

Zur Thermoregulation von *Trionyx triunguis* am Kükürt Gölü in West-Anatolien

DIETER GRAMENTZ

Mit 7 Abbildungen

Abstract

Aquatic and atmospheric thermoregulation of Trionyx triunguis at the Kükürt Gölü in Western Anatolia

The subpopulation of *Trionyx triunguis* (FORSKÅL, 1775) at the Kükürt Gölü near Dalaman was studied for their thermoregulatory behaviour. At the beginning of the year the turtles showed a marked preference for the warmer parts of the lake. During atmospheric basking (duration 29 s - 31:07 min, \bar{x} = 9:38, n = 22), they rested up to 90.4 % of their time immobile with their shell on the substrate. In an initial period of alertness, they scanned their surroundings attentatively for 2 - 3 min; during the other time, panting, head retraction, extension and retraction of legs, inclination of flippers, and stretching of toe webbs were observed. Basking sites chosen offered solid substrate, a minimum of space, and clear view of the surroundings. No aggressive behaviour was shown during basking.

Key words: Testudines: Trionychidae: *Trionyx triunguis*; aquatic basking; atmospheric basking; behaviour; habitat; Turkey.

1 Einleitung

BOYER (1965) stellte in seiner Untersuchung über das Sonnen von Schildkröten fest, daß die primäre Funktion die Erhöhung der Körpertemperatur ist. MOLL & LEGLER (1971) unterteilten dieses Verhalten in Thermoregulation an Wasser und an Land. Die Vorteile einer erhöhten Körpertemperatur sind neben einem allgemein beschleunigten Stoffwechsel unter anderem eine größere Geschwindigkeit von Nervenimpulsen und dadurch eine kürzere Reaktionszeit von Muskelfasern – wichtig für die Nahrungssuche und das Defensivverhalten. Darüber hinaus erfüllt dieser Teil des Komfortverhaltens noch weitere Funktionen, wie das Austrocknen von Algen, Pilzen und Ektoparasiten sowie die Vitamin-D₃-Synthese (CAGLE 1950, NEILL & ALLEN 1954).

T. triunguis ist offensichtlich in der Lage, physiologisch eine Körpertemperatur zu erreichen, die ein wenig über der des umgebenden Wassers liegt. Ich fand bei vier *T. triunguis* von Dalyan Körpertemperaturen zwischen 0,6 und 1,3°C (\bar{x} = 0,95) über der Wassertemperatur (GRAMENTZ 1990).

Diese Untersuchung beschreibt die verschiedenen Habitatsbereiche des Kükürt Gölü und deren Bedeutung für die Thermoregulation von *T. triunguis*.

