

Zur Fortpflanzungsbiologie des Steppenwarans (*Varanus exanthematicus*)

MARK K. BAYLESS

Mit 3 Abbildungen

Abstract

On the reproductive biology of Varanus exanthematicus

Courtship and breeding (with one hatchling) of the savannah monitor (*Varanus exanthematicus* Bosc, 1792) are described. Details cover courtship, mating, and nesting behaviour. The observations suggest that in captivity the sexes should be kept apart prior to courtship time to warrant a normal hormonal cycle.

Key words: Sauria: Varanidae: *Varanus exanthematicus*; behaviour: courtship, nesting; breeding results.

Einleitung

Der Steppenwaran (*Varanus exanthematicus*, Subgenus *Polydaedalus*) wird in den USA häufig in Zoogeschäften angeboten und daher relativ oft von Terrarianern gehalten. Man kann eine ständige Zunahme des Imports dieses Warans beobachten. Die weit überwiegende Zahl der Steppenwarane verläßt Afrika jedoch in Form von Häuten für den Lederhandel als Rohmaterial für Taschen und Schuhe. Das läßt die Schlußfolgerung zu, daß der Lebedntierhandel nur geringste Auswirkungen auf die Steppenwaran-Populationen Afrikas hat, wenn man ihn mit den extrem hohen Zahlen des Lederhandels vergleicht (AUFFENBERG 1989, LUXMORE & GROOMBRIDGE 1989). Die Aufstellung von Zuchtprogrammen für Varaniden in menschlicher Obhut wird deshalb immer wichtiger, einerseits um Kenntnisse über die Biologie der Warane zu sammeln und zum anderen, um damit gleichzeitig die Exporte aus ihren Ursprungsländern zu vermindern.

Eine ganze Reihe von Bruterfolgen verschiedener Waranarten in menschlicher Obhut sind bekannt geworden, zum Beispiel aus privaten Tierhaltungen und aus Zoos (HORN & VISSER 1989, SPRACKLAND 1989). Jede Nachzucht einer Waranart ist mitteilenswert. Jüngere Beispiele hierzu sind: *V. acanthurus* (THISSEN 1992), *V. gouldii* (Anonymus 1986, IRWIN, pers. Mitt.), *V. mertensi* (Anonymus 1986, IRWIN, pers. Mitt., EIDENMÜLLER 1990), *V. p. beccarii* (WANNER 1991, EIDENMÜLLER et al. 1993), *V. varius* (HORN & VISSER 1989, HORN 1991) und *V. exanthematicus* (RÖDER & HORN 1994).

Nachzuchten über mehrere Generationen und Mehrfachbruten pro Jahr sind selten beobachtet worden (vgl. hierzu jedoch HORN & VISSER 1989). Von GRECHANICHENKO (pers. Mitt.) erhielt ich die Nachricht, daß er in Usbekistan an einem Zucht- und Wiederaussetzungsprogramm des asiatischen Wüstenwarans (*V. griseus caspius*) mit Erfolg arbeite. Im Rahmen meiner Untersuchungen am Steppenwaran teile ich hier Beobachtungen zum Fortpflanzungsverhalten und -zyklus sowie zum Nestbau mit.

Von PHILLIPPS und Mitarbeitern gegenwärtig (PHILLIPPS 1990a-c) zur Reproduktionsbiologie des Steppenwarans in Namibia durchgeführte Feldstudien werden vermutlich weitere Einblicke in das Reproduktionsverhalten und dessen jährlichen Zyklus (CISSÉ 1976, PHILLIPPS 1990c) geben. Weitere Hinweise können aber auch aus Eiablagen in menschlicher Obhut (vgl. Tab. 1) erhalten werden.

Gelege				
Ablege- datum	Gelege- größe *	Brutdauer [Tage]	Temperatur [°C]	Substrat
01.11.1990	50 + (3)	158 - 165	27 - 29	Gartenerde
20.01.1991	1 + (17)	171 - 172	29 - 30	Vermiculit
08.12.1991	15 + (1)	152 - 167	29 - 30	Vermiculit
Jungtiere				
Schlupf- datum	Anzahl	Gesamt- länge [cm]	Züchter	
7. - 14.04.1991	47	keine Angabe	McInnes (priv. Mitt.)	
09.07.1991	1	12,4	diese Arbeit	
1. - 19.05.1992	15	keine Angabe	diese Arbeit	

* Angaben in Klammern: unbefruchtete, zerbrochene oder eingefallene Eier

Tab. 1. Nachzuchterfolge von *Varanus exanthematicus* in menschlicher Obhut.

