

# Die Haltung und Zucht der Ägyptischen Landschildkröte *Testudo kleinmanni*

JÜRGEN GAD

## Abstract

*Husbandry and breeding of the Egyptian tortoise Testudo kleinmanni.*

Maintenance and eight years of breeding of the Egyptian tortoise *Testudo kleinmanni* (2 ♂♂, 4 ♀♀) in captivity is described. Of 58 eggs laid, 13 animals hatched. Four different husbandry conditions have been applied. Changes in keeping conditions resulted in an alteration of reproductive success. An adequate imitation of environmental conditions like photoperiod, temperature, humidity, and quality and quantity of food was regarded as a possible cause for improved reproductive success. Moreover, there are indications that a separation of sexes and agonistic behaviour of males play an important role in enhancement of reproduction in this species.

Key words: Testudines: *Testudo kleinmanni*; husbandry; breeding.

## Zusammenfassung

Die Terrarien-Haltung und Nachzucht der Ägyptischen Landschildkröte *Testudo kleinmanni* (in menschlicher Obhut) wird beschrieben; die Beobachtungen erstreckten sich über einen Zeitraum von acht Jahren. 58 Eier wurden gelegt, 13 Jungtiere schlüpften. Dazu wurden vier verschiedene Haltungsbedingungen erprobt. Deren Veränderungen ergaben Verbesserungen in der Erfolgsquote. Als möglicher Grund für eine Verbesserung der Fortpflanzungsrate wird eine weitgehend der Natur entsprechende Substituierung der externen Faktoren wie Photoperiode, Temperatur, Feuchtigkeit, Futterqualität- und -quantität angesehen. Außerdem ergaben sich Hinweise, daß das soziale Umfeld (getrennte Haltung der Geschlechter und Kommentkämpfe der ♂♂) eine wesentliche Rolle in der Erhöhung der Befruchtungsrate dieser Art spielt.

Schlagwörter: Testudines: *Testudo kleinmanni*; Haltung; Zucht.

## 1 Einleitung

Die Ägyptische Landschildkröte ist eine der kleinsten Landschildkrötenarten. Die maximale Länge beträgt 144,2 mm (FARKAS et al. 1997). Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich entlang eines schmalen Streifens am Mittelmeer vom nordöstlichen Libyen über Ägypten bis nach Israel (GEFFEN 1987). Das Verbreitungsgebiet zeigt ein winterfeuchtes, sommerdürres Steppenklima. Die Hauptniederschläge fallen vom Herbst über den Winter bis zum Frühjahr, mit einem Maximum im Winter. Die Klimastation Es Salum in Ägypten gibt im Winter zwei bis sieben Regentage pro Monat an. Die Luftfeuchtigkeit ist relativ hoch und liegt bei 59-70 %. Die Temperaturen im Winter sinken ganz selten unter den Gefrierpunkt; das mittlere Maximum (November-Februar) liegt zwischen 19-25 °C. Das mittlere Maximum im Sommer beträgt um 30 °C, mit einem absoluten Maximum von über 40 °C. Charakteristisch sind die starken Temperaturschwankungen zwischen Tag und Nacht.

Die Ägyptische Landschildkröte bewohnt sandige Gebiete mit einer Vegetation, die aus der *Artemisia monosperma* Pflanzengesellschaft besteht. Diese Pflanzen bedecken zum Beispiel in Israel in ungestörten Gebieten 20-30 % der Fläche und dienen den Landschildkröten sowohl als Nahrung als auch als Deckung (GEFFEN & MENDELSSOHN 1991). Die Hauptaktivitätszeiten der Art liegen im Winter und im

zeitigen Frühjahr (GEFFEN et al. 1988). Ihre Aktivitäten koppeln sich an den Winterregen, der auch die Vegetation ergrünen läßt, von der sich die Schildkröten ernähren. Im Sommer verbergen sie sich in Nagetierbauten unter der Erde und halten eine Aestivation (MENDELSSOHN & GEFFEN 1995). Die Tiere paaren sich im Frühjahr kurz vor der Eiablage, die von März bis Ende Juni erfolgt (GEFFEN & MENDELSSOHN 1991). Die Jungtiere schlüpfen im Herbst. Die Dichten hängen von der Qualität des jeweiligen Habitates ab und betragen in Israel 5-41 Tiere/km<sup>2</sup> (MENDELSSOHN et al. 1995).