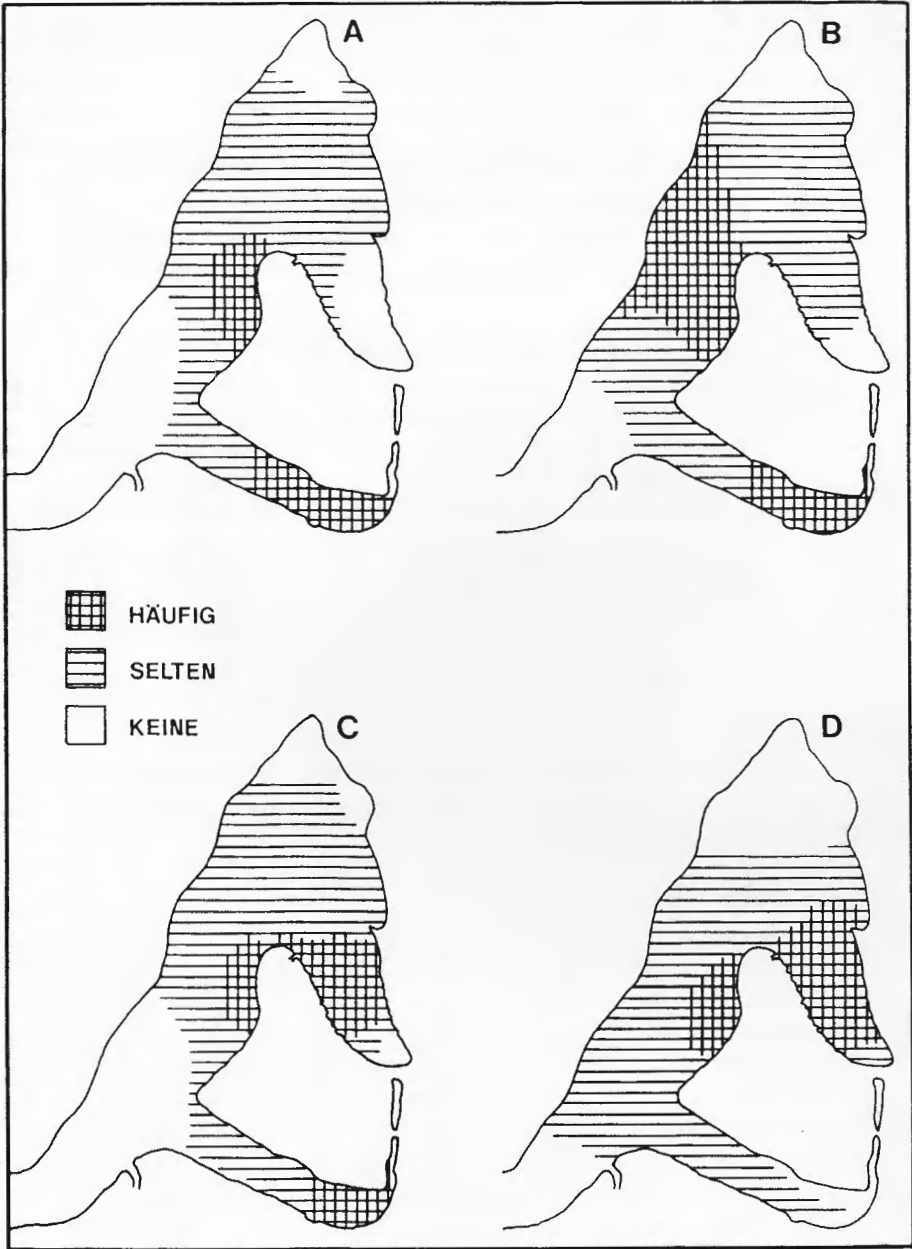


Abb. 1. Beobachtungshäufigkeit von *Trionyx triunguis* am Kükürt Gölü. A) 10. - 19.05.1992, B) 8. - 14.6.1992, C) 5. - 10.7.1992, D) 12. - 20.8.1992.

Observed frequency of *Trionyx triunguis* at Kükürt Gölü. Cross hatched: frequently, hatched: rarely.

Die Arbeit beschränkt sich dabei auf die Beschreibung und Quantifizierung der ethologischen Komponente.

2 Material und Methoden

Die Untersuchung wurde am Kükürt Gölü, etwa 5 km südlich der Stadt Dalaman, durchgeführt. Beschreibungen des Untersuchungsgebietes finden sich bei ATATÜR (1979) und GRAMENTZ (1992, 1993). Der Untersuchungszeitraum erstreckte sich über etwa viereinhalb Monate vom 8.5. bis 25.9. 1992.

Je nach Entfernung wurden die Weichschildkröten mit verschiedenen Ferngläsern (20 X 60, 10 X 50, 8 X 30) oder mit dem bloßen Auge beobachtet. Insgesamt wurden 22 Schildkröten während ihres gesamten Landaufenthalts erfaßt, wovon ich 12 Schildkröten am Punkt C (Abb. 7), mit einer Bauer-Bosch SVHS Video-Kamera filmte. Zusätzlich wurden vier Schildkröten während eines Teils ihres Landaufenthaltes aufgenommen. Die sich an Land sonnenden Schildkröten wurden aus annähernd derselben Position gefilmt und fotografiert. Neben den Filmaufnahmen wurden auch Verhaltensweisen anderer Schildkröten schriftlich festgehalten, doch stellen die Aufnahmen aufgrund ihrer besseren Auswertbarkeit die Basis für die Untersuchung der Thermoregulation an Land. Nicht immer konnten alle untersuchten Verhaltensweisen bei allen Schildkröten gleich gut beobachtet werden, da mitunter bestimmte Körperteile verdeckt waren. Diese Schildkröten berücksichtigte ich bei der Bewertung nicht.