Breeding results of *V. exanthematicus* in captivity.

Balzverhalten

Das Balzverhalten von *V. exanthematicus* ist ein schnell ablaufendes Ritual zwischen Männchen und Weibchen. Die Verhaltenskette besteht aus fünf Schritten, die mitunter von Seiten des Männchens recht gewalttätig verlaufen und zu Verletzungen beim Weibchen führen können (PATTERSON 1987, STRIMPLE 1988).

Erste Phase: Das Männchen zuckt ruckartig mit dem Kopf in Form schneller Links-rechts-links-Bewegungen – von PATTERSON (1987) auch „head-weaving“ genannt – während es sich dem Weibchen nähert. Mit der Zunge schießt es

hierbei wie mit einer Peitschenschnur über den ihm nächsten Körperteil des Weibchens. Die Frequenz des ruckartigen Zuckens und die Schnelligkeit der Zungenbewegung steigert sich umso mehr, je größer der Kontakt des Männchens mit dem Körper des weiblichen Warans wird. Die Aufmerksamkeit des Männchens gilt hierbei besonders der Hinterkörperregion des Weibchens – Hinterbeinen, Schwanzansatz und Kloake – aber auch der Hals- und Nackenregion. Das Männchen beißt auch manchmal in Kopf und Nacken, was zu den bereits erwähnten Verletzungen des Weibchens führen kann. Während dieser Aktionen konzentriert sich die Aufmerksamkeit des Männchens völlig auf das Weibchen.

Das Weibchen kann sich hierbei völlig passiv verhalten oder sich der Annäherung des Männchens widersetzen. Verhält es sich passiv, liegt es bewegungslos da und bewegt sich nur geringfügig, gelegentlich züngelnd. Es kann Stunden oder gar Tage dauern, bis das Weibchen Paarungsbereitschaft durch Schwanzheben bei Besteigungsversuchen des Männchens signalisiert. Das kann zu jeder Tages- oder Nachtzeit geschehen.

Wenn das Weibchen dem Werben des Männchens ablehnend gegenübersteht, entzieht es sich seinen Annäherungsversuchen durch schleunige Flucht und sucht den größtmöglichen Abstand zwischen sich und dem Männchen zu erreichen. Das Männchen kann dann einen weiteren Balzversuch starten. Bleibt das Weibchen weiterhin ablehnend und bewegt es sich, sei es langsam gehend oder rennend durch das Terrarium, so kann diese Bewegung des Weibchens das Männchen regelrecht in eine Art Balzrausch versetzen.

Zweite Phase: Sie wird dadurch ausgelöst, daß das weibliche Tier Paarungsbereitschaft signalisiert, das heißt, nicht mehr wegzulaufen versucht. Dann ersteigt das männliche Tier den Rücken des Weibchens. Zuweilen reitet das Männchen verkehrt herum auf, so daß eine Kopf-zu-Schwanz-Position entsteht, die das Männchen offensichtlich frustriert und irritiert. Während dieses Vorgangs züngelt das Männchen fortgesetzt und macht Scharrbewegungen (wobei Vorder- und Hinterfüße eingesetzt werden können) an der Kopf-Hals- und Hinterbein-Schwanz-Region des Weibchens. Dieses Verhalten wird insgesamt auch als Einschmeichelverhalten – engl. „fawning behavior“ – bezeichnet. Einschmeichelverhalten bei Waranen wurde erstmals von ALFRED „GOGGA“ BROWN (1834-1920) am Kap- oder Weißhalswaran (*V. albigularis*), einem relativ nahen Verwandten des Steppenwarans, beobachtet und beschrieben (um 1870), wie von BRANCH (1991) berichtet. (Es darf angemerkt werden, daß es sich um eine der frühesten Verhaltensbeschreibungen im allgemeinen und bei einer Waranart im besonderen handelt!) Das Einschmeichelverhalten wird fortgesetzt, bis das Weibchen seine Hinterbein-Schwanz-Region vom Boden abzuheben beginnt.