*Testudo kleinmanni* ist durch Modifikationen ihres Lebensraumes und durch illegales Absammeln in ihrer Existenz bedroht. Vor allem Beweidung durch Haustiere gefährdet ihren Lebensraum. Menschliche Aktivitäten ziehen Raben an, die auch Schildkröten fressen (MENDELSSOHN et al. 1995). Aus diesen Gründen wurde die Art 1994 in den Anhang I des Washingtoner Artenschutzabkommens gestellt (PRITCHARD 1995).

Zuchterfolge sind bisher selten und gelangen HOBBS & MAY (1993) und HIGHFIELD (1996). ROGNER (1996) zitiert zusätzliche Nachzuchten. Das Ziel des Autors ist es daher, die Biologie der Schildkröte in menschlicher Obhut zu untersuchen und sie nach Möglichkeit in mehreren Generationen nachzuzüchten. Damit stellt dieser Beitrag nur erste Ergebnisse vor, die später durch gesonderte Artikel ergänzt werden sollen.

## 2 Haltung und Inkubation

Die Zuchtgruppe besteht aus sechs Tieren (2 ♂♂, 4 ♀♀) mit einer Carapax-Länge von 8,6-12,8 cm (Tab. 1). Zu zunächst einem Pärchen (1992) kamen dann die anderen Tiere (1994) hinzu.

	♀ 1	♀ 2	♀ 3	♀ 4	♂ 1	♂ 2
1994	12,8	10,2	9,2	8,8	11,5	8,6
1996	12,8	12,0	11,5	11,4	11,7	9,0
1999	12,8	12,2	11,7	11,7	11,7	9,1

Tab. 1. Carapax-Länge (in cm) der Elterntiere.

Carapace length (in cm) of the parent animals.

Die Haltungsbedingungen wurden kontinuierlich optimiert. Sie lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: I. (von 1992-1993) Gemeinschaftshaltung der Geschlechter in einem Terrarium; Aktivität der Tiere vom Frühjahr bis Herbst, mit einer Überwinterung von November bis Februar. II. (von 1994-1995) Gemeinschaftshaltung der Geschlechter in einem Terrarium. Nur ein ♂ ist mit den ♀♀ vergesellschaftet. Ermöglichung der Hauptaktivitätszeit von Oktober bis April; von Mai bis September wurde eine Sommerruhe eingelegt. III. (von 1996-1997) Trennung der Geschlechter, sonst wie II. IV. (von 1998-1999) Wie bei Nr. III, aber zusätzlich Einrichtung eines UV-Strahlers und Fütterung eines Mineral-Vitaminergänzungsfutters.

Es folgt eine genauere Beschreibung der Bedingungen unter denen eine erfolgreiche Nachzucht stattfand (Haltungsbedingung IV).

Die Tiere sind in folgenden Terrarien untergebracht:

♀♀ L:B:H 3,75:0,7:0,7 m, die ♂♂ 3,75:0,5:0,5 m. Die Beheizung und Beleuchtung besteht aus drei (♀♀) oder zwei (♂♂) Halogenstrahlern (jeweils 150 W), die innerhalb des Terrariums angebracht sind, damit sie gleichzeitig der Erwärmung

dienen können. Über den Terrarien befinden sich noch jeweils zwei HQL-Lampen (je 125 W). Die Temperatur und Beleuchtungsdauer sind dem jahreszeitlichen Wechsel im Wild-Biotop angepaßt. Die Temperatur (im Schatten) beträgt im Sommer maximal 30-35 °C und minimal 18-20 °C. Die Lampen sind 10-12 Stunden pro Tag in Betrieb. Im Winter (Oktober bis März) liegt das Temperaturmaximum bei 25-30 °C und das Minimum bei 12-15 °C mit einer Beleuchtungsdauer von 8-10 Stunden. Der UV-Strahler (Osram Ultravitalux) befindet sich 70 cm über dem Boden und beleuchtet täglich 20 Minuten einen Teil des Terrariums der ♀♀.