Die Wassertemperaturen wurden in 40 cm Tiefe an identischen Meßstellen mit einem digitalen Temperaturmeßgerät (EBRO LC-150) gemessen. Der zeitliche Abstand zwischen den Messungen am Nord- und Südarm betrug aufgrund der Distanz zwischen den Meßpunkten maximal 15 min.

3 Ergebnisse

3.1 Thermoregulation im Wasser

Bereits 1991 beobachtete ich (GRAMENTZ 1993), daß die *T. triunguis* im Nordarm viel Zeit mit aquatischem Sonnen verbringen. Dabei blieben die Schildkröten zwischen 11 s und 4:08 min ($\bar{x} = 2:02$ min) an der Oberfläche. Diese Beobachtungen beschränkten sich jedoch auf den Monat August. Bei der im Mai 1992 begonnenen Untersuchung lag jedoch eine andere Schildkrötenverteilung im See vor als noch im September 1991. Die größten Aggregationen fanden sich im Mai und Juni nicht im Nordarm, sondern im Flachwassergebiet des östlichen Endbereichs des Südarms. Im Nordarm wurde bis Juni keine Schildkröte beim aquatischen Sonnen beobachtet. Erst allmählich zeigte sich über den Sommer eine Verteilungsveränderung vom Südarm in den Nordarm (Abb. 1). Im Flachwassergebiet vor dem Südostufer im Mittelteil des Sees wurden die Schildkröten während der ganzen Untersuchungsperiode etwa mit gleichbleibender Häufigkeit beobachtet.

Der östliche Teil des Südarms bietet weite Flachwassergebiete, die von den Schildkröten zum aquatischen Sonnen genutzt werden. Bevorzugt wurden



Abb. 2. *Trionyx triunguis* beim aquatischen Sonnen im Südarm des Kükürt Gölü. Die Schildkröte ruht bewegungslos auf dem Grund in 30 cm tiefem Wasser etwa 1 m vom Ufer entfernt.

Trionyx triunguis during aquatic basking at S arm of Kükürt Gölü. The turtle rests motionless on the bottom in a depth of 30 cm and about 1 m from the bank.

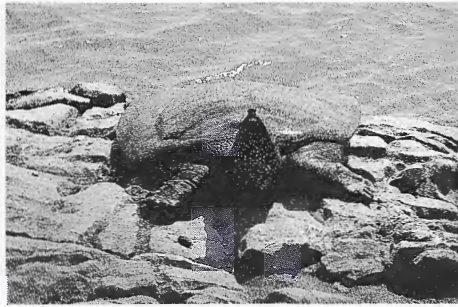


Abb. 3. *Trionyx triunguis* auf dem Felsuferbereich am Nordostufer des Kükürt Gölü 23 s nach dem Verlassen des Wassers. Die Schildkröte ruht unbeweglich auf dem Substrat und beobachtet die Umgebung.

Trionyx triunguis on the rocky shore at the NE bank of Kükürt Gölü 23 s after leaving the water. The turtle rests immobile on the substrate and observes the surroundings.

Uferbereiche mit einer Wassertiefe von etwa 20 - 40 cm. Dort ruhten die Schildkröten uneingegraben auf dem Substrat, wie ich es auch am Südwestufer des Nordarms im August und September 1991 beobachtet habe (GRAMENTZ 1993). In der Regel ist der Kopf beim aquatischen Sonnen wie in Abbildung 2 etwa halb zurückgezogen. Gelegentlich wird entweder mit dem ganzen Kopf oder nur mit Augen und Proboscis die Wasseroberfläche zum Atmen durchstoßen und die Umgebung beobachtet. Die in Ufernähe des Südarms ruhenden Schildkröten sind nicht wie am Südwestufer des Nordarms mehr oder weniger längs der Uferlinie orientiert, sondern etwa in einem rechten Winkel und meistens mit dem Kopf zum Land.

