die Madeira-Mauereidechse wurde im Jahre 1829 von MILNE-EDWARDS als *Lacerta dugesii* von der Insel Madeira beschrieben. Sie ist darüber hinaus über den gesamten Madeira-Archipel und die Selvagens-Inseln verbreitet (Abb. 1), auf den Azoren wurde sie eingeschleppt (BOULENGER 1920, MALKMUS 1985, RICHTER 1986). Meldungen aus dem vorigen Jahrhundert über das Vorkommen auf Tenerife (vgl. z. B. DUMÉRIL & BIBRON 1839, BEDRIAGA 1886, BOULENGER 1887) blieben unbestätigt und sind auf Fundortverwechslungen oder zufällig verschleppte Belegexemplare zurückzuführen.

Ihre Gattungszugehörigkeit wird seit der Ausgliederung der Mauereidechsen aus dem Genus *Lacerta* durch ARNOLD (1973) kontrovers diskutiert (siehe ARNOLD l.c., RICHTER 1980, MAYER & LUTZ 1989). Wir wollen von einer Diskussion jener Problematik an dieser Stelle absehen und übernehmen mit Vorbehalt die von RICHTER (1986) in der jüngsten monographischen Darstellung dieser Art verwendeten Namen.



◁ Abb. 1. Lage und Übersicht des Verbreitungsgebietes von *Podarcis dugesii*. — Zeichn. U. Borr.

Geographical distribution of *Podarcis dugesii*.

*Podarcis dugesii* ist morphologisch sehr variabel. Es erwies sich als äußerst kompliziert, innerartliche Differenzierungen zu erfassen und daraus eventuelle systematische Schlußfolgerungen zu ziehen. Allein die schwarzen Eidechsen von der Insel Deserta Grande wurden von MERTENS (1938) aufgrund der seinerzeitigen Ansichten zum Evolutionsgeschehen (vgl. EISENTRAUT 1949) als *L. dugesii maui* beschrieben. In jüngerer Zeit untersuchten CRISP et al. (1979) sowie COOK (1979) die innerartliche Variabilität von *P. dugesii* unter thermophysilogischer Fragestellung.

Ziel dieser Arbeit ist es, anhand einer Analyse der morphologischen Merkmale und mit Hilfe chemosystematischer Methoden, mögliche innerartliche Differenzierungen zwischen den Populationen auf den von *P. dugesii* besiedelten Inseln zu ermitteln.

### Material und Methoden

Insgesamt haben wir 175 Exemplare von *P. dugesii* untersucht, deren Herkunft Tabelle 1 aufschlüsselt. Von den teilweise sicher ebenfalls besiedelten kleinen und kleinsten Eilanden der Desertas-Gruppe, aus der Umgebung Porto Santos und der Ilhas Selvagens lag uns kein Material vor. Die Eidechsen der Azoren bezogen wir nicht in unsere Auswertungen ein, weil die dortigen Populationen auf anthropogene Einschleppungen zurückgehen. Über deren Ursprung ist nichts Näheres bekannt, doch liegt die Vermutung nahe, daß sie alle von der Insel Madeira stammen (RICHTER 1986). Zumindest sprechen stichprobenhafte Untersuchungen azorischer Tiere nicht dagegen.

Insel	Morph. Anal. N	Elektr. Anal. N
Madeira	50	6
Bugio	18	2
Deserta Grande	28	6
Porto Santo	20	5
Selvagem Grande	31 (+8*)	3
Selvagem Pequena	20	—

Tab. 1. Übersicht über die von den einzelnen Inseln für morphologische und elektrophoretische Untersuchungen zur Verfügung stehenden Exemplare (\* im Zeichnungsmuster abweichende Serie von Selvagem Grande).

Overview of specimens from the various islands used for morphological and electrophoretic analysis (\* series with aberrant pattern from Selvagem Grande).

Das untersuchte Material wird in folgenden Sammlungen aufbewahrt:  
Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn (ZFMK)  
Natur-Museum und Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt am Main (SMF)  
British Museum (Natural History), London (BMNH)  
The Manchester Museum (MANCH)  
Naturhistorisches Museum Wien (NHMW)

Neben einer morphologischen Merkmalsanalyse wurden, soweit uns lebendes Material zur Verfügung stand, auch elektrophoretische und albuminimmunologische Vergleiche durchgeführt (vgl. Tab. 1).

a. Morphologische Untersuchungen: Soweit es möglich war, wurden von jedem Exemplar folgende Maße ermittelt: Kopflänge (= Pileuslänge) (Kl), Kopf-Rumpflänge (KRI), Länge von Vorder- (Vb) und Hinterbein (Hb), Länge der längsten, 4. Zehe des Hinterfußes (4. Z), Schwanzlänge (S), Breite (Ab) und Höhe des Analschildes (Ah). Aus diesen Werten errechneten wir folgende Proportionen: relative Kopflänge ( $Kl \times 100/KRI$ ), relative Vorderbein- und Hinterbeinlänge ( $Vb \times 100/KRI$ ) und ( $Hb \times 100/KRI$ ), relative Länge der 4. Zehe ( $4. Z \times 100/Hb$ ), relative Schwanzlänge ( $S/KRI$ ), Analschildindex ( $Ab/Ah$ ).

Folgende Pholidosemerkmale wurden untersucht (alle an beiden Körperseiten auftretenden Merkmale wurden pro Tier doppelt gezählt): Dorsalia in einer Querreihe um die Körpermitte, Ventraliaquerreihen (getrennt nach Geschlechtern), Supraciliargranula, Gularia in einer Längsreihe zwischen der Symphyse der Submaxillaria und dem Collare, Collaria, Femoralporen, Subdigitallamellen, Schuppen um den 6. Schwanzwirtel, Schuppen zwischen den Femoralporen, Prae-analia, Anzahl der Supralabialia vor dem Suboculare.

Aus den Kopf-Rumpflängen der jeweils größten verfügbaren Männchen und Weibchen pro Insel errechneten wir die Mittelwerte, um die unterschiedlichen mittleren Maximalgrößen der verschiedenen Inselpopulationen zu dokumentieren.

Von den Indizes und Pholidosemerkmalen, die eine gewisse Variabilität erkennen ließen, wurden Mittelwerte und Standardabweichungen errechnet. Die meristischen Merkmale, die signifikante Unterschiede zwischen den Serien der einzelnen Inseln zeigten, wurden anhand von 167 Individuen (8 Exemplare klammerten wir wegen weiter unten genannter Gründe aus) dem statistischen Verfahren der Varianz- und Diskriminanzanalyse unterworfen. Für fallweise fehlende Daten (aufgrund von bei manchen Individuen zerstörten Strukturen) wurden die jeweiligen Populationsmittelwerte eingesetzt. Die Auswertung erfolgte am EDV-Zentrum der Universität Wien auf IBM 3083 JX, Programm SPSS=X2.1 in der am EDV-Zentrum installierten Fassung. Ausgehend von sechs statistischen Populationen, entsprechend den Serien der sechs Inseln, wurde schrittweise eine Vereinigung der zwei jeweils ähnlichsten Serien (jener Population mit dem kleinsten F-Wert) vorgenommen (siehe S. 243). Jungtiere wurden grundsätzlich bei geschlechts- und altersabhängigen Merkmalen nicht in die statistischen Auswertungen einbezogen.

Schließlich wurden noch Färbungs- und Zeichnungsmerkmale verglichen.

b. Elektrophorese: Proben von Muskel, Leber und Herz wurden auf Stärkegel auf 12 Proteine (= 12 genetische Loci) hin untersucht: LDH-1 (Lactatdehydrogenase), GOT (Glutamat-Oxalacetat-Transaminase), PGM-1 und -2 (Phosphoglucumutase), MDH (Malatdehydrogenase), CPK (Creatinphosphokinase), GPI (Glucosephosphatisomerase), IDH-1 und -2 (Isocitratdehydrogenase), ADH (Alkoholdehydrogenase) sowie 2 Muskelproteine (MP-A und MP-E). Die Plasmaelektrophorese wurde auf Acrylamidgel durchgeführt. Probenvorbereitung, Durchführung der Elektrophoresen und Anfärbung der Pherogramme erfolgte wie von MAYER & TIEDEMANN (1982, 1985) beschrieben.

c. Albuminimmunologische Untersuchungen: Für die Micro-Komplementfixierungs-Tests (MC'F-Tests) standen 2 Kaninchen-Antiseren (gerichtet gegen Albumin von *P. dugesii* von Madeira) mit Titern von 2500 und 3000 zur Verfügung. Die Einzelseren wurden verkehrt proportional zu ihren Titern gepoolt. Der Titer des Pools betrug 2700 bezogen auf 50% Fixierung im Peak und eine Inkubationszeit von 18 h bei 4 °C. Als homologes Antigen diente ein Serum-pool von Eidechsen von Madeira; als Heterologe wurden je 2 individuelle Sera aus den Stichproben aller anderen Inseln (mit Ausnahme von Selvagem Pequena, von wo wir kein Lebendmaterial zur Verfügung hatten) ausgewählt. Die Kreuzreaktionstests wurden nach den Arbeitsvorschriften von CHAMPION et al. (1974) und ZWILLING (1977) durchgeführt.