Da die Luftfeuchtigkeit in der Natur recht hoch ist, werden die Terrarien täglich mit einem Drucksprüngerät überbraust. In den Terrarien werden im Winter ein bis zwei Regentage in der Woche simuliert, wobei die Tiere kräftig übersprüht und danach in ein Bad gesetzt werden. Nach dem Bad wird die Heizung für den Rest des Tages abgestellt. Im Sommer findet diese Prozedur nur einmal im Monat statt.

Die Aestivation verbringen die Tiere in der Natur in Nagetierbauten unter der Erde, deshalb steht für jedes Tier ein Unterschlupf in Form einer Höhle zur Verfügung, die die Tiere auch meist aufsuchen. Der Bodengrund besteht aus Sand; nur unter den Halogenstrahlern befindet sich unter dem Sand noch Lehm. Diese Plätze benutzen die Tiere zur Eiablage. Das Terrarium der ♂♂ ist noch zusätzlich in der Mitte durch eine Barriere getrennt, so daß einem Tier meist nur die Hälfte des Terrariums zur Verfügung steht. Die Aufzucht der Jungtiere findet in ähnlich eingerichteten Terrarien statt, allerdings sind die Quecksilberdampfstrahler durch Leuchtstoffröhren ersetzt, die sich innerhalb der Terrarien befinden.

Das Futter der Elterntiere besteht ausschließlich aus Pflanzen. Während der Aktivitätszeit werden an fünf bis sechs Tagen pro Woche folgende Pflanzen verfüttert: Gänseblümchenblätter, Endiviensalat, Chicoree, Feldsalat, Portulak und Keime von Sesam, Bockshornklee und Alfalfa. Diese Pflanzen werden zerkleinert, und außerdem gibt es noch pürierte rohe Karotten und Sellerie, die unter die anderen Pflanzen gemischt werden. Während der Sommerruhe ist das Futter anders zusammengesetzt; außerdem wird höchstens einmal pro Woche gefüttert: Blätter von Himbeere, Brombeere, Erdbeere, Sauerampfer, Löwenzahn, Spitzwegerich, Malven, Feigen und Wein. Es handelt sich um Blätter von älteren Pflanzen, die bereits viel Stützsubstanzen in Form von Cellulose und Hemicellulose eingelagert haben. Den Futterpflanzen werden ein bis zwei Gewichtsprozent Kalk (in Form von Calciumcarbonat) zugesetzt.

Seit 1998 wurde das Mineral-Vitamin-Proteinpräparat Reptolife in der angegebenen Höchstmenge zugegeben. Eine ausführliche Begründung für diesen Futterplan wird in einer geplanten separaten Veröffentlichung erscheinen. Das Futter für die Aufzucht der Jungtiere unterscheidet sich von dem der Erwachsenen: Da die Jungtiere in der Natur zur Hauptvegetationsperiode der Pflanzen zur Welt kommen, steht ihnen im ersten Winter und Frühjahr immer ausreichend Nahrung zur Verfügung. Aus diesem Grund wurden nach dem Schlupf, der hier im Sommer stattfindet, bis zum nächsten Frühjahr fünf bis sechsmal pro Woche hauptsächlich junge Blätter von Löwenzahn, Gänseblümchen und Portulak verfüttert. Ab dem darauffolgenden Jahr wird eine Sommerruhe mit reduziertem Futterangebot eingeschaltet (Fütterung ein bis zweimal pro Woche). Im ersten Jahr wird auf eine Zusatzfütterung mit Ergänzungspräparaten aufgrund möglicher Vergiftungserscheinungen durch Überdosierung bei den winzigen Tieren verzichtet (BAER 1994), abgesehen von 1-2 Gewichtsprozent Kalk.

Zur Paarung wird das eine der beiden ♂♂ gegen ein ♀ ausgetauscht, so daß die Paarung ungestört ablaufen kann. Das ♀ verbringt dann mehrere Tage im Terrarium

des ♂. Die Paarung findet vom Herbst bis in den Winter statt. Um die genetische Variabilität der Nachzuchttiere zu erhöhen, werden die ♀♀ nur mit bestimmten ♂♂ zusammengesetzt, so daß in der nächsten Generation Tiere zur Verfügung stehen, die nicht näher miteinander verwandt sind.