Im Mai und Juni 1992 wurden im östlichen Endbereich des Südarms mehrfach Aggregationen von 20 - 23 Individuen angetroffen. Obwohl der Nordarm mit dem Felsufer die von den Schildkröten favorisierte Möglichkeit zur Thermoregulation an Land bot, fanden sich bis Ende Juni größere Aggregationen der Schildkröten im Südarm. Offensichtlich ist eine permanent höhere Wassertemperatur bedeutender als die Möglichkeit zum temporären Sonnen an einer geeigneten Stelle an Land. Der sich aufgrund seiner geringeren Tiefe zum Jahresbeginn eher erwärmende Südarm bietet für die Schildkröten als Habitat zumindest saisonbedingt einen thermoregulatorischen Vorteil gegenüber dem Nordarm.

Temperaturmessungen in den beiden Gewässerabschnitten zeigten, daß die Wassertemperaturen im Endbereich des Südarms im Mai 0,5 - 3,2°C über den Werten des Nordarms lagen (Tab. 1). Während des Sommers glichen sich die Temperaturen der beiden Gewässerabschnitte immer weiter an und schwankten bis zum 1. Juli nur zwischen 0,3 und 0,9°C. Die Durchschnittstemperatur aus den acht Messungen vom 14. Mai bis 20. August betrug für den Nordarm

Datum	Ort	Temperatur (°C)	Uhrzeit
14. Mai 1992	Nordarm	24,2	12.30
	Südarm	27,4	12.45
24. Mai 1992	Nordarm	25,9	10.30
	Südarm	28,6	10.40
30. Mai 1992	Nordarm	28,8	14.30
	Südarm	29,3	14.45
07. Juni 1992	Nordarm	29,0	15.10
	Südarm	28,7	15.20
22. Juni 1992	Nordarm	27,9	13.00
	Südarm	28,8	13.15
01. Juli 1992	Nordarm	26,6	10.55
	Südarm	26,1	11.10
18. Juli 1992	Nordarm	29,8	16.10
	Südarm	31,6	16.25
20. Aug. 1992	Nordarm	26,6	11.00
	Südarm	27,1	11.15

Tab. 1. Wassertemperaturen vom Nordarm und Südarm des Kükürt Gölü.
Water temperatures of N arm and S arm of the Kükürt Gölü.

27,35°C und für den Südarm 28,45°C. Es ist wahrscheinlich, daß die Präsenz und Verteilungsveränderung der Schildkröten im Kükürt Gölü zu einem großen Teil von der Wassertemperatur mitbestimmt wird, die während des Untersuchungszeitraumes im Südarm im Durchschnitt 1,1°C höher war als im Nordarm.

3.2 Thermoregulation an Land

Von einer Reihe von Schildkröten ist bekannt, daß sie beim Sonnen an Land verschiedene Verhaltensweisen zeigen: Sie strecken und heben die Hinterbeine an, spreizen die Zehenzwischenhäute und schnaufen. Bei *T. triunguis* konnte ich die folgenden Verhaltensweisen beobachten (siehe Abb. 3 u. 4a,b):

(1) Ortsveränderung / Locomotion

Die Schildkröte wechselt das Milieu oder die Position.

(2) Rotation des Körpers / Body rotation

Die Schildkröte dreht sich (= den Panzer) um eine vertikale Achse auf der Stelle.

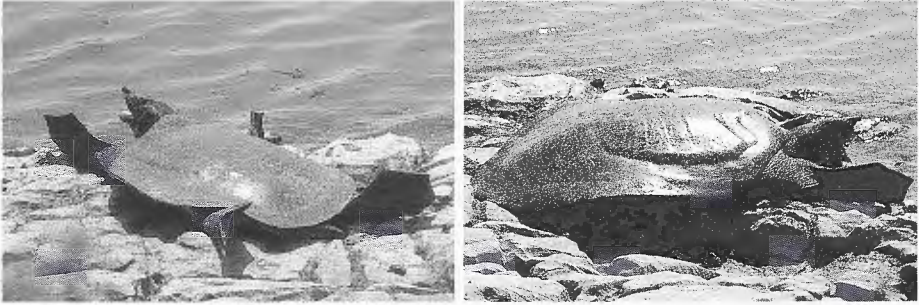


Abb. 4. *Trionyx triunguis* bei der Thermoregulation an Land.