## Ergebnisse

### a. Analyse der morphologischen Merkmale

1. Größe: Das von uns untersuchte Material zeigt eine große Variabilität hinsichtlich der Körpergröße (KRI). Die Eidechsen der Ilhas Selvagens sind im Mittel deutlich kleiner und zierlicher als jene der nördlicheren Inseln (vgl. Tab. 2).

Insel	♂♂				♀♀			
	N	Grenzwerte	$\bar{x}$	s	N	Grenzwerte	$\bar{x}$	s
Madeira	31	53,5–75	65,6	4,9	15	49 –63,2	55,5	4,5
Bugio	7	56,1–68,8	62,9	3,9	7	48,5–59,8	54,7	4,4
Deserta Grande	17	57,1–72,3	64,3	4,5	9	47 –63,6	55,6	4,6
Porto Santo	12	57,2–65,6	62,0	2,8	7	51,7–59,1	55,6	3,0
Selvagem Grande	14	47,5–69,4	57,7	6,8	16	45 –62,3	52,7	5,0
Selvagem Pequena	10	56,2–65,3	62,2	3,1	7	48,7–57,7	53,4	3,6

Tab. 2. Übersicht über die Kopf-Rumpflängen der einzelnen Inselpopulationen (in mm). Abkürzungen: N = Anzahl,  $\bar{x}$  = Mittelwert, s = Standardabweichung.

Overview of the snout-vent length of the individual island populations (in mm). Abbreviations: N = number,  $\bar{x}$  = mean, s = standard deviation.

2. Körperproportionen: Dieser Merkmalskomplex zeigt zwar eine große Variabilität innerhalb der Art, doch läßt sich keine geographisch gerichtete Tendenz erkennen (vgl. Tab. 3).

Insel	N	Grenzwerte		$\bar{x}$	s	N	Grenzwerte		$\bar{x}$	s
		KI×100/KRI ♂					KI×100/KRI ♀			
Madeira	30	22,62	—27,33	24,34	1,09	18	21,38	—26,04	23,99	1,33
Bugio	7	23,4	—25,7	24,97	0,76	7	21,92	—24,95	23,24	1,05
Deserta Grande	17	23,51	—25,55	24,72	0,63	10	21,56	—25,49	23,41	1,17
Porto Santo	12	22,89	—26,09	24,24	1,08	7	20,61	—24,37	22,36	1,32
Selvagem Grande	14	21,92	—25,79	24,16	0,83	16	20,71	—24,5	22,73	0,97
Selvagem Pequena	10	22,62	—25,68	24,07	0,94	7	20,88	—23,53	22	1,07
		Vb×100/KRI ♂					Vb×100/KRI ♀			
Madeira	30	30,33	—38,76	34,32	2,24	18	31,75	—38,87	35,43	2,28
Bugio	7	33,02	—37,72	35,41	1,86	7	31,81	—35,64	33,9	1,45
Deserta Grande	14	33,75	—36,98	34,68	0,91	7	33,69	—37,26	35,53	1,28
Porto Santo	12	31,71	—38,75	35,01	1,86	7	26,06	—35,78	32,09	3,48
Selvagem Grande	14	33,33	—38,35	36,11	1,72	16	30,56	—37,74	34,42	1,87
Selvagem Pequena	10	32,38	—35,21	34,38	0,87	7	31,2	—35,73	32,65	1,75
		Hb×100/KRI ♂					Hb×100/KRI ♀			
Madeira	30	46,18	—56,76	52,25	2,64	18	47,43	—57,79	52,86	3,2
Bugio	7	50,71	—58,47	54,41	3,17	7	48,74	—57,17	52,18	3,25
Deserta Grande	12	45,64	—56,75	53,24	2,9	5	47,69	—53,69	51,69	2,2
Porto Santo	12	45,95	—56,29	51,64	3,04	7	46,34	—54,74	49,65	2,87
Selvagem Grande	14	49,25	—57,98	53,47	2,2	16	44,28	—57,08	51,13	3,2
Selvagem Pequena	20	47,69	—54,27	51,19	2,03	7	43,99	—53,14	47,93	3,36
		4.Z×100/Hb ♂					4.Z×100/Hb ♀			
Madeira	29	31,11	—39,94	34,74	2,11	18	31,53	—39,36	35,46	1,66
Bugio	7	30,93	—37,5	33,52	2,14	7	30,95	—36,95	33,53	1,85
Deserta Grande	12	30,38	—36,36	33,56	1,87	5	32,13	—35,69	34,18	1,85
Porto Santo	12	32,19	—39,47	34,65	1,93	7	30,48	—34,75	32,63	1,72
Selvagem Grande	14	29,04	—35,5	32,47	1,62	16	29,52	—35,25	32,39	1,84
Selvagem Pequena	10	29,76	—33,23	31,59	1,2	7	30,15	—36,47	33,17	2,42
		S/KRI ♂					S/KRI ♀			
Madeira	2	1,38	—1,86	1,62	0,34	6	1,43	—2,02	1,85	0,23
Bugio	2	1,52	—2,08	1,8	0,39	7	1,7	—1,91	1,81	0,09
Deserta Grande	2	1,49	—1,67	1,58	0,13	8	1,35	—1,88	1,68	0,2
Porto Santo	4	1,56	—1,86	1,86	0,12	2	1,61	—1,7	1,66	0,06
Selvagem Grande	3	1,8	—1,84	1,81	0,02	1	1,84	—	—	—
Selvagem Pequena	1	1,8	—	—	—	3	1,48	—1,64	1,55	0,09
		Ab/Ah ♂					Ab/Ah ♀			
Madeira	30	1,26	—2,12	1,68	0,24	18	1,32	—1,69	1,54	0,11
Bugio	7	1,43	—2,1	1,76	0,24	7	1,5	—1,82	1,63	0,11
Deserta Grande	17	1,32	—2,12	1,72	0,22	10	1,5	—2	1,72	0,14
Porto Santo	12	1,29	—1,9	1,53	0,16	7	1,24	—1,8	1,44	0,2
Selvagem Grande	14	1,32	—1,86	1,61	0,16	16	1,33	—1,82	1,55	0,15
Selvagem Pequena	10	1,57	—2,24	1,8	0,21	7	1,33	—1,88	1,68	0,19

3. Pholidose: In allen 11 untersuchten pholidotischen Merkmalen erwies sich *P. dugesii* als hochvariabel (vgl. Tab. 4). Signifikante Unterschiede zwischen den Serien der einzelnen Inseln fanden sich nur bei den 6 folgenden meristischen Merkmalen: Dorsalia, Supraciliargranula, Gularia, Femoralporen, Subdigitallamellen und Schuppen um den 6. Schwanzwirtel.

Wie Tabelle 4 zeigt, weisen die untersuchten Eidechsen von Selvagem Grande und Pequena in diesen Merkmalen ganz deutlich die jeweils niedrigsten Werte aller verglichenen Populationen auf, wobei dies im Falle der Dorsalia besonders deutlich wird. Damit wird die Aussage von RICHTER (1986) bestätigt: „An Pholidosemerkmalen haben die bisherigen Untersuchungen nur niedrigere Werte für die Selvagens-Population ergeben, . . .“. In der Anzahl der Schuppen zwischen den Femoralporen erreichen diese Eidechsen dagegen deutlich höhere Werte.

Bemerkenswert ist, daß die Eidechsen der nördlichsten, geographisch von den Ilhas Selvagens am weitesten entfernten Insel Porto Santo in den meisten Pholidosemerkmalen eine Mittelstellung zwischen jenen und denen des eigentlichen Madeira-Archipels einnehmen (Tab. 4). Somit ist eine klinale Tendenz in der Schuppenvergrößerung von Nord nach Süd auszuschließen.

Wie bereits im vorigen Kapitel erläutert, wurden die 6 ausgewählten Pholidosemerkmale der 6 untersuchten Populationen (hier: Population = alle Tiere einer Insel) einer Diskriminanz- und Varianzanalyse unterzogen, um die bereits in Tabelle 4 deutlich erkennbaren Unterschiede zwischen den Populationen auch statistisch abzusichern und unter Zuhilfenahme der 75 %-Regel nach MAYR et al. (1953) letztendlich auf ihre taxonomische Relevanz hin zu überprüfen.

