

**Zu Fortpflanzung und sozialem Verhalten von *Psammodromus hispanicus* FITZINGER, 1826, nebst einigen Bemerkungen zu *Psammodromus algirus* (LINNAEUS, 1766)**

(Sauria: Lacertidae)

HERMAN A. J. IN DEN BOSCH

Mit 8 Abbildungen

Abstract

Reproductive behaviour in *Psammodromus hispanicus* and *Psammodromus algirus* is pictured. *P. hispanicus* males grasp the dorsal skin of the females with their jaws during copulation of 40 s; males of *P. algirus* seize the females in the side of the neck and copulate for 8 min. Oviposition of both species is described. Dimensions of eggs, and duration of incubation and measurements of juvenile *P. hispanicus* are given. Specimens of the latter species are sexually mature within the year. In captivity they may live for three years or more. The change of juvenile colouration into adult pattern of *P. hispanicus* is reported. Rhythmical snout pushing as an expression of submissive behaviour; head shaking to ward off threats; and fights between males are described for *P. hispanicus*.

Key words: Sauria; Lacertidae; *Psammodromus hispanicus*; *P. algirus*; reproductive behaviour; agonistic behaviour.

Herkunft der Tiere

Zwei Männchen und ein Weibchen von *Psammodromus hispanicus* fing ich im Mai 1982 in einem Dünengebiet südlich von Comporta (Portugal). Blitzartig von Busch zu Busch laufend, vergruben sich die Tiere schließlich dort im Wurzelbereich. Sie waren nur morgens zu sehen; wahrscheinlich war es später am Tage zu heiß. Schon damals war der Schwanz des Weibchens rübenartig regeneriert.

Der zweiten europäischen Art der Gattung, *Psammodromus algirus*, begegnet man auf der Iberischen Halbinsel häufiger und im Gegensatz zu *P. hispanicus* meistens in lichten, unterwuchsreichen Biotopen (siehe zum Beispiel MALKMUS 1984). Ein Pärchen wurde im August 1979 5 km östlich von El Barco (Prov. Avila) erbeutet und ein anderes im Mai 1981 10 km südwestlich von Estremoz (Portugal). Die zuerst genannten Tiere verschwanden ab 10 Uhr wegen der Hitze von den Legsteinmauern, während das zweite Pärchen eine Woche lang den ganzen Tag über beobachtet werden konnte, wenn es nicht regnete.

Das Habitat in Estremoz ist als Korkeichen-Hain zu bezeichnen, mit *Cistus*- und *Lavendula*-Unterwuchs und *Rubus*-Sträuchern sowie *Juncus*-Büscheln entlang des Baches. Die halbwüchsigen Tiere sind besonders lauffreudig. Sie schnappten zwischen den Pflanzenbüscheln nach Futter. Oft beobachtete ich, daß sie dabei abgefallene weiße *Cistus*-Blüten verschluckten. Die Erwachsenen machten weniger und kürzere Ausflüge auf kahlem Gelände, wobei sie abwechselnd herumstöberten und sich kurz sonnten. Sie beschränkten sich dabei auf etwa 3 bis 4 m<sup>2</sup>. Die Tiere sind also nicht wenig ortstreu, wie HIMSTEDT (1969) vermutete. Man bekam den Eindruck, daß besonders die Männchen mit ihren orangefarbenen Kehlen mehr auf erhöhten Plätzen, wie Legsteinmauern, Felsblöcken sowie Stubben sitzen und Aussbau halten. Einige Tiere hatten unterschiedliche Vor- und Nachmittagsaufenthaltssorte, offenbar abhängig vom Sonnenstand; andere zeigten sich nur morgens. Bei vermeintlicher Gefahr flohen die Eidechsen in den nächsten Busch, aus dem sie nur schwer heraus zu scheuchen waren.

### Unterbringung

Die Tiere erhielten Glasterrarien mit den Maßen von 40 × 25 × 25 bis 60 × 30 × 30 cm. Als Bodengrund diente eine 5-10 cm hohe Schicht groben Sandes mit Muschelstücken, dazu einige Steine, Korkrinde sowie einige Zweige und Blätter. Licht und Wärme spendete ein 25-W-Parabolstrahler, 15 cm über dem Boden. Das Trinkwasser wird einmal wöchentlich mit circa 200 i. E. Vitamin AD3/50 ml angereichert. Die Tiere bekommen hauptsächlich Grillen (*Acheta domestica*), mit einem Kalk-Vitamin-Präparat bestäubt, im Sommer unter anderem auch Fliegen, Spinnen, Heuschrecken und kleine Gehäuseschnecken. Für die Eiablage wird der Sand unter einem Stein in einer Ecke des Terrariums feucht gehalten.

Selbst wenn nur ein Pärchen von *P. hispanicus* im Terrarium lebt, riecht es innerhalb von zwei Monaten stark nach Harn. Bei *Algyroides*-, *Lacerta*- und *Podarcis*-Arten war dies nie der Fall, und vielleicht wäre Katzenstreu als Bodenbedeckung besser. Jedes Jahr ab Juli befindet sich ein Männchen von *P. hispanicus* regelmäßig, sowohl tagsüber als auch nachts, 1-2 cm unter dem Sand. Die anderen Tiere sind, wenn sie sich nicht sonnen, meistens unter Korkrinde oder Steinen zu finden.