Während der Aktivitätszeit entferne ich gelegentlich die Barriere im Terrarium der ♂♂. Es kommt dann zu Kommentkämpfen.

Die Inkubation der Eier findet in einer „Kunstglucke“ der Firma Jaeger statt. Dazu werden die Eier in einen Kunststoffbehälter überführt, in den seitlich kleine Luftlöcher gebohrt sind. Der Kunststoffbehälter ist vollständig mit einer Glasscheibe abgedeckt. Das Brutsubstrat besteht aus Vermiculit, das mit Wasser getränkt ist (Wasser/ Vermiculit 1:1). Im Brutbehälter schwankt die Luftfeuchtigkeit zwischen 70-90 %. Die Inkubationstemperatur betrug je nach Jahr 30,5-33 °C. Die Eier liegen etwa zur Hälfte im Vermiculit eingebettet.

### 3 Ergebnisse

Als Resultat der Zuchtbemühungen können die reproduktiven Einheiten Eigröße, Anzahl der Eier und Gelegehäufigkeit angesehen werden. Außerdem werden Daten zu der Inkubationszeit, der Befruchtungsrate und Meßwerte der Schlüpflinge angegeben.

Eine besondere Bedeutung für den Erfolg der Nachzucht hatte die Erhöhung der Schlupfrate und der damit zusammenhängende Rückgang der abgestorbenen Embryonen im Ei. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 2-3 zusammengefaßt.

Die neugeborenen Jungen unterscheiden sich von den älteren Jungtieren durch ihre Färbung. Sie besitzen auf den Schildern des Rückenpanzers eine braune, würmchenförmige Zeichnung, die erst im Lauf der nächsten Monate verloren geht. Danach zeichnen sich die Jungtiere durch zwei unterschiedliche Farbvarianten aus.

1. Helle Tiere, bei denen die dunkle Umrandung der Rückenschilder nur schwach ausgebildet ist. Diese Tiere haben einen einfarbigen gelben Bauchpanzer; insgesamt vier Exemplare.

2. Dunklere Tiere; sie zeigen eine viel dunklere Umrandung der Rückenschilder. Auf dem Bauchpanzer sind zwei große dunkle Flecken sichtbar; insgesamt acht Individuen. Interessant ist, daß die unterschiedlichen Farbvarianten vom selben Elternpaar stammen können.

	Cl	Cb	Masse	Eilänge	Eibreite	Eimasse	Inkubationsdauer
N	13	13	13	58	58	40	10
$\bar{x}$	3,14	2,69	7,84	3,28	2,37	10,95	90,7
Maximum	3,66	3,07	10,0	4,3	2,64	16,0	97
Minimum	2,7	2,3	6,0	2,8	2,16	8,0	78
s	0,26	0,22	1,21	0,27	0,09	1,63	5,18

Tab. 2. Angaben zu den Schlüpflingen, Eiern und zur Inkubationszeit bei 32 °C. Cl: Carapaxlänge, Cb: Carapaxbreite, N: Anzahl,  $\bar{x}$ : Mittelwert, s: Standardabweichung. Die Angabe der Masse erfolgt in g, Länge und Breite in cm.

Size and mass of hatchlings and eggs and incubation period at 32 °C.

Cl: carapace length, Cb: carapace width, N: number,  $\bar{x}$ : mean, s: standard deviation. The unit of mass is in g, that of length and width is in cm.

Jahr	1	2	3	4	A	B	C
1994	2/1	–	–	–	2	–	–
1995	2/1	–	–	–	2	–	–
1996	3/3	6/3	2/1	–	6	6	2
1997	5/3	7/2	6/2	2/1	6	14	–
1998	–	7/3	–	4/2	1	–	10
1999	–	5/3	–	4/2	7	1	1

Tab. 3 Angaben zur jährlichen Fruchtbarkeit der Weibchen 1-4; die Werte bedeuten: Anzahl Eier/ Anzahl Gelege; A: Anzahl Eier ohne Entwicklung, B: Anzahl Eier mit abgestorbenen Embryonen, C: Anzahl der geschlüpften Tiere.

Annual fecundity of femals 1-4; the values are: number of eggs/ number of clutches; A: number of eggs without development, B: number of eggs with dead embryos, C: number of hatchlings.