Die multivariate Analyse ergab keinen signifikanten Unterschied zwischen unseren Serien von den Selvagens-Inseln ( $p = 0,61$ ). Alle übrigen Serien erwiesen sich aber als hochsignifikant verschieden ( $p < 0,001$ ) (siehe Tab. 5). Da somit die Serien beider Selvagens-Inseln statistisch gesehen einer Grundgesamtheit angehören, wurden sie zu einer neuen statistischen Population vereinigt. Mit nunmehr 5 „Populationen“ wurde die statistische Analyse wiederholt. Nun waren zwar alle Populationen hochsignifikant verschieden, doch konnten gemäß den Diskriminanzfunktionen etwa aus der Stichprobe Bugio nur 50 % der Individuen richtig zugeordnet werden. — Daher wurden für einen weiteren Durchlauf der statistischen Analyse die beiden ähnlichsten Serien (jene mit dem kleinsten F-Wert: Bugio und Deserta Grande,  $F = 4,4$  bei 157 Freiheitsgraden) vereinigt. Im Sinne der 75 %-Regel war das Ergebnis nach wie vor unbefriedigend: aus den vereinigten Populationen Bugio plus Deserta Grande ließen sich mit den so erreichten Diskriminanzfunktionen nur 59 % der Exemplare auch richtig dieser Gruppe zuordnen. In einem weiteren Schritt wurde folglich die Serie Madeira mit Bugio und Deserta Grande vereinigt. Die daraus resultierenden Ergebnisse sind in Tabelle 6 wiedergegeben. Für alle verbliebenen Gruppen (Madeira-Gruppe, Porto Santo,

◁ Tab. 3. Proportionswerte von *P. dugesii*. Abkürzungen: siehe Material und Methoden sowie Tabelle 2.

Proportional values for *P. dugesii*. Abbreviations: see Material und Methoden section as well as Table 2.

Insel	N	Grenzw.	$\bar{x}$	s	N	Grenzw.	$\bar{x}$	s	N	Grenzw.	$\bar{x}$	s	N	Grenzw.	$\bar{x}$	s
	Dorsalia				Ventraliaquerreihen ♂				Ventraliaquerreihen ♀				Supralabialia			
Madeira	39	64-77	70,94	3,04	30	22-27	24,27	1,36	18	23-29	25,17	1,51	100	4-6	4,97	0,3
Bugio	18	64-85	75,11	5,95	7	32-26	24,71	1,11	7	23-28	25,57	1,51	36	4-6	5	0,48
Deserta Grande	28	62-76	71,25	2,98	17	21-28	24,65	2,09	10	24-29	26,2	1,75	56	4-5	4,95	0,23
Porto Santo	20	60-73	65,2	3,5	12	23-26	24,58	1,08	7	25-28	26,29	0,95	40	4-6	4,85	0,48
Selvagem Grande	29	56-66	61,52	2,56	14	23-24	23,64	9,5	16	23-26	24,81	0,98	62	4-6	4,89	0,37
Selvagem Grande*	8	58-63	60,63	1,77	—	—	—	—	—	—	—	—	16	4-5	4,81	0,4
Selvagem Pequena	20	53-69	61,15	3,72	10	23-25	23,7	0,68	7	23-27	24,71	1,5	38	4-5	4,55	0,5
	Supraciliargranula				Gularia				Collaria				Femoralporen			
Madeira	98	8-15	10,18	1,21	50	27-37	32,84	2,32	50	9-12	10,3	1,02	98	18-23	20,51	1,5
Bugio	36	8-12	9,94	1,19	16	29-38	32,88	2,17	17	9-12	10,12	0,93	36	17-23	19,53	1,7
Deserta Grande	56	8-12	9,75	0,96	27	28-38	34,41	2,42	28	9-13	10,54	1,04	56	16-24	19,32	1,54
Porto Santo	40	8-13	10,28	1,18	15	29-35	31,07	1,67	20	9-12	10,1	0,91	39	14-23	18,59	1,7
Selvagem Grande	62	5-11	8,11	1,1	28	25-33	28,11	1,85	31	8-13	10,36	1,08	60	12-19	16,82	1,49
Selvagem Grande*	16	7-11	8,75	1,07	8	26-31	29	1,85	8	9-10	9,25	0,46	15	14-18	16,47	1,06
Selvagem Pequena	40	6-10	7,83	0,9	20	25-31	27,55	1,47	20	8-12	10,3	0,92	40	13-20	16,08	1,75
	Subdigitallamellen				Sch. u. d. 6. Schwanzw.				Sch. zw. d. Femoralporen				Praeanalia			
Madeira	95	23-35	29,9	2,2	50	28-40	34,84	2,54	50	2-6	4,06	0,84	50	5-8	6,28	0,81
Bugio	34	26-33	28,77	1,71	17	30-37	33,18	2,22	18	4-6	4,78	0,65	17	6-8	6,47	0,8
Deserta Grande	33	24-33	29,21	1,93	27	29-38	33,89	2,28	28	2-6	4,25	0,8	28	4-8	6,29	0,9
Porto Santo	38	27-32	28,95	1,58	20	30-35	32,65	1,18	20	4-7	5,3	1,08	20	4-10	6,25	1,21
Selvagem Grande	61	24-32	27,8	1,68	29	26-33	30,62	1,68	30	3-11	5,57	1,89	31	6-9	6,9	0,91
Selvagem Grande*	16	26-31	27,69	1,45	8	28-32	30,5	1,31	8	5-9	6,25	1,49	8	6-8	6,75	0,89
Selvagem Pequena	40	25-31	27,7	1,11	20	27-34	30,6	1,67	20	4-14	8,25	2,63	20	6-8	6,7	0,73

◁ Tab. 4. Pholidosewerte von *P. dugesii* (\* im Zeichnungsmuster abweichende Serie von Selvagem Grande). Abkürzungen: siehe Tabelle 2.

Scale counts of *P. dugesii* (\* series with aberrant pattern from Selvagem Grande). Abbreviations: see Table 2.

Selvagens) ergaben nun die Diskriminanzfunktionen richtige Zuordnungen von 75 % oder mehr; total konnten jetzt 89 % aller Individuen der richtigen Gruppe zugeordnet werden.

Insel		M	D	B	SG	SP
D	F =	5.4				
	p =	<0.001				
B	F =	8.5	4.4			
	p =	<0.001	<0.001			
SG	F =	59.5	45.8	40.4		
	p =	<0.001	<0.001	<0.001		
SP	F =	54.2	43.6	39.1	0.8	
	p =	<0.001	<0.001	<0.001	0.61	
P	F =	9.6	9.5	13.4	17.8	19.6
	p =	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

Tab. 5. Ergebnisse der Diskriminanzanalyse anhand von 6 statistischen Populationen, entsprechend den Stichproben von 6 Inseln (F-Werte und Signifikanzen p). Abkürzungen: M = Madeira, D = Deserta Grande, B = Bugio, P = Porto Santo, SG = Selvagem Grande, SP = Selvagem Pequena.

Results of the discriminative analysis based on 6 statistical populations, corresponding with the 6 sampled islands (F-values; p = level of significance). Abbreviations: see German text.

Gruppen	n	M+D+B	SG+SP	P
M+D+B	96	84	1	11
		87,5 %	1 %	11,5 %
SG+SP	51	0	49	2
		0 %	96,1 %	3,9 %
P	20	4	1	15
		20 %	5 %	75 %

Tab. 6. Zuordnungstabelle gemäß den Diskriminanzfunktionen für 3 Populationsgruppen (siehe Text): mindestens 75 % aller untersuchten Individuen einer Populationsgruppe werden rechnerisch richtig dieser Gruppe zugeordnet. Abkürzungen: siehe Tabelle 5.

Determination table based on discriminative functions for the 3 population groups (see text). At least 75 % of all investigated individuals of a population group can be allocated based on computed results of the analysis. Abbreviations: see Table 5.

4. Färbung und Zeichnung: Auch in der Färbung und im Zeichnungsmuster ist *P. dugesii* extrem variabel (vgl. dazu CRISP et al. 1979, RICHTER 1986). Nach RICHTER (l.c.) variiert die Grundfärbung der Oberseite von bräunlich, grau über

grün bis schwarz. Das Zeichnungsmuster, welches meist mehr oder weniger deutlich vorhanden ist, kann aus gelb- oder grünlicher Punktierung beziehungsweise Sprenkelung, aus hellen, meist dunkel eingerahmten Supraciliarstreifen, welche bei Adulten mehr oder weniger stark aufgelöst sein können, und aus dunklen, oft hell gesprenkelten Flankenbändern bestehen. Die genannten Zeichnungsmerkmale können einzeln oder in beliebiger Kombination bei den Eidechsen auftreten. Schließlich kommen auch einfarbig schwarze Exemplare vor. Die Variabilität ist am Kopf, an den Beinen, am Schwanz und auf der Unterseite ähnlich groß.