Dritte Phase: Das männliche Tier versucht, seine Kloake gegen und unter die des Weibchens so nahe wie irgend möglich zu schieben. Gleichzeitig stellt das weibliche Tier seinen angehobenen Schwanz aufrecht und dreht ihn radial von der Kloake des männlichen Warans weg, um einen noch besseren Kloakenkontakt zu ermöglichen.



Abb. 1. Balzverhalten adulter *Varanus exanthematicus*. a) Das Paar beim Kloake-Kloake-Kontakt. b) Das Weibchen ist nicht paarungsbereit. c) Das Männchen versucht das zweite Mal, Paarungsbereitschaft des Weibchens durch Einschmeichel-Verhalten zu erreichen.
 Courtship behavior of adult *V. exanthematicus*. a) The couple engaged in cloaca-cloaca contact (left). b) Female without courtship consent (upper right). c) Male's second attempt at courtship consent: fawning behavior (lower right).

Vierte Phase: Das Männchen schmiegt seinen Schwanz so eng wie möglich an den Schwanz des Weibchens und umschlingt ihn mit dem hinteren Teil seines Schwanzes. Dieser Vorgang sei als Schwanz-Umschlingung bezeichnet.

Fünfte Phase: Das männliche Tier vollführt heftige, wellen- und s-förmige Verdrehungen seines Körpers mit gleichzeitigen Kontraktionsbewegungen des hinteren Abdomens, während das Weibchen mehr oder weniger ruhig unter ihm liegt. Auch kann das Männchen noch etwas Einschmeichelverhalten zeigen, es überwiegt jedoch augenscheinlich sein Interesse am Kloakenkontakt. Schließlich führt es den Hemipenis ein – entweder von links oder rechts je nachdem, von welcher Seite der Kloakenkontakt zustande kam. Vergleiche hierzu und zu den vorangegangenen Beobachtungen die Abbildungen 1a-c.

Setzt man ein anderes Männchen oder Weibchen in den Behälter, kann das neue Tier Ziel des Anbalzens sein. Es ist möglich, daß bei einem balzbereiten Männchen das Balzverhalten ausgelöst wird, wenn sich bei der Fütterung ein anderer Waran auf das Beutetier zubewegt. Ja, es kann sogar vorkommen, wie mir von einem anderen Halter von Steppenwaranen glaubhaft berichtet wurde, daß ein balzbereites, aus einem Behälter genommenes Männchen das Bein beziehungsweise den Fuß seines Halters anbalzte, als dieser an ihm vorüberging. Es gibt Anzeichen dafür, daß bei weiblichen Steppenwaranen unter den Bedingungen menschlicher Obhut die Reproduktionsbereitschaft ausbleiben kann. Es scheint daher von Vorteil, Gruppen von Steppenwaranen im Terrarium gemeinsam zu halten, so daß mehrere weibliche Tiere in einer Art „Brutkolonie“ zusammen sind und dadurch ein Reproduktionsverhalten mit posi-

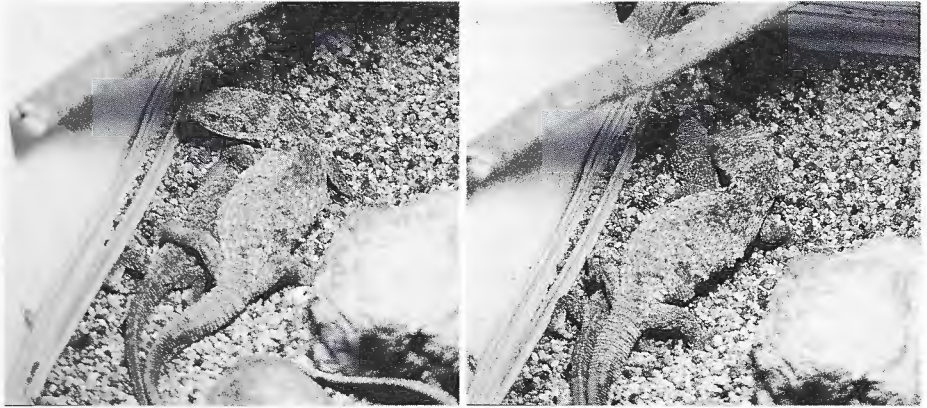


Abb. 2. Balzverhalten juveniler *Varanus exanthematicus*. a) Männchen zeigt Einschmeichel-Verhalten (links). b) Die Jungwarane beim Kloake-Kloake-Kontakt (rechts).