#### 4 Diskussion

Für die Interpretation der Fortpflanzungsergebnisse ist eine Gegenüberstellung der Haltungsbedingungen mit den Ergebnissen der Eiablage sowie der Befruchtungs- und Schlupfrate besonders interessant (Tab. 2 & 3).

Unter der Haltungsbedingung I gab es keine Eiablage. Bei der Haltungsbedingung II kam es zu Eiablagen, allerdings waren die Eier unbefruchtet. Haltungsbedingung III brachte mehr Eiablagen; außerdem gab es erstmals eine größere Anzahl von befruchteten Eiern (64,7 %). Leider starben davon die meisten Jungtiere im Ei ab (91 %). Während der Haltungsbedingung IV stieg die Zahl der geschlüpften Jungtiere stark an (55 %). Berücksichtigt man nur die befruchteten Eier, beträgt der Anteil sogar 91,6 %.

Natürlich besteht auch die Möglichkeit, daß zwischen den vorgenommenen Änderungen der Haltungsbedingungen und den Nachzuchtergebnissen kein kausaler Zusammenhang besteht. Dieser Deutung widersprechen aber ähnliche Erfahrungen von anderen Züchtern. Im Folgenden sollen die Veränderungen und die daraus vermuteten resultierenden Fortpflanzungserfolge einzeln ausführlicher besprochen werden.

Die Haltungsbedingung I ergab sich aus der Unkenntnis der Lebensbedingungen der Art in der Natur. Aus diesem Grund wurde eine Haltung gewählt, die bei anderen mediterranen Landschildkröten zur Fortpflanzung führt. Bei Reptilien ist bekannt, daß die Reproduktionszyklen hormonell gesteuert sind. Als Auslöser für die Freisetzung der Sexualhormone kommen unter anderem externe Faktoren wie die Photoperiode, Temperatur, Feuchtigkeit und die Verfügbarkeit von Futter in Betracht. Aufgrund der Gleichmäßigkeit im saisonalen Verlauf spielen diese externen Faktoren eine wesentliche Rolle im Timing der Reproduktionszyklen (POUGH et al. 1998). Der Einfluß dieser externen Faktoren auf das Fortpflanzungsgeschehen konnte zum Teil auch für Schildkröten belegt werden (zusammenfassende Darstellung in HARLESS & MORLOCK 1989). *Testudo kleinmanni* hat aufgrund ihrer Hauptaktivitätszeit im Winter und im zeitigen Frühjahr sowie der darauf folgenden Aestivation im Sommer einen völlig anderen Lebensrhythmus als andere mediterrane Landschildkröten. Die Nachahmung der externen Faktoren wie Photoperiode, Temperaturverlauf und Fütterungsperiode unter Haltungsbedingung I widerspricht völlig ihren natürlichen Lebensbedingungen, und daher war selbstverständlich auch keine Fortpflanzung zu erwarten.