Besonders die von uns untersuchten Stichproben von der Insel Madeira zeigten, daß regional bei den Eidechsen bestimmte Färbungs- und Zeichnungsmuster dominieren. Auf den kleineren, vor allem den kleinsten Inseln, treten naturgemäß derartige regionale Unterschiede nicht auf. Um so interessanter war es daher für uns, daß eine Serie von der kleinen Insel Selvagem Grande (SMF 69255-62, leg. P. WILMS 8.VIII. 1978) sich insgesamt in ihrem Zeichnungsmuster deutlich von den übrigen, zu verschiedenen Zeitpunkten gesammelten Exemplaren unterscheiden. Dieser Unterschied ist so deutlich, daß wir zunächst eine Fundortverwechslung vermuteten und diese Tiere gar nicht in die statistische Auswertung einbezogen. Doch zeigten die Pholidosewerte (vgl. Tab. 4) eindeutig, daß sie tatsächlich von den Selvagens-Inseln stammen müßten. Dieser Sachverhalt könnte darauf hindeuten, daß bestimmte Zeichnungsmuster nicht nur in begrenzten Gebieten (vgl. die eben erwähnten Lokalpopulationen auf Madeira), sondern auch zeitlich vorherrschen können. Ein Phänomen, an dem genauere Untersuchungen sicher lohnend wären.

Wenn man einmal davon absieht, daß die Eidechsen von den Desertas-Inseln großenteils einfarbig schwarz gefärbt sind (CRISP et al. 1979), ein Merkmal, das wir auch von Inselpopulationen verschiedener Mittelmeereidechsen kennen, läßt sich überhaupt keine geographisch gerichtete Tendenz in der Ausbildung der Färbung und des Zeichnungsmusters bei *P. dugesii* erkennen.

## b. Elektrophorese

Die Auswertung der Gewebeproben ergab für die Enzyme PGM-2 und GOT konstante Unterschiede in der elektrophoretischen Mobilität zwischen den Eidechsen von Selvagem Grande und denen der nördlichen Inseln. In beiden Fällen hatten die Proteine der Eidechsen von Selvagem Grande eine höhere anodische Mobilität. Heterozygoten fanden sich nur bei Tieren von Madeira und zwar bei PGM-1 (einmal) und PGM-2 (zweimal: Normalvariante/langsamer wandernde Variante).

Die Plasmaelektrophoresen zeigten beim Albumin keine Unterschiede in der elektrophoretischen Mobilität. Hinsichtlich der übrigen Plasmaproteine wurden allerdings teilweise deutliche Unterschiede zwischen den Exemplaren der einzelnen Inseln aufgefunden (entsprechende Ergebnisse erhielt JOGER — pers. Mitteil.). Aufgrund der Unmöglichkeit der Homologisierung der meisten Banden mußte jedoch auf ihre weitere Auswertung verzichtet werden.

### c. Immunologie

Alle untersuchten Plasmaproben erwiesen sich als immunologisch identisch mit dem Serumpool von Madeira (immunologische Distanz = 0).

### Diskussion

Bei *P. dugesii* lassen sich nach den Pholidosemerkmalen 3 Populationsgruppen voneinander unterscheiden. Besonders klar ist dies für die Populationsgruppe von den Ilhas Selvagens, deren Vertreter zusätzlich einen zierlicheren Körperbau haben und konstante elektrophoretische Unterschiede hinsichtlich zweier Enzyme gegenüber den anderen Artangehörigen zeigen.

Bislang wurde den melanistischen Eidechsen der Insel Deserta Grande der Rang einer Subspezies (*P. dugesii mauli*) zugesprochen (MERTENS 1938). RICHTER (1986) schloß die ebenfalls schwarz gefärbten Tiere der Nachbarinsel Bugio dieser Unterart an, bemerkte aber gleichzeitig, daß ihr Status überprüfungsbedürftig sei. MERTENS' (l.c.) Hauptargument für die Beschreibung seiner „Rasse“ war die Schwarzfärbung der Oberseite der Tiere von Deserta Grande, wobei er selber schon darauf hinwies, daß auch auf der Hauptinsel Madeira vereinzelt schwarze Tiere auftreten. Umgekehrt weisen CRISP et al. (1979) darauf hin, daß auf den Desertas Inseln schwarze Tiere mit winzigen bronzefarbenen Flecken nicht selten sind. Weiterhin bemerkt MERTENS (l.c.) eine geringere Körpergröße der Tiere von Deserta Grande und ein gehäuftes Auftreten von 8 Ventralialängsreihen. Unsere Untersuchungen zeigten jedoch, daß Unterschiede in der Körpergröße zwischen den Tieren der engeren Madeira-Gruppe minimal sind. Wie Tabelle 2 verdeutlicht, liegen die ermittelten Maximalmaße der Desertas-Eidechsen eindeutig innerhalb der Variationsbreite der Madeira-Population. Bei unserer Auswertung überprüften wir auch die Typenserie von ‚mauli‘ und konnten die Aussage von MERTENS (l.c.) nicht bestätigen, daß ein gewisser Prozentsatz der Tiere 8 Ventralialängsreihen aufweist. Vielmehr handelte es sich stets um vergrößerte Marginalia, wie sie auch bei den übrigen Populationen mehr oder weniger häufig vorkommen.

Inselmelanismus ist kein originäres Phänomen für *P. dugesii*. Wir kennen eine ganze Reihe schwarzer Inselformen bei verschiedenen Eidechsenarten des Mittelmeerraumes (*P. sicula*, *pityusensis*, *lilfordii* usw.). Speziell bei den 3 genannten Arten führte das Vorkommen von Melanismus, aber auch andersartiger, mehr oder weniger deutlicher Färbungs- und Zeichnungsvarianten auf kleinsten Inseln im Laufe der vergangenen Jahrzehnte zu einer regelrechten Inflation bei der Beschreibung von „Inselrassen“. In letzter Zeit, unter dem Eindruck modernerer Ansichten zum Evolutionsgeschehen, wurde dieses Vorgehen zunehmend kritischer betrachtet (z. B. BÖHME 1978, 1982, CIRER 1981). Davon ausgehend, daß sich auf kleinen Inseln wegen der Kleinheit dort lebender Populationen Mutationen infolge des Gendrifteffektes sehr viel schneller durchsetzen können als bei jenen vom Festland oder von größeren Inseln, ist deren abweichendes Erscheinungsbild relativ einfach zu erklären. Eine pauschale Vergabe von Subspeziesnamen für derartige Populationen führt nicht zur Verdeutlichung verwandtschaftli-

cher Beziehungen im innerartlichen Bereich, sondern verwischt diese eher (BISCHOFF 1985). Nach wie vor ist eine taxonomische Abgrenzung im innerartlichen Bereich weitgehend dem subjektiven Gutdünken des jeweiligen Autors überlassen. MAYR (1975: 45) kritisiert: „Eine Unterart kann aus vielen lokalen Populationen bestehen, die sich — obgleich einander sehr ähnlich — sämtlich voneinander genetisch und phänotypisch geringfügig unterscheiden; eine Unterart ist deshalb eine kollektive Einheit. . . . Es wäre widersinnig und würde zu einem nomenklatorischen Chaos führen, wollte man jede derartige Population formell mit einem Trinomen belegen, . . .“. Wohl wissend, daß das KÜHNELT'sche Prinzip der regionalen Stenözie bei reinen Inselformationen seine Grenzen hat, wollen wir im folgenden der Anregung BÖHME's (1978) nachgehen. Wir sehen also „die Unterart als ein historisches Phänomen, als Etappe auf dem Wege der Speciation, d. h. als zumindest potentielle „Art in statu nascendi“ an, . . .“. Deshalb wollen wir den historischen Aspekt bei der Bewertung der bisherigen nominellen Unterart *P. d. mauli* und der von uns erkannten, deutlich verschiedenen Populationsgruppen der Madeira-Mauereidechse soweit möglich berücksichtigen.

Die von *P. dugesii* bewohnten Inseln sind ozeanischen Ursprungs und Produkte vulkanischer Aktivitäten (MITCHELL-THOMÉ 1976). Sowohl zum afrikanischen Festland, als auch größtenteils zwischen den Inselgruppen bestanden nie Landverbindungen (SCHMINCKE in litt. 23. XII. 1988). Über das Alter der Inseln beziehungsweise deren Erhebung über den Meeresspiegel herrscht bis heute keine eindeutige Klarheit. Für Madeira (MITCHELL-THOMÉ 1976) und die Ilhas Selvagens (BRAVO & COELLO 1978, zit. nach JOGER 1984) wird ein Alter von mindestens 22 Mio. Jahren, für Porto Santo von mindestens 11-12 Mio. Jahren (FERAUD et al. 1981) angenommen.

MAYER & LUTZ (1989) schätzen aufgrund immunologischer Daten den Ursprung von *P. dugesii* auf ein Alter von mehr als 10 Mio. b.p. Die Eidechsen konnten theoretisch schon damals alle heute existierenden Inseln besiedeln. Wir wissen nicht, auf welcher Insel tatsächlich die Ausgangspopulation für die Dispersion von *P. dugesii* existierte. Über die Ausbreitungsgeschichte der Art können wir also nur Vermutungen anstellen. Der Kanarenstrom ist von Nord nach Süd gerichtet, die überwiegenden Passatwinde von Nordost nach Südwest. Demgemäß scheint uns eine Besiedlung der Selvagens-Inseln vom Madeira-Archipel aus bedeutend wahrscheinlicher als der umgekehrte Weg. Wann immer die Gründerpopulation die Inseln auch erreicht haben mag, die Dispersion, deren Ergebnis wir heute beobachten können, reicht zeitlich mit Sicherheit nicht annähernd soweit zurück: Die verhältnismäßig geringe Differentiation der morphologischen und biochemischen Merkmale spricht für eine quartäre Ausbreitung.