Courtship behavior of juvenile *V. exanthematicus*. a) Male showing fawning behavior (left). b) Juveniles in cloaca-cloaca contact (right).

vem Ergebnis zustande kommt (PHILLIPPS 1990c). Mit der Existenz einer größeren Zahl weiblicher Tiere in einer Brutkolonie entsteht für das einzelne Weibchen ein geringerer Streß durch ein fortpflanzungsbereites, balzendes Männchen.

Einige männliche *V. exanthematicus* - beonders häufig passiert das juvenilen Exemplaren - haben es so eilig oder sind so unerfahren in der Ausführung des Balzrituals, daß sie, ohne entsprechende Reaktionen des Weibchens abzuwarten, die Ritualschritte eins bis fünf durchlaufen. Den Betrachter der Abbildungen 2a und b dürfte es deshalb kaum überraschen, daß hier offensichtlich sehr junge Tiere zu sehen sind - die Aufnahmen entstanden am 16. September 1986 und zeigen mit Sicherheit Tiere bei der Balz, wie auch Dr. EDWARD ELY (Acad. Sci., Herp. Dept., San Francisco) zu seiner Überraschung bestätigen mußte. Die Bilder zeigen sehr deutlich zwei der fünf Phasen des Balzverhaltens.

Zusätzlich kann das unausgesetzte Bemühen der Männchen dazu führen, daß Kratzen, Beißen, fortgesetzte Attacken und sogar kannibalistische Angriffe stattfinden. Die Paarungseinleitung und die dabei stattfindende Verklammerung der Warane muß nicht notwendigerweise zur Begattung führen. Bisher bleibt es unklar, ob alle männlichen Warane wirklich in der Lage sind, ein Weibchen auf Anhieb als solches zu erkennen oder zwischen „anderer männlicher Waran“ und „kein männlicher Waran“ zu differenzieren. Das soll bedeuten, daß ein anderes Tier oder sogar ein toter Gegenstand mit bestimmten Eigenschaften, die nicht als „männlicher Waran“ eingestuft werden, dann tatsächlich Balzverhalten auslösen (GOIN et al. 1978). Halter von Waranen haben mir von Situationen berichtet, wo nach augenblicklicher Einschätzung eines anderen Warans als „männlich“ heftige antagonistische Aktionen in Form von Ritualkämpfen folgten; war aber das ins Terrarium eingesetzte Tier ein Weibchen, kam es nicht zu derartigen Reaktionen des männlichen Warans.

Dieser Punkt der Geschlechtererkennung bei Waranen, nicht nur bei *V. exanthematicus*, erfordert weitere Untersuchungen, doch kann die merkwürdige Beobachtung hilfreich für das Verständnis des Verhaltens von *V. exanthematicus* sein, wonach ein augenscheinlich als „nicht männlich“ eingestuft dicker Socken Balzverhalten auslöste. Zwei Erklärungsmöglichkeiten sind für dieses Nichterkennen von Weibchen denkbar: Man könnte sich eine Reizschwellenerniedrigung stark paarungsorientierter Männchen vorstellen oder auch eine Art Unerfahrenheit der Männchen, die ein angeborenes Weibchenschema durch Lernen ergänzen müssen.

Kopulationsverhalten und Eibildung

Alle Waranarten sind ovipar, die Eier werden innerlich befruchtet. Bei der Kopulation wird Sperma aus dem rechten oder linken Hemipenis in die Kloake des weiblichen Tieres gegeben. Die Spermatozoen bewegen sich in einem flüssigen Transportmedium aus den Hemipenes des Männchens in die Ovidukte des Weibchens und dringen dann in die Eier ein. Dann wird das Ei von einer Schale eingeschlossen, die durch Sekretion aus der Wandung des Ovidukts gebildet wird (GOIN et al. 1978). Es scheint, daß ein vier- bis sechswöchiger Abstand zwischen Kopulation/Befruchtung des Eies und der Eiablage besteht (HORN & VISSER 1989).