a) Die Schildkröte ruht unbeweglich auf dem Substrat (3), schnauft (4), hat alle Beine ausgestreckt (6 A/B/C/D) und die Zehenhäute gespannt (9 A/B/C/D).

b) Die Schildkröte ruht unbeweglich auf dem Substrat (3), die Vorderbeine sind ausgestreckt (6 A/C) und die Zehenhäute sind gespannt (9 A/C). Das rechte Hinterbein ist retraktiert (7 D). Das linke Hinterbein ist verdeckt. A - D: siehe Abbildung 6.

Trionyx triunguis during atmospheric basking.

a) The turtle rests immobile on the ground (3), pants (4), extends all legs (6 A/B/C/D), and stretches the toe webs (9 A/B/C/D).

b) The turtle rests immobile on the ground (3), the fore legs are extended (6 A/C) and the toe webs stretched (9 A/C). The right hind leg is retracted (7 D). The left hind leg is hidden. See figure 6 for an explanation of A - D.

(3) Unbeweglichkeit / Immobility

Die Schildkröte liegt mit dem Panzer ortsfest auf dem Substrat.

(4) Schnaufen / Panting

Die Schildkröte öffnet das Maul und hält es geöffnet.

(5) Retraktion des Kopfes / Head retraction

Der Kopf wird so weit zurückgezogen, daß die Augen durch die Nackenhaut überdeckt werden. Die Proboscis bleibt sichtbar.

(6) Streckung des Beines / Limb extension

Das Bein wird vom Körper weg in voller Länge ausgestreckt.

(7) Retraktion des Beines / Limb retraction

Das Bein wird vollständig unter oder in den Panzer zurückgezogen.

(8) Anstellen des Fußes / Inclination of foot

Der ausgestreckte Fuß wird mit mehr oder weniger gespannten Zehenhäuten in einer schnelleren, kurzen Bewegung in einem Winkel von 60 - 90° angestellt. Der Anstellwinkel verringert sich durch den nachlassenden Muskeltonus über einen unterschiedlich langen Zeitraum allmählich.

(9) Spannen der Zehenhäute / Toe web stretching

Die Schwimmhäute werden durch das Spreizen der Zehen gespannt.

(10) Flucht / Escape

Ausgelöst durch einen äußeren Faktor beendet die Schildkröte das Sonnen abrupt durch die Flucht ins Wasser.

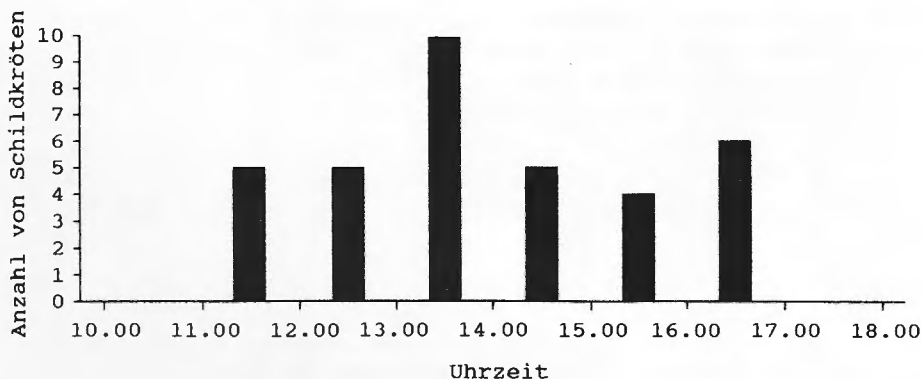


Abb. 5. Tageszeitliche Verteilung der 35 *Trionyx triunguis* bei der Thermoregulation an Land.