Die Desertas-Inseln und Madeira befinden sich auf einem gemeinsamen Sockel. Die Meerestiefe zwischen ihnen liegt im Bereich von circa 100 m; daraus schließt MITCHELL-THOMÉ (l.c.), daß „The isobaths show clearly that these islands were once united to Madeira“. Mit großer Wahrscheinlichkeit bestand diese Landverbindung zwischen Madeira und den Desertas noch während des letzten Glazials, zu Zeiten, als der Meeresspiegel infolge der Bindung bedeutender Wassermassen im Gletschereis erheblich niedriger lag als heute. Somit war bis zum Ende der

Eiszeit ein regelmäßiger Genaustausch zwischen den Vorläufern der heute diese Inseln besiedelnden Eidechsen möglich. Im Gegensatz dazu ist eine ehemalige Landverbindung zwischen Porto Santo, Madeira und den Selvagens-Inseln auszuschließen. Die ersteren werden durch einen Meeresgraben von bis zu 2 500 m Tiefe getrennt (MITCHELL-THOMÉ 1976). Zwischen den Ilhas Selvagens und Madeira liegen Meerestiefen von bis zu 4 000 m (MITCHELL-THOMÉ l.c.).

Ein interessantes Problem sei hier noch kurz angesprochen: die Inseln Selvagem Grande und Pequena sind etwa 18 km voneinander entfernt, wobei nach MITCHELL-THOMÉ (l.c.) der Atlantik zwischen ihnen immerhin bis 1 000 m tief ist, sie dennoch auf einem Grat in dem die Inseln umgebenden wesentlich tieferen Ozeanbecken liegen. Die Tiere der beiden von uns untersuchten Inselpopulationen weisen aber trotzdem einen sehr hohen Grad an Übereinstimmungen auf. Es muß also in jüngerer Zeit eine Neubesiedelung einer der beiden Inseln stattgefunden haben.

Die von uns ermittelten morphologischen, teilweise auch biochemischen Ergebnisse stimmen mit den eben dargelegten historisch-biogeographischen Verhältnissen überein. Somit sind wir nun in der Lage, einen hypothetischen Stammbaum zu entwerfen, der die innerartlichen Verwandtschaftsverhältnisse bei *P. dugesii* verdeutlicht (Abb. 2). Gemäß den oben diskutierten geographischen Gegebenheiten und nach Anwendung der 75 %-Regel können wir den Populationen von den Desertas keinen Unteranrang belassen. *P. dugesii mauli* muß somit in die Synonymie von *P. dugesii dugesii* fallen. Dagegen trifft die 75 %-Regel für die Population der Insel Porto Santo, vor allem aber für jene der Ilhas Selvagens uneingeschränkt zu; wir bewerten sie demgemäß als Subspezies.

Deutlich wird dabei allerdings, und das erscheint zunächst unbefriedigend, daß das erreichte Niveau der 3 von uns als existent angesehenen Unterarten nicht gleichwertig ist; doch ist ja völlig klar, daß die zur Verfügung stehenden Möglichkeiten der Nomenklatur nicht alle Schattierungen der Verwandtschaft wiedergeben können.

## Schlußfolgerungen

Nach unserer Auffassung existieren neben der Nominatform zwei weitere Unterarten von *P. dugesii*, die im folgenden nach den Diagnosen für die Art und die Nominatform beschrieben werden sollen:

### *Podarcis dugesii* (MILNE-EDWARDS, 1829)

Diagnose (weitgehend nach RICHTER 1986): Mit einer Gesamtlänge bis circa 235 mm eine der größeren und kräftigeren Arten der Gattung, die einzige in ihrem Verbreitungsgebiet. Die relative Schwanzlänge erreicht durchschnittlich 1,55-1,85 der Kopf-Rumpflänge. Bei einem Großteil der Tiere ist der Schwanz mit alternierenden kürzeren und längeren Wirteln bedeckt, allerdings ist das Merkmal bei

dieser Art vergleichsweise schwach ausgeprägt. Ventralia rechteckig, nahezu ausschließlich in 6 Längsreihen, die sich in ihrer Breite kaum unterscheiden. Unteres Augenlid mit vergrößerten Mittelschuppen, die einen Ansatz zur Transparenz zeigen. Temporalbeschuppung granulär, Massetericum fehlt stets, Supratemporalia, wenn überhaupt vorhanden, undeutlich, Tympanicum meist deutlich. Lamina superciliaris am Schädel nur schwach oder — bei ♀ — unverknöchert. Sternalfontanelle oval (bei *Podarcis* s.str. meist herzförmig) und Seitenarme der Interclavicula nach hinten gerichtet (sonst nur noch bei *P. perspicillata* der Fall). Auf dem *Podarcis*-typischen Hakenepithel am Hemipenis lassen sich an den einzelnen Zellspitzen nochmals winzige Spinulae nachweisen.

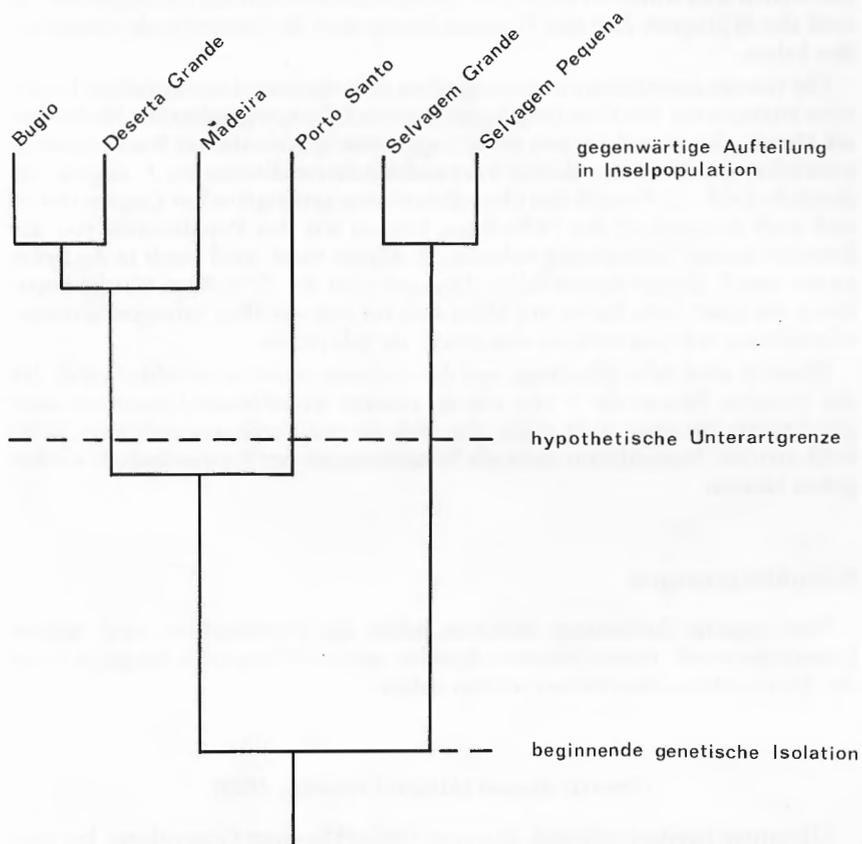


Abb. 2. Hypothetischer Stammbaum, auf der Basis morphologischer und teilweise biochemischer Differenzen zwischen den einzelnen Inselpopulationen erstellt. — Zeichn. U. БОТТ.

Proposed phylogeny of different island populations based on morphological and biochemical divergences.

*Podarcis dugesii dugesii* (Abb. 3 u. 4)

Synonym: *Lacerta dugesii maui* MERTENS, 1938

Diagnose: Größte und kräftigste Unterart, bei der regional gehäuft melanistische Exemplare auftreten. Die Anzahl der Dorsalia pro Querreihe ist mit einem Mittelwert von 72,4 für die Art sehr hoch. Weitere diagnostische Pholidosemittelwerte: Supraciliargranula = 10,0, Gularia = 33,4, Femoralporen = 19,8, Subdigitallamellen = 29,3, Schuppen um den 6. Schwanzwirbel = 34,0, Schuppen zwischen den Femoralporen = 4,4. Supralabialia 5. Dies zeigt, daß relativ viele Angehörige dieser Unterart mehr als die hier üblichen 4 Schilder aufweisen.



Abb. 3. Männchen von *P. d. dugesii* von der Insel Madeira.  
Male *P. d. dugesii* from the island of Madeira.