Feuchte Behälter sind nicht empfehlenswert. Die zwei Pärchen von *P. algirus* haben das Frühjahr und den Sommer in einer Freianlage von 3 m<sup>3</sup> unter niederländischen, also relativ nassen Verhältnissen verbracht, und sie zogen sich eine Schimmelinfection zu, die nur schwer ausheilte (durch Baden in Nystatine-Labaz-Lösung).

### Überwinterung

Die Hibernation fand von Anfang Dezember bis Ende Februar bei 4-5°C und 70-80 % relativer Luftfeuchte in Torfstreu, gemischt mit Buchenblättern statt.

Zwei juvenile *P. hispanicus* sind während einer Winterruhe eingegangen; im folgenden Jahr gab es unter gleichen Bedingungen keine Verluste. Erwachsene *P. hispanicus* verlieren circa 1-4 % Gewicht, Jungtiere 3-19 %; erwachsene *P. algirus* 10-15 %. Oberhalb 10°C werden die Tiere wieder aktiv.

### *Psammodromus hispanicus*

#### Fortpflanzungsverhalten

Der folgende idealisierte Paarungsablauf von *P. hispanicus* wurde aus fünf ganz und vier teilweise beobachteten Paarungen bei den Wildfängen und einem Nachzuchtpaärchen zusammengestellt. Das Männchen bewegt sich, anders als gewöhnlich, ruckweise durch das Terrarium manchmal auch skinkartig schleichend. Hat es sich dem Weibchen genähert, legt es seinen Kopf auf ihren Leib oder gleitet ganz über sie. Dann wird er versuchen, ihren Schwanz zu ergreifen, zuweilen nach kurzem Züngeln oder Stubsen. Das Weibchen kann jetzt einige Schritte machen, beißt schwach oder auch nur andeutend das Männchen ab. Er rückt mit seinen Kiefern weiter die Schwanzwurzel aufwärts (Abb. 1), greift

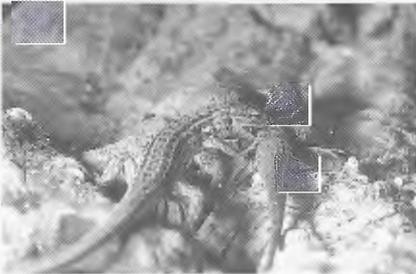


Abb. 1. Männchen von *P. hispanicus* beißt in die Schwanzwurzel des Weibchens. Das Weibchen wendet ihm die Schnauze zu, berührt ihn aber (hier) nicht.

A male *P. hispanicus* seizes the tail of a female. She turns her head towards him, but (in this case) does not touch the male.

dann schnell über die Hinterbeine hinweg und bringt einen Flankenbiß an. Ein paarungswilliges Weibchen hält jetzt stets still. Das Männchen kann jetzt schon sein Rumpfende umbiegen. Der Ablauf dauert bis jetzt maximal 2 min, aber meistens nur 30 s. Bei einem rezeptiven Weibchen wird das Männchen unmittelbar hierauf mit seiner Schnauze ihre Rückenhaut etwa in der Körpermitte oder etwas weiter vorn ergreifen. Bisweilen packt er sogar über dessen Rücken hinweg auf der ihm abgewandten Seite ein Stück Haut. Das Weibchen hebt die Schwanzwurzel an, und er kopuliert (Abb. 2). Einmal bemerkte ich, daß sie



Abb. 2. *P. hispanicus* in Paarung.  
Copulation of *P. hispanicus*.

dabei kurz mit den Vordergliedmaßen auf den Boden schlug. Während des letzten Teils der kurzen (18, 21, 28, 59 u. 61 s) Kopulation sind einige (5-15) stoßende Lendenbewegungen des Männchens zu sehen. Das Weibchen wird unruhig, bewegt seinen Hinterleib seitlich und läuft fort. Der Genitalkontakt wird meistens etwas früher beendet als der Biß, wonach sie oft regelrecht auseinanderstieben. Danach drücken sie ihre Kloaken mehrmals gegen das Substrat und/oder biegen für wenige Sekunden ihre Körper seitwärts. Die Hautfalte, an welcher das Männchen seine Partnerin ergriffen hatte, steht noch etwas ab (Abb. 3). Die Spuren des Paarungsbisses sind bei *P. hispanicus* als grünscharze Flecken auf dem Rücken zu erkennen (Abb. 4). Nie setzten die Tiere während der Begattung die Stimme ein. Die beobachteten Kopulationen fanden einige Stunden oder am Tag nach einer Eiablage statt.

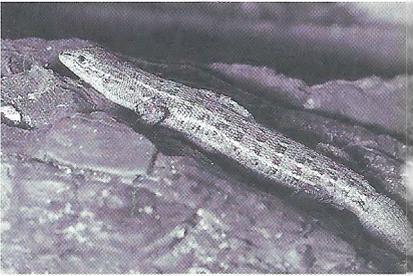


Abb. 3. Die beim Paarungsbiß ergriffene Hautfalte steht anschließend noch kurz aufrecht.

The piece of skin the male grasped during copulation, remains upright for a short while.

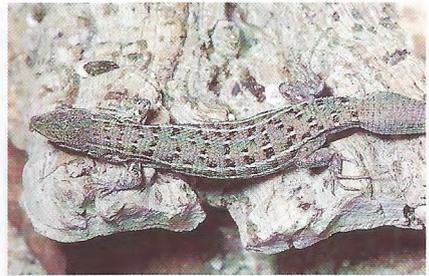


Abb. 4. Die richtigen Bißspuren sind bei *P. hispanica* dorsal zu finden.

Mating scars on the back of a female *P. hispanica*.