Mit **Haltungsbedingung II** wurde dann nach Kenntnis der Lebensbedingungen in der Natur die oben beschriebene Umstellung vorgenommen. Nach GEFFEN & MENDELSSOHN (1991) erstreckt sich die Nistperiode in der Natur von März bis Ende Juni. Sieht man von der Eiablage am 23.1.94 und am 24.2.94 ab, beschränkt sich die Eiablagezeit im Terrarium von März bis in den Mai. Das heißt, daß sie sich im wesentlichen mit der natürlichen Ablagezeit deckt. Innerhalb der Nistperiode legen die ♀♀ in Israel vier bis sechs Eier in zwei bis drei Gelegen. Im Terrarium wurden pro Saison zwei bis sieben Eier in ein bis drei Gelegen abgesetzt (Tab. 3). Die Periode zwischen den einzelnen Gelegen beträgt nach Schätzungen von GEFFEN & MENDELSSOHN 20-30 Tage. Im Terrarium liegt der Durchschnitt bei 25 Tagen (Maximum 43, Minimum 19). Auch diese Daten decken sich also gut. Aufgrund der Ähnlichkeit der Eiablagedaten im Freiland und im Terrarium wird geschlossen, daß die Nachahmung der externen Faktoren Futterverfügbarkeit, Temperaturverlauf, Photoperiode und Feuchtigkeit weitgehend gelungen ist und sie denen in der Natur entsprechen. Die Tatsache, daß die ♀♀ 2-4 während der **Haltungsbedingung II** keine Eier ablegten, wird durch Umstellungsprobleme erklärt, da diese Tiere erst 1994 aufgenommen wurden. Von besonderer Bedeutung für die Eireifung scheint mir auch der Umstand zu sein, daß die Tiere in der Natur ihre Eier direkt vor der Aestivation legen. Während der Aestivation wird kein Futter aufgenommen (MENDELSSOHN & GEFFEN 1995). Die aufgenommene Futtermenge zwischen den einzelnen Gelegen wird wahrscheinlich gering sein, da die sich bildenden Eier zu einer Verkleinerung des Körperhohlraumes und dadurch zu einer Verminderung des Appetits führen. Das bedeutet, daß die ♀♀ vor der Eiablage genügend Futter sowohl für die Eiproduktion als auch für die darauf folgende Hungerperiode aufnehmen müssen. Steht während dieser Zeit nicht genügend Futter zur Verfügung, würde die Eiproduktion unterbleiben. Dies bedeutet für die Terrarienhaltung, daß dem Wechsel zwischen Mangel und Überfluß von Futter möglicherweise eine wichtige Bedeutung für die erfolgreiche Fortpflanzung zukommt. Diese Problematik stellte sich auch für eine ebenfalls hochbedrohte Art, nämlich *Pseudemys umbrina*, bei der gleichfalls unmittelbar nach der Eiablage die Aestivation folgt (KUCHLING & DEJOSE 1989).

Die Eier waren während der **Haltungsbedingung II** unbefruchtet (Tab. 3), obwohl das ♂ jeweils ab Oktober bei zahlreichen Kopulationsversuchen beobachtet wurde. Daher wurde nach Gründen gesucht, die diesen Umstand erklären konnten. Ein Ausbleiben der Befruchtung ist wohl bei Landschildkröten, zum Beispiel bei *Geochelone radiata* (BURCHFIELD et al. 1980), *G. gigantea* (STEARNS 1988), *G. nigra* (HAIRSTONE et al. 1989), *G. sulcata* (STEARNS 1989) ein relativ häufiges Problem. Die oben genannten Autoren konnten feststellen, daß eine Getrennthaltung der Geschlechter und Kommentkämpfe der ♂♂ untereinander den Fortpflanzungserfolg erhöhen. Aus diesem Grund wurden unter **Haltungsbedingung III** die Geschlechter getrennt und die ♂♂ gelegentlich zusammengeführt. Die Zahl der abgelegten Eier stieg an, und die Anzahl der befruchteten Eier nahm deutlich zu (Tab. 3).

Bei Vögeln konnte nachgewiesen werden, daß der jeweilige Hormontiter eines Tieres nicht nur von abiotischen Umweltfaktoren gesteuert wird, sondern auch soziale Interaktionen, zum Beispiel die Anwesenheit von Rivalen und die dadurch bedingte Revierverteidigung, wesentlich zur Steuerung der jeweiligen Titer beitragen (IMMELMANN et al. 1996). So kann zum Beispiel angenommen werden, daß ein lang andauerndes Werbeverhalten eine Synchronisation der Partner sowohl auf der Verhaltens- als auch auf der physiologischen Ebene bewirkt. Eine andauernde Zusammenhaltung oder fehlende Rivalen verändern dann besonders bei den ♂♂ den endokrinen Status, und es kann dann zu Störungen bei der Paarung kommen.