Abb. 4. Männchen von *P. d. dugesii* von der Insel Bugio.  
Male *P. d. dugesii* from the island of Bugio.

Verbreitung: Madeira und Inseln der Desertas-Gruppe (vgl. Abb. 1) sowie die Azoreninseln Faial, Graciosa, Terceira, São Miguel und Santa Maria (nach RICHTER 1986) und auch Pico (MALKMUS 1985).

*Podarcis dugesii selvagensis* ssp. n. (Abb. 5)

Diagnose: Kleinste, zierlichste Unterart. Die mittlere Anzahl der Dorsalia in einer Querreihe ist mit 61,5 für die Art sehr niedrig. Weitere diagnostische Pholidosemittelwerte: Supraciliargranula = 8,0, Gularia = 27,8, Femoralporen = 16,5, Subdigitallamellen = 27,8, Schuppen um den 6. Schwanzwirtel = 30,6, Schuppen zwischen den Femoralporen = 6,9, Supralabialia = 4,7.

Holotypus und terra typica: ♂ ad. ZFMK 41561, Ilhas Selvagens: Selvagem Grande, erhalten durch G. MAUL, VII. 1984.

Beschreibung des Holotypus (Abb. 6a): Mittelgroßes, relativ zierliches Exemplar. KRL = 55,8 mm, Kl = 13,1 mm, S = 100,5 mm, Vb = 20,0 mm, Hb = 30,4 mm, 4.Z = 10,0 mm, Ah = 1,9 mm, Ab = 3,3 mm. Körperproportionen: Kl x 100/KRL = 23,5, Vb x 100/KRL = 35,8, Hb x 100/KRL = 54,5, 4.Z x 100/Hb = 32,9, S/KRL = 1,8, Ab/Ah = 1,7. Pholidose: Supraciliargranula = 7/7, Postnasalia = 2/2, Frenalia = 1/1, Praeocularia = 1/1, Supratemporalia sind nicht von den Temporalia zu unterscheiden, Temporalia = 57/54, Supralabialia vor dem Suboculare = 4/5, Submaxillaria = 5/5 (jeweils 1 etwas vergrößertes Gulare hinter den 5. Submaxillaria), Gularia = 28, Collaria = 9, Dorsalia in einer Querreihe = 63, Ventralia in



Abb. 5. Männchen von *P. dugesii selvagensis* ssp. n. von der Insel Selvagem Grande.  
Male *P. dugesii selvagensis* ssp. n. from the island of Selvagem Grande.

einer Quer- und Längsreihe = 6 und 23, Femoralporen = 17/18, Subdigitallamellen = 30/30, Schuppen um den 6. Schwanzwirtel = 31, Schuppen zwischen den Femoralporen = 4, Praeanalia = 8.

Interparietale relativ groß, in der Form eines Deltoids; Occipitale fehlt, Parietalia stoßen hinter dem Interparietale mit deutlicher Naht aneinander; Supraciliargranula bilden jederseits eine kontinuierliche Linie. In beiden unteren Augenlidern jeweils 4 zentrale Schilder deutlich vergrößert. Beiderseits der Halsseiten eine deutliche Längsfalte. Dorsalia klein und rundlich, auf gesamter Körperoberseite ungekielt. Im hinteren Körperdrittel die Flankenschuppen minimal größer als die der Rückenmitte. Tibiaschuppen ungekielt. Schwanzwirtel gleichlang, an der Schwanzbasis oberseits schwach, nach hinten zunehmend deutlicher gekielt, unterseits im vorderen Schwanzdrittel ungekielt, dann nach hinten zunehmend deutlicher gekielt. Ventralia am äußeren Rand von deutlich vergrößerten Marginalia begrenzt. Vor dem Anale ein Halbkreis Praeanalia, deren mittleres Paar deutlich größer als die übrigen. Subdigitallamellen glatt, meist in der Mitte undeutlich geteilt.

Grundfarbe der Oberseite des Alkoholpräparates graubraun mit einem leicht rötlich-braunen Einschlag, dabei vorderer Teil des Pileus und Schwanz schwach oliv getönt. Hinter dem Nasenloch beginnend, allmählich breiter werdend, sich über das Auge und den oberen Teil der Temporalregion hinziehend, weiter in gleicher Breite an den Halsseiten und Flanken bis zum vorderen Hinterbeinansatz, verläuft jederseits ein dunkelbraunes Band. In den Supratemporalregionen und beiderseits des Halses wird die Rückenfärbung von den Seitenbändern durch sehr undeutliche helle Linien begrenzt. Supralabialia, untere Teile der Halsseiten und Flanken jederseits schmutzig-grau gefärbt. Gesamte Unterseite ähnlich gefärbt, aber deutlich heller. Hand- und Fußflächen sowie Postanalregion cremefarben; Subdigitallamellen dunkelbraun. Pileus unregelmäßig dunkelbraun bestäubt, Rückenmitte gleichfarbig vermikuliert. Im Nackenbereich sehr undeutliche helle Spritzer, nicht größer als jeweils eine Schuppe. Eben solche Flecken auf den dunkelbraunen Lateralbändern; in der 2. Körperhälfte sind sie zu unregelmäßigen hellen Querstrichen angeordnet. Auch auf den Beinoberseiten sehr undeutliche helle Flecken, die sich über mehrere Schuppen erstrecken. Undeutliche, unregelmäßige dunkle Flecken auf der Schwanzoberseite. Einige dunkelbraune Flecken bedecken die Supralabialia. Submaxillaria und äußerer Kehlbereich mit wenigen gräulichen Flecken. Ein Großteil der äußeren Ventralia besitzt je einen undeutlichen grauen Fleck. Ansonsten die ganze Unterseite ungefleckt.

Paratypen: Alle Exemplare stammen von der Insel Selvagem Grande und haben folgende Inventarnummern: ZFMK 41 562-66, 44 197-99 (8 Exempl.), alle erhalten durch G. MAUL, VII. 1984; SMF 61 949-67 (19 Exempl.), leg. MEINEL, 20. VII. 1963; SMF 12 560-2 (3 Exempl.), erh. vom BMNH 1895. Die im Kapitel „Ergebnisse“ erwähnte Serie (SMF 69 255-62) erhält keinen Paratypenstatus.

Außer 2 Exemplaren, denen wie dem Holotypus das Occipitale fehlt, ist dieses bei allen übrigen Paratypen mehr oder weniger deutlich ausgebildet. Maße und Proportionsmerkmale sind den Tabellen 2 und 3 zu entnehmen.

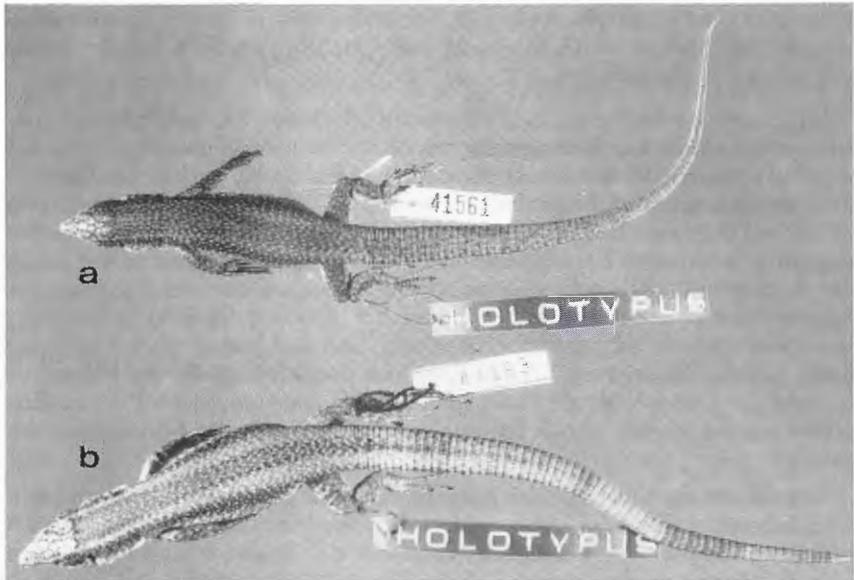


Abb. 6. Holotypus von *P. dugesii selvagensis* ssp. n. (a) und *P. dugesii jogeri* ssp. n. (b). — Aufn. J. SCHICKE, Bonn.

Holotype of *P. dugesii selvagensis* ssp. n. (a) and *P. dugesii jogeri* ssp. n. (b).

Die Dorsalbeschuppung entspricht weitgehend der des Holotypus, nur besteht bei der Mehrzahl der Exemplare im hinteren Körperdrittel kein Größenunterschied zwischen Rücken- und Flankenschuppen. Die Kielung der Caudalia entspricht der Beschreibung des Holotypus, mit einer geringen Variabilität, und zwar insofern, als sie bei einigen Eidechsen bereits auf der Oberseite der Schwanzbasis deutlich wird.