Ein paarungsunwilliges Weibchen hat mehrere Möglichkeiten, das Männchen abzulehnen, was er letzten Endes immer respektiert. Davonlaufen oder, wenn er sie schon an der Flanke ergriffen hat, das Männchen wegbeißen, sind zwei Möglichkeiten. In schwächster Form kommt Beißen, oder wenigstens der Versuch, wohl bei einem rezeptiven Weibchen vor; sie wird dem Männchen nur ihren Kopf zuwenden, ohne ihn aber zu fassen. Die bemerkenswerteste Abweisungsgebärde ist jedoch heftiges Schütteln des Kopfes (Neinschütteln). Jedes Verhalten, das eine Einleitung zur Balz sein könnte, kann Neinschütteln des Weibchens hervorrufen. Faktisch läuft es auf jede Berührung mit dem Männchen hinaus. Nach einigen derartigen Annäherungen kann es schon neinschütteln, sobald das Männchen in der Nähe erscheint. Einmal näherte sich das Weibchen dem Männchen, bezüngelte dessen Schwanz und begann daraufhin neinzuschütteln. Dieses Verhalten kann noch lange andauern, nachdem das Männchen schon losgelassen oder sich entfernt hat. Über 10 oder 20 s in hoher Frequenz (2-3 × pro s) wird üblicherweise der Kopf (bisweilen sogar der Thorax) seitlich hin- und herbewegt. Zugleich kann ihr Schwanz zittern, aber die Beine bewegen sich

nicht. Ein bis zwei Tage nach der Eiablage konnte ich Neinschütteln eines Weibchens nie beobachten.

Die ersten Fortpflanzungsaktivitäten des Jahres sah ich bei *P. hispanicus* am 13. März, die letzten Ende Juli. Die Schenkelporen der Männchen sezernierten im gleichen Zeitraum.

### Eiablage und Jungtiere

Die hellweißen Eier der drei bis sieben Gelege pro Weibchen und Jahr (Tab. 1) messen gleich nach der Ablage  $6,2 \pm 0,6$  ( $5,0-7,0$ )  $\times$   $10,2 \pm 0,6$  ( $9,5-11,8$ ) mm ( $n=21$ ) und wiegen  $0,19 \pm 0,05$  ( $0,14-0,28$ ) g ( $n=18$ ). Die letzten Jahresgelege des ursprünglichen Weibchens waren immer unbefruchtet, und deren Eier fallen durch ihre gelbe Farbe und Größe (bis  $8,4 \times 16,7$  mm) auf. Der Intervall zwischen zwei Ablagen beträgt etwa zwanzig Tage. Das Weibchen legt mittags ab. Die Ablage kann ein bis zwei Stunden in Anspruch nehmen. Meistens findet man die Eier am Ende einer krummen oder spiralförmigen Röhre, (hier) bis zu 15 cm lang, im feuchten Sand. Dem Abdecken der Eier spendet sie viel Zeit. Am 23. VI. 1983 um 18 Uhr beobachtete ich, daß das Weibchen mit den Vorderbeinen Sand gegen den Stein in der feuchten Ecke schob. Als sie kurz pausierte und sich unter der Lampe wärmte, nahm ich den Stein auf. Das Weibchen kam zurück, berührte mit ihrer Schnauzenspitze die Eier und fing an, mit Vorder- und Hinterbeinen nach hinten Sand auf sie zu scharren. Ich verjagte es, nahm die Eier weg und legte den Stein zurück. Sofort fing es wieder an, Sand gegen den Stein zu scharren. Unterbrochen von Pausen und Herumlaufen, dauerte dies bis 19.45 Uhr an, wonach es sich unter ein Stück Rinde zurückzog. Am nächsten Morgen wurde das Licht erst um 10.50 Uhr eingeschaltet. Das Weibchen kam heraus, trank und wärmte sich. Um 11 Uhr scharfte es erneut über der Stelle und

ursprüngliches Weibchen			juv. von 1983
1982	1983	1984	1984
10. VII. (2*)	19. IV. (2)	27. IV. (2**)	14. V. (4)
2. VIII. (2*)	15. V. (3)	17. V. (3)	4. VI. (3**)
	5. VI. (3)	6. VI. (3)	24. VI. (3**)
	23. VI. (3)	26. VI. (2)	
	8. VII. (3)	11. VII. (2)	
	25. VII. (2*)	31. VII. (2*)	
	16. VIII. (1*)		

Tab. 1. Eiablagedaten von *P. hispanicus*. In Klammern, Zahl der Eier. \* = große, gelbe Eier (siehe Text); \*\* = entwickelten sich nicht.

Oviposition dates of *P. hispanicus*. Between brackets the number of eggs. \* = large, yellow eggs (see text); \*\* = did not develop.

ging „inspizierend“ um sie herum und schob mit Kopf und Vorderbeinen noch etwas Sand dazu. Bis 11.30 Uhr sonnte, scharfte und grub es wechselweise. Am 26. VI. beobachtete ich nochmals, daß es für etwa 5 min Sand gegen die Steinbasis schleuderte. Auch nach anderen Eiablagen zeigte das Weibchen einige Tage lang ähnliches Interesse an der Ablagestelle.

Das besonders große Ei vom 10. VII. 1982 hatte einen 6 mm langen Prolaps zufolge, vermutlich ein Teil des Eileiters. Zwei Tage später war es ausgetrocknet und fiel ab. Hiernach war das Weibchen nach Ablagen nie stark abgemagert. Drei Jahre später fand ich bei der Sektion im rechten Oviduct eine amorphe, gelbe Masse von circa 10 mm Durchmesser, was eine Sperrung implizieren könnte.