Vermutlich beginnt die embryonale Entwicklung bereits vor der Eiablage. Es bedarf eines gewissen Zeitraums für die Bildung der Eischale, da es schwer vorstellbar ist, daß zwischen Befruchtung und Eiablage für die Bildung dieser Schale nur wenige Tage erforderlich sein sollten (HORN, pers. Mitt.).

Die Unsicherheit bezüglich unseres Wissens über den Beginn der Embryonalentwicklung im Waranei läßt auch Aussagen zur Inkubationszeit bei einem Warangelege unpräzise werden. Eine Methode zur Klärung dieser Frage wäre die Öffnung gerade abgelegter, befruchteter Eier. VAN DUINEN (1983) und VISSER (1985), aber auch andere (REYNOLDS, pers. Mitt.) öffneten Eier während der Inkubationszeit, doch wurde das bisher von niemandem kurz nach der Ablage durchgeführt.

Es gibt noch eine zweite Möglichkeit der relativen Früherkennung der Embryonalentwicklung: Durchleuchtet man etwa 3 Wochen nach der Ablage ein befruchtetes Ei zum Beispiel mittels einer starken seitlich abgedunkelten Taschenlampe oder normalen Glühlampe, so kann man relativ dicke, rote, blutführende Gefäße erkennen, wenn das Ei befruchtet ist. Mit zunehmender Embryonalentwicklung wird das Eiinnere undurchsichtig und schließlich schwarz (HORN pers. Mitt.).

Haltungsbedingungen und Grabetätigkeit

Es ist bekannt, daß Steppenwarane in der Natur ihre Eier in Termitenbauten (*Macrotermes subhyalinus*, DARLINGTON, pers. Mitt.; STRIMPLE 1988), aber auch in hohlen Bäumen oder unter Rinde von Bäumen ablegen. *V. exanthematicus* benutzt sogar verlassene Bauten anderer Tierarten, wie zum Beispiel des

Erdferkels (*Orycteropus afer*), als Versteck oder auch um Eier abzulegen (STRIMPLE 1988).

Es wurde auch (REYNOLDS, pers. Mitt.) beobachtet, wie ein trächtiges Weibchen in seinem Behälter an verschiedenen Stellen kurz vor der Eiablage zu graben begann und schließlich die Eier in einem Kunststoff-(PVC)-Rohr ablegte. Die Schnelligkeit, mit der Steppenwarane graben, ist beachtlich, wie an einer Gruppe von zwei Männchen und einem Weibchen *V. exanthematicus* beobachtet werden konnte.

Das Gehege ist flach, es enthält in der Mitte einige große Felsen und ist mit einem Kies/Sandgemisch als Bodengrund bedeckt. Einige wenige Bäume stehen auf diesem Gelände. Interessanterweise sind die Steppenwarane häufig auf den Ästen dieser Bäume beim Sonnenbaden zu beobachten.

Hier sei kurz die Grabetätigkeit dieser Tiere beschrieben. Die Eingänge zu ihren Bauten im Außengehege sind immer nach Osten, beziehungsweise Südosten ausgerichtet, die Richtung in der die Sonne aufgeht. Es scheint, daß Steppenwarane nicht in der Nähe von Vegetation graben, sondern es vorziehen, im offenen Gelände oder zwischen auf der Erdoberfläche herumliegenden Felsen herumzuwühlen. Sie graben und wühlen frühmorgens und in den Nachmittagsstunden, wobei sie zwischendurch innehalten, Luft holen und in den Mittagsstunden zwischen 12 und 16 Uhr auf dem nächsten Felsen sonnenbaden.

Dem Steppenwaran wird nachgesagt, daß er schnell „wie ein Hund“ beim Graben sei, wenn er erst einmal damit begonnen habe. Ab und zu unterbricht der Waran seine Tätigkeit, ruht sich aus und gräbt anschließend weiter. Allmählich bedeckt sich das grabende Tier mit Staub und Erde und seine Augen beginnen zu tränen. Durch die Tränen kommt es anscheinend zu einer Reinigung der Augen von Staub und kleinsten Erdteilchen.