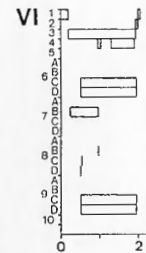
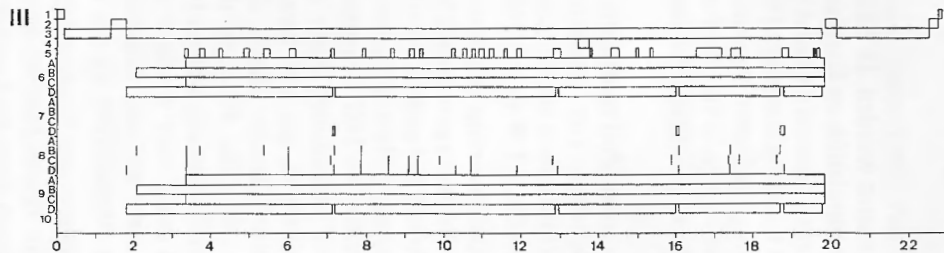
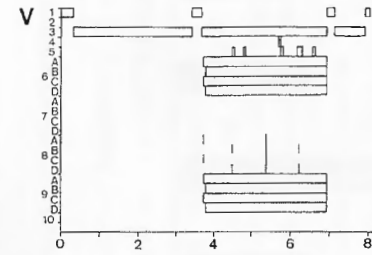
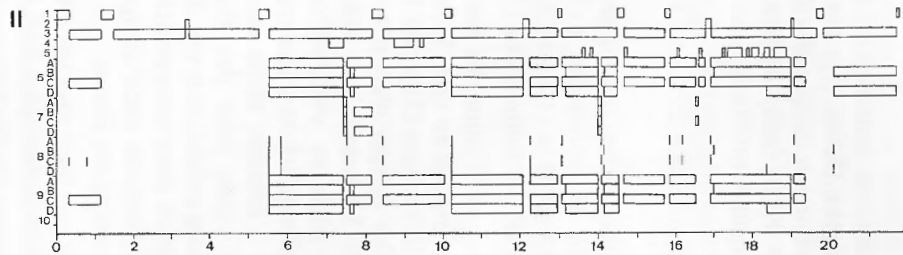
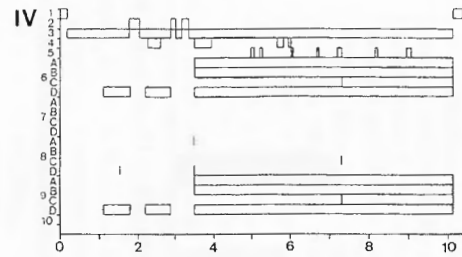
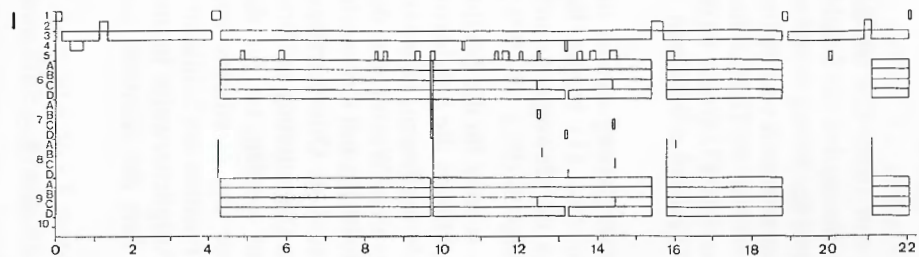
Hours of atmospheric basking of the 35 observed *Trionyx triunguis*.

Insgesamt wurden 35 Schildkröten zwischen 11.15 und 16.07 Uhr bei der Thermoregulation an Land entdeckt. Damit liegt der Zeitraum, den die Schildkröten zum Sonnen an Land verbringen, nicht nur während der Mittagsstunden, wie ich früher (GRAMENTZ 1990, 1993) fand, sondern erstreckt sich vom späten Vormittag bis frühen Nachmittag über insgesamt etwa 5 h (Abb. 5). Die meisten Schildkröten ($n = 10$, 28,6 %) sonnteten sich jedoch zwischen 13.00 und 14.00 Uhr. Die Gesamtdauer variierte zwischen 29 s und 31:07 min ($\bar{x} = 9:38$ min, $n = 22$).