Befruchtete Eier wachsen bis  $10,5 \pm 0,7$  (9,6-11,2)  $\times$   $14,0 \pm 1,4$  (11,8-16,6) mm (n=21) heran und erreichen ein Gewicht von  $0,75 \pm 0,11$  (0,63-0,93) g (n=9). Einen Tag lang schwitzen die Eier, bevor die Jungtiere bei 29°C nach einer Zeitigungsdauer von 38 (37-41) (n=9) und bei 25°C nach 56 (53-66) (n=12) Tagen schlüpfen. Die meisten Tiere benötigen noch einige Stunden vom Anschneiden bis zum sprungartigen Verlassen des Eies. Die Jungtiere messen (KR+S)  $22,9 \pm 1,2$  (19-23) +  $35,2 \pm 3,2$  (30-42) mm (n=21) und sind  $0,31 \pm 0,06$  (0,25-0,43) g (n=9) schwer. Die Geschlechter sind kaum zu unterscheiden. Die Jungtiere erwiesen sich als kannibalisch: von den 11 Exemplaren unterschiedlicher Größe des Jahres 1983, zusammen in einem gut verschlossenen Behälter untergebracht, verschwanden 4 kleine Tiere spurlos.

Im folgenden Frühjahr messen sie durchschnittlich 41+74 mm und wiegen 2,3 g. Im zweiten Jahr wachsen sie dann bis etwa 50+85 mm und 3,5 g heran; trüchtige Weibchen können etwa 1 g schwerer sein.

### Farbänderungen

Eben geschlüpfte *P. hispanicus* sind viel dunkler, manchmal fast schwarzbraun, und kontrastreicher als ihre Eltern, haben aber die gleiche Zeichnung (Abb. 5). Ihre Grundfarbe ist dunkelbraun, mit Reihen dunkelgelber, teilweise unterbrochener Längsstreifen und unregelmäßigen, schwarzen Querbändern (10-13 auf dem Körper und 3-5 undeutliche, verschwimmende auf dem Schwanz). Die Oberseite der Füße ist mit gelben, schwarz umrandeten Tupfen besetzt. Die



Abb. 5. Drei Stunden alter *P. hispanicus*.

*P. hispanicus*, three hours after hatching.

ganze Unterseite ist cremeweiß. Die Eingeweide schimmern noch rötlich durch. Die blauen Seitenflecken an der Bauchgrenze der Erwachsenen fehlen; hier kann man jetzt einen hellgelben Streifen erkennen, ventral eine ganz feine schwarze Linie. Selten sind die blauen Axillarflecken blaß angedeutet. Nach 3 oder 4 Wochen häuteten sie sich zum ersten Mal. Danach ist die Grundfarbe heller; ein Trend, der sich durchsetzen wird, so daß die Jungtiere noch vor der Winterruhe die gleiche hellbraune/graue Farbe wie die Elterntiere zeigen. Die ersten blauen Bauchrand- und die Axillarflecken sind, obwohl sehr blaß, meistens nach einem Monat erkennbar. Einige Tiere (unabhängig vom Geschlecht) bekommen solche Flecken nie. Nach einem Jahr umfassen die ventrolateralen Flecken  $1/2$ -3 Schuppen. Im Frühjahr und im Sommer gewinnt das Blau an Intensität; danach färbt es sich mehr ins Grüne. Anzahl (0-4) und Größe (0-11 Schuppen) der Axillarflecken nehmen mit dem Lebensalter zu, aber am Ende ihres ersten Frühlings hat sich die Färbung stabilisiert und kann jetzt zur Identifizierung der Individuen herangezogen werden.

### Sozialverhalten

Ist ein Terrarium mit mehreren Tieren besetzt (hier 2 Männchen und 1 Weibchen sowie später die Jungtiere), kann man regelmäßig ein Verhalten beobachten, das sich am besten mit „Schnauzenwippen“ umschreiben läßt. Es kann in „Unterschieben“ übergehen. Beim Schnauzenwippen nähert sich *P. hispanicus* einem Artgenossen und stößt seine Schnauze unter dessen Kinn, Kopf und/oder Körper, beginnt meistens rostral, zuweilen aber auch seitlich des Nackens und wippt mit kurzen, heftigen, vertikalen Bewegungen des Kopfes an der jeweiligen Stelle mehrmals auf und ab (Abb. 6). Dann kann der aktive Partner, ungefähr in Längsrichtung, ganz unter dem anderen hindurchkriechen (Abb. 7). Vom Hochheben abgesehen, läßt das passive Tier dies immer ohne besondere Verhaltensweisen zu. Die Rollenverteilung hängt nicht vom Geschlecht ab. In anderen Situationen unterlegene Tiere, führen das Schnauzenwippen bedeutend öfter aus.

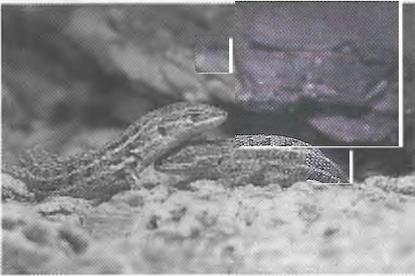


Abb. 6. Bei einem Männchen schnauzenwippendes Weibchen von *P. hispanicus*.

Rhythmical snout pushing performed by a female *P. hispanicus* on a male.