Zuweilen werden im Handel sogenannte „Rote“ Steppenwarane angeboten. Die voranstehende Beobachtung läßt die Vermutung aufkommen, daß es sich um feinsten, festhaftenden, roten Staub handelt, wie er in vielen Gegenden Afrikas vorkommt, und nicht um eine echte Farbvariante des für gewöhnlich lehm- bis erdfarbenen gelblich-braunen Warans.

Die Methode, mit der *V. exanthematicus* beim Graben seines Baus vorgeht, besteht darin, daß er beim Graben seine kräftigen schuppengeschützten Vorderbeine einsetzt und dabei abwechselnd mit dem linken und dem rechten Bein den Erdboden nach hinten scharrt. Liegt schließlich eine größere Menge Erdboden hinter und unter den Vorderbeinen, schiebt und schleudert der Waran mit den Hinterbeinen die Erde aus dem Loch, wobei er gleichzeitig den Körper schiebend rückwärts bewegt und den Rücken gegen die Decke der Höhlung preßt, so daß zugleich die Decke des Baus geglättet wird. Der Waran wühlt sich wie ein Bagger oder eine Erdfräse in die Erde, bis ihm die Grabung zufriedenstellend erscheint. Innerhalb weniger Tage vermögen Steppenwarane 3 m lange Baue zu erstellen! Steppenwarane graben nicht nur vertikale Löcher in die Erde, sondern oft biegt der Gang, wenn etwa 1 m Tiefe erreicht ist, im rechten Winkel ab und wird dann horizontal weitergegraben. Am Ende des Gangs

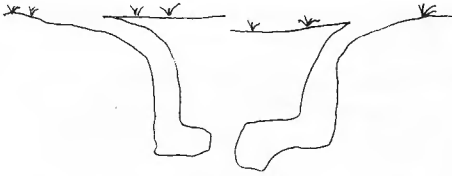


Abb. 3. Wohnhöhlen von *Varanus exanthematicus* ohne und mit rechtwinkliger Abzweigung.

Nest burrow of *V. exanthematicus* without and with rectangular deviation.

scheinen Steppenwarane stets eine höhlenartige Erweiterung auszuscharren. Sie nutzen diese entweder zur Ablage von Eiern oder auch, um sich darin aufzuhalten oder zu verbergen. Man vergleiche hierzu die Abbildung 3, die einen Eindruck von einem solchen Bau geben und deutlich an Schlupfhöhlen von *V. spenceri* erinnern, einem ebenfalls terrestrisch lebenden Waran flacher, baumloser Ebenen (PENGILLY 1981).

Der Fortpflanzungszyklus

Die Einbettung von Balz und Eiablage in den Ablauf der Jahreszeiten (man denke an Regen- oder Trockenzeiten) bietet für das Überleben der Jungtiere die entscheidenden Bedingungen. Im Terrarium, das heißt unter künstlichen Bedingungen, wird Fortpflanzungsverhalten mit einer gewissen Regelmäßigkeit in den Monaten September und Oktober beobachtet (CISSÉ 1976, PHILLIPPS 1990c, STRIMPLE 1988). Um diese Zeit des Jahres geht in Afrika nördlich des Äquators die Regenperiode zu Ende. Das bedeutet ein üppiges Nahrungsangebot bei hohen Temperaturen. In dieser Jahreszeit pflanzen sich auch andere afrikanische Reptilien fort (LASZLO 1979), was die Richtigkeit voranstehender Beobachtungen an *V. exanthematicus* unterstreicht. Die Bedingungen (Temperatur, Inkubationszeit, Inkubationsmedium) für einen erfolgreichen Schlupf sind in Tabelle 1 zusammengestellt (s. a. RÖDER & HORN 1994). Beobachtungen hierzu aus der Natur sind kaum vorhanden. Als Hinweis auf einen zyklischen Reproduktionsverlauf wertet CISSÉ (1976) eine Phase vermehrter Spermatogenese in den Hoden während der Monate April bis Oktober, gefolgt von einer Abnahme in den Monaten November bis März. Über einen geringen Anstieg der Spermatogenese im Februar wird ebenfalls berichtet. Während der Monate erhöhter Aktivität der Gonaden kann eine Zunahme des Testesgewichtes festgestellt werden. Gleichzeitig werden männliche *V. exanthematicus* extrem territorial und führen Ritualkämpfe zur Festlegung einer Rangordnung aus (STRIMPLE 1988). Der Ritualkampf zweier rivalisierender Männchen besteht darin, daß sie einander in größtmöglichem Tempo umkreisen und sich dabei zu besteigen und zu beißen versuchen. Die weiblichen Warane zeigen um die Zeit der männlichen Hodenvergrößerung eine deutliche Zunahme der Aktivität der Ovarien mit Beginn im April und dem Höhepunkt im September. Diesem Maximum folgt ein ebenso steiler Abfall von Oktober bis Dezember (CISSÉ 1976).