Ein weiteres Problem bei der Zucht von *Testudo kleinmanni* war die Tatsache, daß fast keine Jungtiere zum Schlupf kamen, sondern in den Eiern abstarben. Die abgestorbenen Jungen waren fast immer voll entwickelt, hatten allerdings noch einen großen Dottersack. Die Tiere zeigten keine Anomalie. Ein Fehler in der Inkubationstechnik ist unwahrscheinlich, da es sich um eine gängige Methode handelt (KÖHLER 1997). Ein Übersichtsartikel über diesen Problembereich bei Vögeln (KUEHLER et al. 1990) nennt als einen Hauptfaktor die unzureichende Ernährung der Elterntiere. Die Elterntiere von *Testudo kleinmanni* und das 1996 geborene Jungtier wurden ohne die heute üblichen Futterzusätze mit Mineral- und Vitamingeränzungen ernährt. Sie zeigten keine Krankheiten und wuchsen gut. Diese Diät wurde zur Vorbeugung gegen mögliche Vergiftungsgefahr durch Überdosierung der fettlöslichen Vitamine (BAER 1994) gewählt. Allerdings war klar, daß die Nahrung praktisch kein Vitamin D enthält. Auch eine UV-Bestrahlung fand nicht statt. Aus Platzgründen soll hier nicht auf die spezielle Problematik um eine Notwendigkeit einer UV-Bestrahlung beziehungsweise orale Vitamin D-Zufuhr eingegangen werden. Zwei Artikel machten aber auf die Möglichkeit aufmerksam, daß eine fehlende Vitamin D Zufuhr das Absterben der Jungtiere bewirken kann (DICKINSON & FA 1997, KÖHLER 1997). Deshalb verabreichte ich ab 1998 (Haltungsbedingung IV) ein Vitamin-Mineral-Proteinpräparat. Dieses Präparat wurde gewählt, weil hier konkrete Dosierungsangaben vorliegen und damit einer Überdosierung vorgebeugt wird. Zusätzlich wurde noch eine UV-Bestrahlung bei den ♀♀ durchgeführt. Ab 1998 kam es dann zu einer stark erhöhten Schlupfrate. Der Nachweis, daß das vorher fehlende Vitamin D die Ursache für das Absterben der Jungen war, ist aber dennoch nicht erbracht, da dieses Präparat zahlreiche andere Wirkstoffe enthält.

1999 wurden neun Eier gelegt, von denen nur zwei befruchtet waren. GEFFEN & MENDELSSOHN (1991) machen darauf aufmerksam, daß die Paarung in der Natur im Frühjahr stattfindet und die ♀♀ zu einer anderen Zeit möglicherweise nicht aufnahmefähig sind. Die Paarung fand hier hauptsächlich im Herbst und Winter statt; deshalb werden für die nächste Saison die Paarungen am Ende des Winters geplant.

In Tabelle 3 ist auffällig, daß ♀ 1 ab 1998 keine Eier mehr legte. Im Gegensatz zu den anderen Tieren zeigte es im Laufe der Haltung kein Wachstum, außerdem liegt seine Länge (12,8 cm) in der Nähe des Größenmaximums der Art. Bei den Hornschildern des Panzers sind nur noch wenige grobe Zuwachsringe zu erkennen. Es handelt sich also vielleicht um ein bereits seniles Tier, das daher die Reproduktion einstellte.

♀ 3 hat nur in zwei Jahren Eier gelegt. 1997 zeigte das Tier Lähmungserscheinungen der Hinterbeine; es litt an Legenot und wurde daraufhin von einem Tierarzt mit Oxytocin erfolgreich behandelt. Da die Lähmungserscheinungen bis zum heutigen Tag nicht völlig verschwunden sind, wurde es daher nicht mehr mit einem ♂ zusammengeführt. Bei der Echse *Anolis carolinensis* konnte experimentell nachgewiesen werden, daß die Balz der ♂♂ eine ausschlaggebende Rolle für die Ovulation der ♀♀ darstellt (CREWS et al. 1994). Daher besteht auch hier die Möglichkeit, daß die fehlende Balz oder auch nur das Fehlen der ♂♂ eine erneute Eireifung bei diesem Tier verhindert hatte.

### Danksagung

Ich danke meiner Frau CHRISTIANE GAD für die Mithilfe bei der aufwendigen Pflege dieser Tiere, ohne die die Nachzuchten nicht zustande gekommen wären. Den Herren K. HENLE und W. SACHSSE danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