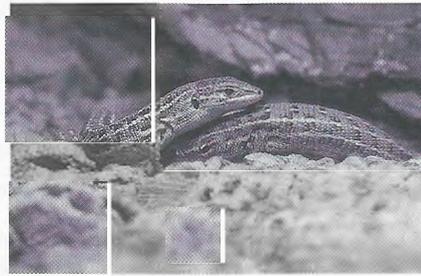


Abb. 7. Als Fortsetzung des Schnauzenwippens schiebt sich das Weibchen unter dem Männchen hindurch.

Following rhythmical snout pushing she creeps under him.

Möglicherweise wegen der damit verbundenen Berührung, kann es bei Weibchen Neinschütteln auslösen. Es kann sich auch unter Neinschütteln einem Männchen zum Schnauzenwippen nähern (das jedoch ohne seitliche Kopfbewegung).

In der Fortpflanzungssaison stellen die Männchen einander oft nach, wobei es anfangs häufig zu Gefechten kommt. Vor dem Zubeißen umkreisen sie sich, wobei die Körper auf einer Linie bleiben, aber die hochgehobenen Köpfe auf die Schläfe des anderen weisen. Derjenige, der sich dabei gegen den Boden drückt, wird meistens den Kampf verlieren. Wie zu erwarten, ist die Temporalgegend den meisten Bissen ausgesetzt. Nach einigen Auseinandersetzungen ist offenbar entschieden, wer der Stärkere ist, und es kommt nur noch zu kurzen Drohgebärden mit erhobenem Kopf, gesenkter Schnauzenspitze und vorgewölbter Kehle. Manchmal sind sie seitlich abgeflacht. Nähert sich das dominante Tier dem anderen, flieht es. Neinschütteln konnte ich bis jetzt während der Konfrontationen zwischen Männchen nie beobachten, ebenso wenig spezielle Bewegungen der Beine. Zwei Jungtiere (Männchen, wie sich später herausstellte) verfolgten einander schon zwei Monate nach der Geburt auf die oben beschriebene Weise.

### Lautäußerungen

Das Piepsen von *P. hispanicus* ist schwer zu lokalisieren. Hinzu kommt, daß das Tier während der Lautäußerung kein bestimmtes Verhalten zeigt. Sind mehrere Eidechsen beisammen, ist deshalb nicht immer zu erkennen, wer bei den Interaktionen quiekt. Auf solche Fälle soll hier dann auch nicht näher eingegangen werden.

Gerade geschlüpfte Tiere können beim Anfassen bereits einen kurzen, hohen Laut von sich geben. Bei Auseinandersetzungen zwischen Männchen, piepst der Angegriffene, bevor er tatsächlich gebissen wird. Das Gleiche trifft auch für Jungtiere, die einander von bevorzugten Sonnenplätzen vertreiben, zu.

Ein Weibchen, das einem Männchen ausweichen will, kann dazu „kläglich“, langgezogen piepsen. Nur in einem Fall schüttelte es dabei mit dem Kopf. Unter zwei Umständen wurden Kopfschütteln und Piepsen zusammen beobachtet: einmal stürzte es von einem Zweig, und im anderen Fall sonnte es sich mit geschlossenen Augen, weshalb es nicht sah, daß sich ihm ein Männchen näherte, welches plötzlich in seine Flanke biß.

### *Psammotromus algirus*

Obwohl mir nur wenige Originalbeobachtungen an dieser Art möglich waren, lassen sie doch einen gewissen Vergleich mit *P. hispanicus* zu.

### Paarung

Drei Paarungen wurden bei *P. algirus* beobachtet: zwei in der Freianlage und eine im Zimmerterrarium. Die letzte fand merkwürdigerweise im Oktober statt.

Dieses Pärchen war drei Wochen vorher noch im Freien; eine künstlich hervorgerufene Frühlingsstimmung ist deshalb nicht ganz auszuschließen.

Der Kopulation gehen ein paar Minuten voran, in denen das Männchen versucht, sich im Nacken des Weibchens festzubeißen. Flankenbisse sind auch beobachtet worden. Das Weibchen läuft etwas im Kreis, ist aber überwiegend passiv. Schließlich gelingt ihm ein guter Halt an ihrer Nackenseite, und er krümmt seinen Körper, während sie ihre Schwanzwurzel anhebt. Es folgt die Intromission (Abb. 8). Beide Tiere bleiben beinahe regungslos, atmen nur etwas

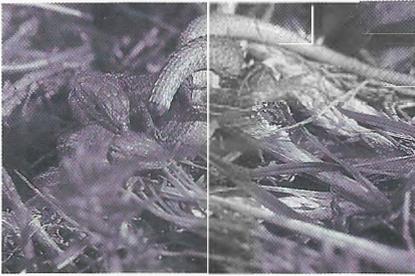


Abb. 8. *P. algirus* in Paarung.  
Copulation of *P. algirus*.

schneller. Einmal kippten sie um. Während der letzten 2 bis 3 min der Kopulation zeigen Unterleib und Schwanz des Männchens einige pumpende Bewegungen. Dann läßt er den Nacken des Weibchens los und leckt seine Kieferränder. Sie rührt sich noch nicht. Einige Sekunden später ist auch der Genitalkontakt beendet. Der Geschlechtsakt dauerte in den drei Fällen 7'10", 5'06" und 10'56". Nach kurzer Zeit entfernt sich das Weibchen ganz ruhig 10 bis 20 cm. Einmal verweilte es gekrümmt noch einen Augenblick. Danach sonnten sich die Eidechsen zusammen immer längere Zeit. Paarungsbisspuren waren auf den kräftig gekielten Schuppen kaum sichtbar.