Aus diesen physiologischen Feststellungen folgt, daß das Auftreten von Balz- und Fortpflanzungsverhalten des Steppenwarans in den Monaten August und September zu erwarten ist (STRIMPLE 1988). Das wird durch Beobachtungen

Zahl untersuchter Individuen [m,w]	Unterbringung	Zustand der Testes	Zustand der Ovarien	Beobachtungen
2,2	gemeinsam	aktiv	inaktiv	keine frischen Ovulationen
2,0 und 0,2	getrennt	aktiv	aktiv	beide Weibchen legen Eier

Tab. 2. Reproduktionsbedingungen von *Varanus exanthematicus* in menschlicher Obhut nach Untersuchungen der San Diego Zool. Soc. Näheres siehe Text.

Reproductive requirements of captive *V. exanthematicus* at the San Diego Zool. Soc. See text for details.

im Terrarium gestützt und ergänzt. Der allgemeine Reproduktionsablauf bei Waranen wurde in Kalifornien (in San Diego) von der San Diego Zoological Society (SDZS) näher untersucht. Nach diesen Untersuchungen bewirkte bei Steppenwaranen eine längere zeitliche Trennung der Geschlechter eine deutliche Steigerung der Fortpflanzungsfunktionen der Weibchen, was eine deutlich verbesserte Chance für die Nachzucht ergab. In Tabelle 2 sind einige dieser Beobachtungen zusammengestellt. Augenscheinlich war es vorteilhaft, die Geschlechter in verschiedenen Terrarien unterzubringen. Als der günstigste Zeitpunkt, männliche und weibliche Steppenwarane zu Zuchtzwecken zusammenzusetzen, war also frühestens der August, spätestens der September anzusehen. Es ist denkbar, daß bei einer ständigen gemeinsamen Haltung männlicher und weiblicher Tiere paarungsstimulierende Hormone vermindert ausgeschüttet werden, ja sogar die entsprechenden Organe reduziert werden bis zur permanenten Störung.

Danksagung

Besonderen Dank schulde ich Herrn Prof. Dr. H.-G. HORN für verschiedene Kommentare zu meinen Beobachtungen, für seine Übersetzung des Originalmanuskripts, für Literaturhinweise und für seine Hinweise zur Abfassung der Arbeit. Ebenso habe ich TIM und LINDA REYNOLDS für ihre Unterstützung bei der Waranhaltung zu danken. Ferner gilt mein Dank Dr. J. DARLINGTON, Dr. E. ELY, Dr. D. GRECHANICHENKO, R. MACINNES, G. NACLERIO, Dr. N. PRATT und P. STRIMPLE, die mich uneigennützig mit Hinweisen zur Literatur und Kommentaren zu verschiedenen Aspekten dieser Arbeit unterstützten.

Zusammenfassung

Die Arbeit enthält eine Vielzahl von Detailbeobachtungen und -überlegungen zum Balz-, Kopulations- und Nistverhalten sowie dem Geschlechtszyklus des Steppenwarans (*Varanus exanthematicus* Bosc, 1792). Beziehungen zwischen Nachzuchten in menschlicher Obhut (nach Literaturangaben sowie einer eigenen Nachzucht, siehe Tabelle 1) und den verschiedenen Verhaltensbeobachtungen werden aufgezeigt. Von besonderer Wichtigkeit für die Zucht könnte die Vermutung sein, daß sich ständige Gemeinschaftshaltung der Geschlechter nachteilig auf die Reproduktionsfähigkeit der weiblichen Warane auswirkt.