**Schriften**

- BEAR, D.J. (1994): The nutrition of herbivorous reptiles. – S. 83-90 in MURPHY, J.B., K. ADLER & J.T. COLLINS (Hrsg.): Captive Management and Conservation of Amphibians and Reptiles. – Ithaca, New York, (Society Study Amphibians Reptiles).
- BURCHFIELD, P.M., C.S. DOUCETTE & F. BEIMLER (1980): Captive management of the radiated tortoise at Gladys Porter Zoo, Brownsville. – Int. Zoo Yb., London, **20**: 1-6.
- CREWS, D., A. TOUSIGNANT & T. WIBBELS (1994): Considerations for inducing reproduction in captive reptiles. – S. 133-145 in MURPHY, J.B. & ADLER, K. & COLLINS, J.T. (Hrsg): Captive Management and Conservation of Amphibians and Reptiles. – Ithaca, New York, (Society Study Amphibians Reptiles).
- DICKINSON, H.C. & J.E. FA (1997): Ultraviolet light and heat source selection in captive spiny-tailed iguanas (*Oplurus cuvieri*). – Zoo Biology, New York, **16**: 391-401.
- FARKAS, B.L., L. SASVARI & J.R. BUSKIRK (1997): Maximum size of the Egyptian tortoise *Testudo kleinmanni*. – Chelonian Conser. Biol., Lunenburg, **1997**, 2(3): 415.
- GEFFEN, E. (1987): Imprints of the activity of the desert tortoise (*Testudo kleinmanni*) in the dunes of Agur. – Hardun, **4**: 15-25.
- GEFFEN, E. & H. MENDELSSOHN (1988): Home range use and seasonal movements of the Egyptian tortoise (*Testudo kleinmanni*) in the northwestern Negev, Israel. – Herpetologica, Elmhurst, **44**(3): 354-359.
- (1991): Preliminary study on the breeding pattern of the Egyptian tortoise *Testudo kleinmanni*, in Israel. – Herpt. J., London, **1**: 574-577.
- HAIRSTONE, C. & P.M. BURCHFIELD (1989): Management and reproduction of the Galapagos tortoise at the Gladys Porter zoo. – Int. Zoo Yb., London, **28**: 70-77.
- HARLESS, M. & H. MORLOCK (1989): Turtles. Perspectives and Research. – Malabar (Krieger), 695 S.
- HIGHFIELD, A.C. (1996): Practical Encyclopedia of Keeping and Breeding Tortoises and Freshwater Turtles. – London, (Carapax Press), 295 S.
- HOBBS, L.L. & P.A. MAY (1993): A *Testudo kleinmanni* breeding. – Bull. Chicago Herp. Soc., Chicago, **28**(11): 233-235.
- IMMELMANN, K., E. PRÖVE & R. SOSSINKA (1996): Einführung in die Verhaltensforschung. – Berlin (Parey), 287 S.
- KÖHLER, G. (1997): Inkubation von Reptilieneiern. – Offenbach (Herpeton), 205 S.
- KUCHLING, G. & J.P. DEJOSE (1989): A captive breeding operation to rescue the critically endangered Western swamp turtle *Pseudemidura umbrina* from extinction. – Int. Zoo Yb., London, **28**: 103-109.
- KUEHLER, C. & J. GOOD: (1990): Artificial incubation of bird eggs at the Zoological Society of San Diego. – Int. Zoo Yb., London, **29**: 118-136.
- MENDELSSOHN, H. & E. GEFFEN (1995): The Egyptian tortoise (*Testudo kleinmanni*). – S. 139-145 in BALLASINA, D. (Hrsg): Red Data Book on Mediterranean Chelonians. – Bologna (Edagricole).
- POUGH, F.H., R.M. ANDREWS, J.E. CADLE, M.L. CRUMP, A.H. SAVITZKY & K.D. WELLS (1998): Herpetology. – Prentice Hall (Simon & SCHUSTER), 577 S.
- PRITCHARD, P.C.H. (1995): Turtle issues at CITES 1994. – Chelonian Conserv. Biol., Lunenburg, **1**(3): 243-244.
- ROGNER, M. (1996): Schildkröten 2. – Hürtgenwald, (Heidi Rogner Verlag), 265 S.
- STEARNS, B.C. (1988): Captive husbandry and propagation of the Aldabra giant tortoise *Geochelone gigantea* at the Institut for Herpetological Research. – Int. Zoo. Yb., London, **27**: 98-103.
- (1989): The captive status of the African spurred tortoise *Geochelone sulcata*: recent developments. – Int. Zoo Yb., London, **28**: 87-98.

Eingangsdatum: 21. Oktober 1999

Verfasser: JÜRGEN GAD, Hahnheimer Straße 5, D-55578 Wolfsheim.