### Eiablage

Obwohl es keineswegs sicher ist, daß den ersten zwei Paarungen von *P. algirus* keine weiteren folgten, sei erwähnt, daß die Eiablagen 45 und 67 Tage später stattfanden. Etwa eine Woche vor den erwarteten Ablagen (Leibesumfang), wurden die Weibchen aus der Anlage gefangen. Das erste Gelege mit 8 Eiern wurde morgens unter einem Stück Rinde gefunden. Die Ablage des zweiten, aus 9 Eiern bestehenden Geleges konnte beobachtet werden. An diesem Tag verweigerte sie das Futter. Zwischen 17.30 und 19.30 Uhr grub sie in einer Ecke des Behälters ein 5 cm tiefes Loch in die feuchte Erde, in welches sie sich hineinlegte. Das erste Ei erschien um 20.07 Uhr, nachdem sie vorher den Hinterleib wellenförmig zusammenzog und den Schwanz hochhob. Nach jedem Ei schob sie sich etwas höher und ruhte sich mit geschlossenen Augen kurz aus. Mit Unterbrechungen von 2 bis 15 min folgten die anderen Eier. Danach wurde das Weibchen entfernt. Bei der Ablage sind die Eier  $9,9 \pm 0,3$  (9,3-10,3)  $\times$   $15,3 \pm 0,8$  (13,8-16,6) mm (n=17) groß. Wegen technischer Inkubationsprobleme entwickelte sich leider keins von ihnen.

## Parasiten

Gründliche tägliche Körperpflege, von BIRKENMEIER (1951) als typisch für *P. algirus* und zur Entfernung kleiner Staubkörnchen unter Berücksichtigung der dachziegelartigen Beschuppung angesehen, konnte ich in der Tat beobachten. Jedoch nur, wenn die Tiere von Ektoparasiten (Milben, Zecken) befallen waren. Sobald sie hiervon erlöst wurden, war dieses Verhalten verschwunden (IN DEN BOSCH 1986).

## Diskussion

Im Gegensatz zu SALVADOR's (1981) von Bißspuren an konservierten Tieren ausgehender Vermutung, paart sich *P. hispanicus* nicht mit einem richtigen Flankenbiß, wie viele *Lacerta*- und *Podarcis*-Arten. Jener ähnelt vielmehr dem im Nacken des Weibchens angebrachten Paarungsbiß von *P. algirus*. Rein phänerisch könnte man den Paarungsbiß von *P. hispanicus* sogar als intermediär bezeichnen (vergleiche Abb. 2 und 8). Der Flankenbiß ist ein Teil der Vorpaarungsaktivitäten und kann besonders bei nichtrezeptiven Weibchen lange andauern, wodurch „falsche“ Paarungsbißspuren entstehen.

Die Kopulation dauert bei *P. algirus* etwa zehnmal so lange wie bei *P. hispanicus*. Die Angaben von BIRKENMEIER (1951) und SAUTEREAU (1980) mit 3-15 beziehungsweise 10-15 min bei *P. algirus* stimmen mit meinen Beobachtungen von 5-11 min überein. Das Fortpflanzungsverhalten der beiden anderen Arten dieser Gattung, *P. blanci* und *P. microdactylus*, ist unbekannt, so daß sie nicht in den Vergleich einbezogen werden können.

Über das Fortpflanzungsverhalten von *P. algirus* hat bisher nur BIRKENMEIER (1951) ausführlich berichtet, und er suggeriert einen gewalttätigen Verlauf, wobei das Weibchen zuletzt infolge Angst und Erschöpfung den kürzeren zieht. Dagegen deuten meine Beobachtungen auf ein ganz ruhiges Verfahren hin, und von einer Vergewaltigung (BIRKENMEIER l.c.) kann überhaupt nicht die Rede sein. Möglicherweise zeigte sein Pärchen ein abweichendes Verhalten, oder Unkenntnis der auf den ersten Blick ziemlich wilden Begattung der Lacertiden führte zu dieser Auslegung. Beschreibungen der Balz von *P. hispanicus* gibt es kaum, abgesehen von SAUTEREAU (1980), der diese als kurz und häufig beschreibt, und von FISCHER (1884). Letzterer meldet, daß „... sich das Männchen nach Eidechsenart im Nacken (sic!) des Weibchens, welches heftig schreit, festbeißt. Hier wird das Piepen viel lauter [als beim Ergreifen] und werden die Silben mehreremal hintereinander ausgestoßen“. Es könnte sein, daß sich die Unterarten hinsichtlich der Lautäußerungen unterscheiden, denn meine Tiere aus Portugal (*P. h. hispanicus*), beobachtet bei insgesamt neun Paarungen, haben nie ihre Stimme benutzt. FISCHER's Tiere kamen wahrscheinlich aus Südfrankreich und gehören daher zu *P. h. edwardsianus*. Ich glaube aber eher, daß FISCHER Paarungsversuche bei unwilligen Weibchen beobachtet hat und daß das Piepsen ein Befreiungs- oder Schreckruf war. Eine ähnliche Verwechslung halte ich auch bei einer Meldung von MALKMUS (im Druck u. in litt.) für wahrscheinlich. Er glaubte der Begattung vorangehende Verhaltensweisen beobachtet zu haben, bei

denen sich das Weibchen flach auf den Boden legte, alle vier Beine nach hinten streckte und erregte Kopfbewegungen ausführte. Dieses Verhalten charakterisiert ein nicht rezeptives Weibchen; es kam allerdings auch nicht zur Kopulation. Das Männchen soll das Weibchen umkreist und dabei hohe Töne ausgestoßen haben (MALKMUS l.c.). Da das Piepsen schwer zu lokalisieren ist, hat möglicherweise das Weibchen zur Abwehr geschrien und nicht das Männchen.