Färbung und Zeichnung der Körperoberseiten gleichen im großen und ganzen der des Holotypus, wobei die Brauntöne etwas variieren können. Einige, offensichtlich sehr alte Männchen besitzen nicht mehr den deutlichen Unterschied zwischen hellerer Rückenmitte und dunkleren Flanken. Bei ihnen ist die ganze Körperoberseite mehr oder weniger stark verdunkelt und mit vielen unregelmäßigen, meist 2-3 Schuppen bedeckenden weißlich-gelben bis weißlich-grünen Flecken bedeckt. Die Mehrzahl der Tiere hat auf den äußeren Ventralreihen einige dunkle Flecken, bei einigen finden wir diese auch auf dem inneren Ventralbereich; ein gutes Drittel der Tiere ist auch in der Brustregion und auf dem Collare dunkel gefleckt. Die Subdigitallamellen sind immer deutlich dunkler als die Hand- und Fußflächen.

Verbreitung: Ilhas Selvagens (vgl. Abb. 1).

Derivatio nominis: Der Name leitet sich vom Verbreitungsgebiet dieser Subspezies ab.

*Podarcis dugesii jogeri* ssp. n. (Abb. 7)

Diagnose: Mittelgroße Unterart. Die mittlere Anzahl der Dorsalia in einer Querreihe beträgt 65,2. Weitere diagnostische Pholidosewerte: Supraciliargranula = 10,3, Gularia = 31,1, Femoralporen = 18,6, Subdigitallamellen = 29,0, Schuppen um den 6. Schwanzwirtel = 32,7, Schuppen zwischen den Femoralporen = 5,3, Supralabialia = 4,9.

Holotypus und terra typica: ♂ ad. ZFMK 44193, Madeira-Archipel: Porto Santo, erhalten durch G. MAUL, X. 1984.

Beschreibung des Holotypus (Abb. 6b): Großes, nicht sehr robustes Exemplar. KRl = 64,0 mm, Kl = 16,3 mm, Vb = 24,8 mm, Hb = 35,4 mm, 4.Z = 12,0 mm, Ah = 2,7 mm, Ab = 4,3 mm. Körperproportionen: Kl x 100/KRl = 25,5, Vb x 100/KRl = 38,8, Hb x 100/KRl = 55,3, 4.Z x 100/Hb = 33,9, Schwanz an seiner Spitze regeneriert, Ab/Ah = 1,6. Pholidose: Supraciliargranula = 10/10, Postnasalia = 2/2, Frenalia = 1/1, Praeocularia = 1/1, Supratemporalia = 5/5 (kaum von den Temporalia verschieden), Temporalia = 42/47, Supralabialia vor dem Suboculare = 5/5, Submaxillaria = 5/5 (dahinter 4/4 etwas vergrößerte Gularia), Gularia = 34, Collaria = 11, Dorsalia in einer Querreihe = 65, Ventralia in einer Quer- und Längsreihe = 6 und 23, Femoralporen = 21/21, Subdigitallamellen = 32/31, Schuppen um den 6. Schwanzwirtel = 33, Schuppen zwischen den Femoralporen = 5, Praeanalia = 10.

Auf rechter Kopfseite 3. Supraoculare hinten in 2 kleine Schildchen aufgelöst. Interparietale und nachfolgendes Occipitale stoßen deutlich aneinander; letzteres hat Form eines gleichseitigen Dreiecks und ist relativ groß. Temporalia im oberen, hinteren Schläfenbereich deutlich größer als sonst. Tympanica beiderseits nicht sehr deutlich. Supraocularia und Supraciliaria durch kontinuierliche Granulareihen voneinander getrennt. In den unteren Augenlidern jeweils 4 zentrale Schilder deutlich vergrößert. Die 3 ersten Submaxillariapaare etwas unregelmäßig gegen-



Abb. 7. Männchen von *P. dugesii jogeri* ssp. n. von der Insel Porto Santo.  
Male *P. dugesii jogeri* ssp. n. from the island of Porto Santo.

einander verschoben. Kehlfalte deutlich. An beiden Halsseiten je eine Längsfalte. Dorsalia rundlich bis sechseckig, glatt; im hinteren Körperviertel Schuppen der Rückenmitte minimal kleiner als die der Flanken. Tibiaschuppen ungekielt. Schwanzwirtel undeutlich alternierend kürzer und länger; Caudalia oberseits auf der Schwanzbasis ungekielt, mit zur Schwanzspitze hin zunehmend deutlicherer Kielung; gleiche Verhältnisse an Schwanzseiten und Unterseite. Vor dem Anale ein Halbkreis annähernd gleichgroßer Praeanalia. Subdigitallamellen in der Mitte geteilt.

Grundfärbung der gesamten Oberseite des Alkoholpräparates hell rötlich-braun. Hinter den Augen beginnend, über die Temporalregionen, die oberen Halsseiten zieht sich je ein schmutzigweißer Streifen, der sich über dem Vorderbeinansatz deutlich verbreitert, dabei undeutlicher wird, allmählich in die Grundfärbung übergeht und sich im Beckenbereich völlig auflöst. Jederseits unter diesem Streifen beginnt ein dunkler braunes Band hinter dem Nasenloch, wird zum Auge hin breiter, zieht über die obere Temporalregion und Halsseite den oberen Flankenbereich entlang, hier allmählich schmaler werdend, bis zum Hinterbeinansatz. Auf dem Pileus wenige, unregelmäßige, dunkelbraune Flecken. Untere Partien der Kopf- und Halsseiten sowie der Flanken hell graubraun. Ganzer Rücken gleichmäßig mit vielen kleinen hellen Flecken bedeckt, immer nur wenige Schuppen umfassend; im hinteren Körperbereich zu undeutlichen Querstrichen geordnet. Zusätzlich dunkelbraune Flecken eingestreut, größere auf dem zentralen Rückenbereich zwischen Körpermitte und Kreuzregion, sowie kleinere im braunen Flankenband. Beine und Schwanz oberseits undeutlich hell gefleckt. Ganze Unterseite schmutzig weiß gefärbt, mit nach außen zunehmendem Stich ins Blaugrüne. Innenseiten der Beine, Hand- und Fußflächen und Schwanzunterseite cremefarben. Subdigitallamellen nach hinten zunehmend dunkelbraun.

Paratypen: Alle Exemplare stammen von der Insel Porto Santo und haben folgende Inventarnummern: ZFMK 44 192, 44 194-96 (4 Exempl.), alle erhalten durch G. MAUL, X. 1984; SMF 26781/82 (2 Exempl.), l. d. G. MAUL, IX. 1934; BMNH 95.5.28.148-50 (3 Exempl.), leg. BARING & GRANT; BMNH 1972.1415-24 (10 Exempl.), leg. L. COOK.

Maße und Proportionsmerkmale sind den Tabellen 2 und 3 zu entnehmen.

Alle Exemplare haben ein relativ großes Occipitale, das in den meisten Fällen die Form eines gleichseitigen Dreiecks hat. Die überwiegende Mehrzahl der Paratypen zeigt einen Wechsel zwischen kürzeren und längeren Schwanzwirteln, der bei den einzelnen Tieren sehr unterschiedlich ausgeprägt ist. Nur 3 Exemplare lassen diesen Wechsel überhaupt nicht erkennen. Die Praeanalbeschilderung gleicht bei etwa einem Drittel der Tiere der des Holotypus. Die übrigen Exemplare haben 2 vergrößerte zentrale Schildchen.

Die Oberseitenfärbung variiert von Tier zu Tier in diversen Brauntönen. Fast immer ist, wie beim Holotypus, die Flankenfärbung deutlich dunkler als die der Rückenmitte. Helle Längsstreifen sind mindestens angedeutet, teilweise sogar sehr deutlich; lediglich 1 Exemplar (BMNH 1972.1421) zeigt sie überhaupt nicht mehr. Ältere Männchen haben zum Teil eine stark verdunkelte Grundfärbung, mit vielen unregelmäßigen, 1 bis 4 Schuppen bedeckenden, weißlich-grünen Flecken. Bei

einigen Exemplaren ist der Pileus nahezu ungefleckt, andere weisen hier einige wenige, unregelmäßige, größere dunkle Flecken auf, und einige Männchen haben einen stark dunkel gefleckten Pileus. Gut die Hälfte der Tiere hat eine ungefleckte Unterseite. Beim Rest sind die äußeren Ventraliareihen, teilweise auch die Halsseiten dunkel gefleckt; 1 Exemplar (BMNH 1972.1423) hat eine sehr dunkel gefleckte Unterseite. Die Färbung der Hand- und Fußflächen sowie der Subdignallamellen gleicht der des Holotypus; nur bei einigen Exemplaren sind die Subdignallamellen von Anfang an dunkel gefärbt.

Verbreitung: Insel Porto Santo (vgl. Abb. 1).