Schriften

- ANONYMUS (1986): Captive breeding of two species of monitor. - *Thylacinus*, Hobart, **11**(2): 4-5.
- AUFFENBERG, W. (1989): Utilization of monitor lizards in Pakistan. - *Traffic Bull.* (WWF), Cambridge, **11**(1): 8-12.
- BÖHME, W., U. JOGER, & B. SCHÄTTI (1989): A new monitor lizard (Reptilia: Varanidae) from Yemen, with notes on ecology, phylogeny, and zoogeography. - *Fauna of Saudi Arabia*, Basel, **10**: 433-448.
- BRANCH, W. R. (1991): The regenia registers of „GOGGA“ BROWN (1869-1909). Memoranda on a species of monitor or varan. - *Mertensiella*, Bonn, **2**: 57-10.
- CISSÉ, M. (1976): Le cycle génital des Varans du Sénégal (Reptiles: Lacertiliens). - *Bull. Inst. Fond. Afrique Noire. Ser. A.*, Dakar, **38**(1): 188-205.
- DUINEN, J. J. van (1983): Varanenkwiek in het Noorderdierenpark te Emmen. - *Lacerta*, 's Gravenhage, **42**(2): 12-14.
- EIDENMÜLLER, B. (1990): Beobachtungen bei der Haltung und Nachzucht von *Varanus (Varanus) mertensi* GLAUERT, 1951. - *Salamandra*, Bonn, **26**(2/3): 132-139.
- EIDENMÜLLER, B. & R. WICKER (1993): *Varanus (Odatria) prasinus beccarii*, Pflege und Zucht. - *Salamandra*, Bonn, **28**(3/4): 171-178.
- GOIN, C. J., O. B. GOIN, & G. R. ZUG (1978): Introduction to Herpetology. 3. Aufl. - San Francisco (W. H. Freeman Co.), 378 S.
- HORN, H.-G. (1991): Breeding of the lace monitor (*Varanus varius*) for the 1st time outside of Australia. (Reptilia: Sauria: Varanidae). - *Mertensiella*, Bonn, **2**: 168-175.
- HORN, H.-G. & G. VISSER (1989): Review of reproduction of monitor lizards - *Varanus* spp. in captivity. - *Int. Zoo Yb.*, London, **28**: 140-150.
- LASZLO, J. (1979): Notes on reproductive patterns in relation to captive breeding. - *Int. Zoo Yb.*, London, **19**: 22-27.
- LUXMORE, R. & B. GROOMBRIDGE (1989): Asian Monitor Lizards. - Lausanne (World Conservation Centre), 190 S.
- PATTERSON, R. (1987): Reptiles of Southern Africa. - Cape Town (C. Struik Publ.).
- PENGILLY, R. (1981): Notes on the biology of *Varanus spenceri* and *V. gouldii*, Barkly Tablelands, Northern Territory. - *Aust. J. Herp.*, Sydney, **1**(1): 23-26.
- PHILLIPPS, J. A. (1990a): Off to see a lizard. - *ZooNooz*, San Diego, Calif., **1990**: 16-17.
- (1990b): Letters from the field. - *ZooNooz*, San Diego, Calif., **1990**: 9-11.
- (1990c): Practical assessment of the reproductive biology of *Varanus exanthematicus*. Project summary. - Phillipps. 571 - 88 - 6529: 1-16.
- RÖDER, A. & H.-G. HORN (1994): Über zwei Nachzuchten des Steppenwarans (*Varanus exanthematicus*). - *Salamandra*, Bonn, **30**(2): 97-108.
- SPRACKLAND, R. G. (1989): Mating and waiting: A status report on reproduction in captive monitor lizards (Sauria: Varanidae). Captive propagation and husbandry. - NCHS (Newsletter Calif. Herp. Soc.), **1989**: 55-61.
- STRIMPLE, P. (1988): The savannah monitor, *Varanus exanthematicus* (Bosc, 1792). - *The Forked Tongue*, Cincinnati, **13**(12): 8-13.
- THISSEN, R. (1992): Breeding the spiny-tail monitor (*Varanus acanthurus* BOULENGER). - *The Vivarium*, Escondido, Calif., **3**: 32-34.
- WANNER, M. (1991): Black tree monitor at fort Worth Zoo. - *Am. Assoc. zool. Parks Aqu. Communiqué*, **1991**: 17.

Eingangsdatum: 1. Februar 1993

Verfasser: MARK K. BAYLESS, 1406 Holly Street, Berkely, California 94703, USA.