Die Umstände, unter denen *P. hispanicus* seine Stimme einsetzt, sind zwar verschieden, aber allen kommt das Abwenden einer Bedrohung zu. Bei Begegnungen zwischen den Geschlechtern kann das Weibchen zunächst neinschütteln, heftiger mit zunehmender Erregung, und schließlich zusätzlich quietschen, wenn das Männchen beharrlich bleibt. An den zwei einer Eiablage folgenden Tagen konnten beide Verhaltensweisen nie beobachtet werden. Das heißt, rezeptive Weibchen zeigen dieses Verhalten nicht (oder nur ganz schwach).

Ausgeprägtes Neinschütteln ist bisher bei keiner europäischen Eidechsenart erkannt und auch nicht beschrieben worden. Lediglich bei FISCHER (1884) kann man lesen, daß „... die Sandschlüpfer im Zorn mit dem Schwanz schlängeln... wobei sie ihren Vorderkörper langsam nach Gecko-Art nach links und rechts schwenken“. Letztere langsame Bewegung habe ich noch nie gesehen, und überhaupt ist FISCHER's Gesamtinterpretation fraglich.

KRAMER's (1937) Treteln, bei dem die Kopfbewegung lediglich eine vertikale Komponente hat, haben viele Lacertiden gemeinsam. Nur VERBEEK (1972) meldet, daß bei *Podarcis sicula* zur vertikalen auch noch eine horizontale Kopfbewegung tritt. Das Kopfschütteln von *P. hispanicus* ähnelt dem Wegbeißen des Männchens durch ein nicht mehr voll paarungsbereites Weibchen. Dem rezeptiven Weibchen fehlt diese Abwehrbewegung, oder sie ist nur schwach angedeutet, wobei sie das Männchen beim Schwanz- oder Flankenbiß nur mit ihrer Schnauze anstößt. Für die Interpretation des Neinschüttelns kann ich mich nur VERBEEK's (1972) Herleitung für horizontale Komponente beim Treteln von *P. sicula* anschließen. Die Richtung zum Partner ist ein Ausdruck der Angriffstendenz, die seitliche Abweichung drückt Flucht tendenz aus. Neinschütteln stellt daher einen ritualisierten Konflikt dar und fungiert jetzt als Demutsgebärde. Unter Funktionsumkehr könnte man, wie zum Beispiel KITZLER (1941) bei *Lacerta agilis*, das einmal bei einem Weibchen beobachtete Verhalten, daß es unter Neinschütteln auf ein Männchen zugeht, als Begattungsaufforderung interpretieren. Weitere Hinweise fehlen jedoch für *P. hispanicus*.

Das Treteln fehlt *P. hispanicus* faktisch völlig, denn sowohl die vertikale Nickbewegung des Kopfes als auch das Schlagen mit den Vorderfüßen zeigt die Art äußerst selten. Funktionell stimmt das Neinschütteln aber mit dem Treteln überein. Vom Schnauzenwippen gewinnt man den Eindruck, daß es der sozialen Rangordnung dient. Es wirkte nie als Paarungs- oder Kampfaufforderung. Namentlich bei höheren Populationsdichten, wo Begegnungen häufiger sind, scheint es wichtig zu sein. Es fehlen jedoch Angaben zur Populationsdynamik. Das Tier mit der aktiveren Rolle scheint dabei unterlegen zu sein. Dieses Verhalten ist meines Erachtens dem gleitenden, leicht imponierenden Übereinanderschieben analog, welches von *Lacerta oxycephala* geschildert wird (IN DEN BOSCH

in Vorber.). Hier ist das aktive Tier allerdings dominant und das passive unterlegen.

Wegen des Prolaps des alten *P. hispanicus*-Weibchens, ist gegenüber seiner Gelegegröße Vorsicht angebracht (Tab. 1). So nennen FISCHER (1884) 4-6, NAULLEAU (1980) 3-4 und SAUTEREAU (1980) 2-4 Eier.

SALVADOR (1981) vermutet zwei Generationen pro Jahr und SAUTEREAU (1980) führt drei Gelege (eines Weibchens ?) an. Unklar bleibt also, ob die oben erwähnten sechs bis sieben Gelege pro Jahr Terrarienartefakte sind.

Das Abdecken der Eier durch *P. algirus*, wie es BIRKENMEIER (1951) beschreibt, ähnelt sehr dem entsprechenden Verhalten von *P. hispanicus*, obwohl dabei keine Hügel entstehen, aber auch dem von *L. oxycephala* (IN DEN BOSCH in Vorber.). Wie KITZLER's (1941) *L. viridis* und *Gallotia stebliini* bei BISCHOFF (1974), kümmerten sich meine *P. hispanicus* noch Tage nach der Eiablage um ihre Gelege. Da die Eier entfernt wurden, kommt eine olfaktorische Orientierung kaum in Frage, und ich stimme KITZLER (l.c.) zu, daß wohl mehr der optische Sinn wichtig ist. Wiederholtes Restaurieren des Ablageplatzes, dem ebenfalls die Eier entnommen wurden, hat neulich MANTEL (1984) von *Lacerta pater* beschrieben.