Derivatio nominis: Wir benennen diese Unterart nach unserem Kollegen und Freund ULLI JOGER, dessen freundlicher Vermittlung wir das uns lebend für diese Arbeit zur Verfügung stehende Tiermaterial verdanken.

#### Danksagung

Durch Beschaffung und Vermittlung lebenden Tiermaterials unterstützten uns Dr. G. MAUL und Herr BISCOITO, Funchal, die Herren Dipl.-Biol. K. GROH, J. GERBER, J. HEMMEN und Dr. U. JOGER, Darmstadt. Material aus den von ihnen betreuten Sammlungen liehen uns die Herren Dr. E. N. ARNOLD und A. F. STIMSON, London, Dr. L. M. COOK, Manchester, Dr. K. KLEMMER, Frankfurt/M. und Dr. F. TIEDEMANN, Wien aus. Hilfe in geologischen Fragen erhielten wir von Herrn Prof. Dr. H. U. SCHMINCKE, Bochum. Bei der statistischen Auswertung unterstützte uns Herr WYTEK, Wien. Die Herren M. LANG, Bonn, A. GILBERT, Porto und R. MALKMUS, Wiesthal erstellten die englische und portugiesische Zusammenfassung. Frau U. BOTT, Bonn fertigte die Zeichnungen an. Nicht zuletzt gaben uns die Herren Priv.-Doz. Dr. W. BÖHME, Bonn und Dr. U. JOGER in einigen Gesprächen wichtige Anregungen. Allen Genannten sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

#### Zusammenfassung

Der vorliegenden Untersuchung lagen 175 Exemplare von *Podarcis dugesii* von den Inseln Madeira, Deserta Grande, Bugio, Porto Santo, Selvagem Grande und Selvagem Pequena zugrunde. Die ermittelten morphologischen Daten wurden einer Varianz- und Diskriminanzanalyse unterzogen. Außerdem wurden die Ergebnisse von Enzym-Elektrophoresen von Eidechsen, die 5 verschiedenen Inseln entstammen, verglichen.

*Podarcis dugesii mauli* wird in die Synonymie von *P. dugesii dugesii* verwiesen. Dagegen werden die Eidechsen von Porto Santo (*Podarcis dugesii jogeri* ssp. n.) und von den Ilhas Selvagens (*Podarcis dugesii selvagensis* ssp. n.) als Unterarten neu beschrieben.

#### Resumo

A presente análise baseia-se em 175 exemplares de *Podarcis dugesii* das Ilhas da Madeira, Deserta Grande, Bugio, Porto Santo, Selvagem Grande e Selvagem Pequena. Os dados morfológicos determinados foram submetidos a uma análise discriminante e de variância e para além disso foram comparados os resultados da electroforese de enzimas de exemplares provenientes de cinco ilhas diferentes.

*Podarcis dugesii mauli* foi considerada sinónima de *P. dugesii dugesii*. Por outro lado as lagartixas provenientes de Porto Santo (*Podarcis dugesii jogeri* ssp. n.) e as das Ilhas Selvagens (*Podarcis dugesii selvagensis* ssp. n.) foram descritas novamente como sub-espécies.

## Schriften

- ARNOLD, E.N. (1973): Relationships of the palaeartic lizards assigned to the genera *Lacerta*, *Algyroides* and *Psammotromus* (Reptilia: Lacertidae). — Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.), London, 25 (8): 291-366.
- BEDRIAGA, J. v. (1886): Beiträge zur Kenntnis der Lacertiden-Familie (*Lacerta*, *Algyroides*, *Tropidosaura*, *Zerzumiya* und *Bettaia*). — Abh. senck. naturforsch. Ges., Frankfurt/M., 14: 1-428.
- BISCHOFF, W. (1985): Bemerkungen zur innerartlichen Variabilität von *Gallotia atlantica* (PETERS & DORIA, 1882) (Lacertidae). — Bonn. zool. Beitr., 36 (3/4): 489-506.
- BÖHME, W. (1978): Das Kühnelt'sche Prinzip der regionalen Stenözözie und seine Bedeutung für das Subspezies-Problem: ein theoretischer Ansatz. — Z. zool. Syst. Evolutionsforsch., Hamburg, 16 (4): 256-266.
- (1982): Das Problem der Hierarchie innerartlicher Gruppierungen. — Vertebr. Hungarica, Budapest, 21: 47-53.
- BOULENGER, G.A. (1887): Catalogue of the lizards in the British Museum (Natural History), ed. 2, vol. 3. — London (Trustees Brit. Mus.), 575 S.
- (1920): Monograph of the Lacertidae, vol. 1. — London (Trustees Brit. Mus.), 352 S.
- CHAMPION, A.B., E.M. PRAGER, D. WACHTER & A. C. WILSON (1974): Micro-complement fixation. — In: WRIGHT, C. A. (ed.): Biochemical and immunological taxonomy of animals: 397-416. — London (Acad. Press.).
- CIRER, A. M. (1981): La lagartija ibicenca y su círculo de razas. — Cons. Ins. d'Eivissa i Formentera, 106 pp.
- COOK, L. M. (1979): Variation in the Madeiran lizard *Lacerta dugesii*. — J. Zool., London, 187: 327-340.
- CRISP, M., L. M. COOK & F. V. HERWARD (1979): Color and heat balance in the lizard *Lacerta dugesii*. — Copeia, Gainesville, 1979 (2): 250-258.
- EISENTRAUT, M. (1949): Die Eidechsen der spanischen Mittelmeerinseln und ihre Rassenaufspaltung im Lichte der Evolution. — Mitt. zool. Mus. Berlin, 26: 1-225.
- FERAUD, G., H. U. SCHMINCKE, J. LIETZ, J. GASTAUD, G. PRITCHARD & U. BLEIL (1981): New K-Ar Ages, Chemical Analyses and Magnetic Data of Rocks from the Islands of Santa Maria (Azores), Porto Santo and Madeira (Madeira Archipelago) and Gran Canaria (Canary Islands). — Bull. Volcanol., Napoli, 44 (3): 359-375.
- JOGER, U. (1984): Die Radiation der Gattung *Tarentola* in Makaronesien (Reptilia: Sauria: Gekkonidae). — Cour. Forsch.-Inst. Seckenb., Frankfurt/M., 71: 91-111.
- MALKMUS, R. (1985): Zur Verbreitung von *Rana perezi* und *Lacerta dugesii* auf den Azoren. — Nachr. naturwiss. Mus. Aschaffenburg, 91: 37-69.
- MAYER, W. & D. LUTZ (1989): Chemosystematische Untersuchungen zur Phylogenese in der Sammelgattung *Lacerta* (Reptilia: Sauria: Lacertidae). — Z. zool. Syst. Evolutionsforsch., Hamburg, im Druck.
- MAYER, W. & F. TIEDEMANN (1982): Chemotaxonomical investigations in the collective genus *Lacerta* (Sauria, Lacertidae) by means of proteinelectrophoresis. — Amphibia-Reptilia, Wiesbaden, 2: 349-355.
- (1985): Heart-lactate dehydrogenase: An allozymic marker differentiating *Lacerta trilineata* BEDRIAGA, 1886, and *Lacerta viridis* (LAURENTI, 1768) in southern Europe. — Amphibia-Reptilia, Leiden, 6: 163-172.
- MAYR, E. (1975): Grundlagen der zoologischen Systematik. — Hamburg, Berlin (Parey), 370 S.
- MAYR, E., E. G. LINSLEY & R. I. USINGER (1953): Methods and principles of systematic zoology. — New York, Toronto, London.

- MERTENS, R. (1938): Eine melanistische Rasse der Madeira-Eidechse. — *Senckenbergiana*, Frankfurt/M., 20 (3/4): 287-290.
- MITCHELL-THOMÉ, R. C. (1976): Geology of the middle Atlantic islands. — *Beitr. reg. Geol. Erde*, Berlin/Stuttgart, 12: 1-382.
- RICHTER, K. (1980): *Lacerta dugesii* MILNE-EDWARDS, 1829 und *Lacerta perspicillata* DUMERIL et BIBRON, 1839 gehören zur Gattung *Podarcis* WAGLER, Subgenus *Teira* GRAY, 1838 (Reptilia, Lacertidae). — *Zool. Abh. staatl. Mus. Tierkde. Dresden*, 36 (1): 1-9.
- (1986): *Podarcis dugesii* MILNE-EDWARDS, 1829 — Madeira-Mauereidechse. — In: BÖHME, W. (Hrsg.): *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*, Bd. 2/II Echsen III (*Podarcis*): 388-398. — Wiesbaden (Aula).
- ZWILLING, R. (1977): *Immunologisches Praktikum*. — Stuttgart, New York (G. Fischer).

Eingangsdatum: 24. April 1989

Verfasser: WOLFGANG BISCHOFF & KIRSTEN OSENEGG, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150-164, D-5300 Bonn 1; Dr. WERNER MAYER, Naturhistorisches Museum Wien, Herpetologische Sammlung, Burgring 7, A-1014 Wien, Österreich.