Obwohl SALVADOR (1981) Juvenilkennzeichen bei *P. hispanicus* verneint, möchte ich doch das viel dunklere Muster ohne Blauzeichnung als solche betrachten. Erst nach der ersten Häutung erscheinen die blauen Axillarflecken, die seit FISCHER (1884) fälschlich auf die geschlechtsreifen Männchen während der Brunstzeit beschränkt werden (SCHREIBER 1912, HELLMICH 1956, NIETZKE 1972). Ebenso wird seit FISCHER (l.c.) immer wieder behauptet, daß *P. hispanicus* in der Natur nur ein Lebensalter von 1 Jahr erreicht. Für Terrarientiere trifft das jedenfalls nicht zu. Das ursprüngliche Weibchen ging erst im Mai 1985 im Alter von 4 oder mehr Jahren ein. Ein Wildfang-Männchen ist im April 1983, wie das Weibchen augenscheinlich ohne Erkrankungserscheinungen, und das andere Männchen während der Winterruhe Anfang 1985 eingegangen. Die Jungtiere von 1983 erfreuen sich noch immer guter Gesundheit.

#### Zusammenfassung

Nach einigen Freilandbeobachtungen und Angaben über die Terrarienhaltung folgen Beschreibungen des Fortpflanzungsverhaltens von *Psammmodromus hispanicus* und *Psammmodromus algirus*. *P.-hispanicus*-Männchen ergreifen während der 40 s dauernden Kopulation eine Hautfalte am Rücken des Weibchens; *P.-algirus*-Männchen verbeißen sich im Nacken des Weibchens und kopulieren 8 min. Eiablage und Eimaße beider Arten sowie die Inkubationsdauer, außerdem Länge und Gewicht der Jungtiere von *P. hispanicus* werden beschrieben. *P. hispanicus* wird in weniger als einem Jahr geschlechtsreif. Ein Lebensalter von mehr als drei Jahren ist in der Gefangenschaft nicht ungewöhnlich. Farbänderungen und das Jugendkleid von *P. hispanicus* werden erwähnt. Schnauzenwippen als Demutsgebärde, Neinschütteln des Weibchens zur Abwehr von Begattungsversuchen, Piepsen zur Abwehr von Bedrohungen sowie das Kampfverhalten der Männchen werden für *P. hispanicus* beschrieben.

## Schriften

- BIRKENMEIER, E. (1951): Beobachtungen über das Paarungsverhalten von *Psammodromus algirus algirus* LINNÉ (Rept.) — Zool. Anz., Leipzig, **147**: 262-265.
- BISCHOFF, W. (1974): Beobachtungen bei der Pflege von *Lacerta simonyi stehlini*. — Salamandra, Frankfurt/M., **10**: 93-103.
- BOSCH, H. A. J. IN DEN (1986): De Vapona Cassette ter bestrijding van ectoparasieten van reptielen. — Lacerta, 's Gravenhage, **44**: 66-69.
- FISCHER, J. v. (1984): Der spanische Sandschlüpfer (*Psammodromus hispanicus* FITZ.) und seine Fortpflanzung in der Gefangenschaft. — Zool. Garten, Frankfurt/M., **25**: 38-44, 75-82.
- HELLMICH, W. (1956): Lurche und Kriechtiere Europas. — Heidelberg (Winter), 166 S.
- HIMSTEDT, A. (1969): Über die Haltung von *Psammodromus algirus*. — Aquar. Terrar., Leipzig, **15**: 173.
- KITZLER, G. (1941): Die Paarungsbiologie einiger Eidechsen. — Z. Tierpsychol., Berlin, **4**: 353-402.
- KRAMER, G. (1937): Beobachtungen über Paarungsbiologie und soziales Verhalten von Mauereidechsen. — Z. Morph. Ökol. Tiere, Berlin, **32**: 752-783.
- MALKMUS, R. (1982) [1984]: Die Verbreitung der Amphibien und Reptilien in Portugal. — Salamandra, Frankfurt/M., **18**: 218-299.
- (im Druck): Die Serra da Arrábida (Portugal) unter besonderer Berücksichtigung ihrer Herpetofauna. — Naturwiss. Mus., Aschaffenburg.
- MANTEL, P. (1984): Broedzorg bij *Lacerta lepida pater* (Marokkaanse parelhagedis) in het terrarium. — Lacerta, 's Gravenhage, **42**: 217-220.
- NAULLEAU, G. (1980): Les lézards de France. — Rev. fran. d'Aquar., Nancy, **7**: 65-96.
- NIETZKE, G. (1972): Die Terrarientiere 2. — Stuttgart (Ulmer), 299 S.
- SALVADOR, A. (1981): *Psammodromus hispanicus* FITZINGER 1826 — Iberischer Sandläufer. — In: BÖHME, W. (Hrsg.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Bd. 1, Wiesbaden (Akad. Verlagsges.), S. 492-502.
- SAUTEREAU, L. (1980): Notes on captive reproduction in European lizards of four genera. — Asra J., Oxfordshire, **1(2)**: 2-11.
- SCHREIBER, E. (1912): Herpetologia europaea. — Jena (Fischer), 960 S.
- VERBEEK, B. (1972): Ethologische Untersuchungen an einigen europäischen Eidechsen. — Bonn. zool. Beitr., **23**: 122-151.

Eingangsdatum: 12. Juni 1985

Verfasser: HERMAN A. J. IN DEN BOSCH, Zoologisch Laboratorium der Rijksuniversiteit Leiden, Kaiserstraat 63, Postbus 9516, NL-2300 RA Leiden, Niederlande.