Die meiste Zeit ruhten die Schildkröten mit ihrem Panzer bewegungslos auf dem Substrat. Der prozentuale Zeitanteil der Lokomotion (1) betrug bei zehn Schildkröten im Durchschnitt 6,6 % (1,4 - 11,5 %), der Bewegung durch Rotation (2) 3,1 % (0 - 7,0 %) und der Immobilität (3) 90,4 % (86,1 - 94,9 %).

Die Orientierung des Körpers zur Position der Sonne scheint für die Schildkröten von untergeordneter Wichtigkeit zu sein. Häufig blieben die Schildkröten während der ersten Immobilitätsphase (3) in der Richtung liegen, in der sie das Wasser verlassen hatten. Der Körper war so zuerst dem Wasser und der Sonne um etwa 180° abgewandt. Im Laufe des Landaufenthalts mit Ortswechseln und Rotationen kam es auch zu verschiedenen starken Orientierungsveränderungen, die sich zwar allmählich von der ersten Orientierung entfernten, jedoch konnte durch das Verhalten nicht erkannt werden, ob für die Schildkröten die Position der Sonne oder das Wasser des Nordarms von größerer Bedeutung waren. Beides befand sich von der Position der Schildkröten aus mehr oder weniger südlich oder südwestlich. Möglicherweise besitzt das Wasser mit der Fluchtmöglichkeit nach einiger Zeit des Sonnens die größere Attraktivität als die Position der Sonne.

Die Dauer des Panting (4) ist nur kurz und variierte von 2 - 36 s ($\bar{x} = 15,7$ s, $n = 6$). Erstes Panting wurde zwischen 21 s und 13:28 min ($\bar{x} = 5:03$ min, $n = 9$) nach dem An-Land-Kommen beobachtet.



MINUTEN

MINUTEN

Bis zum Zeitpunkt der ersten vollständigen Kopfretraktion (5) vergehen gewöhnlich mehrere Minuten. Nach dem Aufsuchen des Landes beobachteten die Schildkröten zuerst mit weit vorgestrecktem Hals und erhobenem Kopf die Umgebung. Obwohl die Schildkröten während des gesamten Landaufenthalts äußerst wachsam waren, stellten die ersten 2 - 3 min die sensitivste Phase dar. Nach dieser Zeit wurde der Hals etwa halb eingezogen und auch so weiterhin die Umgebung beobachtet.

Bei zwei Schildkröten wurde keine Kopfretraktion (5) beobachtet. Bei fünf anderen Tieren kam es zur ersten Retraktion zwischen 3:00 und 4:58 min (\bar{x} = 4:04 min). Die Dauer der Kopfretraktion war meist relativ kurz und betrug häufig zwischen 3 und 8 s, variierte aber von 1 - 40 s (\bar{x} = 6,9 s, n = 9 Schildkröten).

Das Strecken der Beine (6) und Spannen der Zehenhäute (9) wurde zwar auch an einem Bein durchgeführt, jedoch häufiger paarweise an Vorder- oder Hinterextremitäten gleichzeitig. In der Regel wurden die Beine mehr oder weniger synchron ausgestreckt und gespannt (Abb. 6: I - V). Die beiden Verhaltensweisen begannen nach der wenige Minuten dauernden Wachsamkeitsphase im Durchschnitt bei 2:42 min (n = 9), frühestens bereits nach 18 s, spätestens nach 7:12 min.

Immer kommt es bei der Extension eines Beines zum gleichzeitigen Spreizen der Zehenhäute desselben Beines (Abb. 6: I - VI). In der Regel wird diese Bewegung durch ein ruckartiges Anstellen des Fußes (8) begleitet. Die Anstellungsbewegung kann einerseits zum Beginn einer neuen Beinextension und Spreizung der Zehenhäute wiederholt werden (die meisten in Abbildung 6: I und II), oder auch während einer andauernden Streckung und Spreizung (die meisten in Abbildung 6: III und V).

Das Verhältnis zwischen dem Anteil des Sonnens mit ausgestreckten Beinen und gespannten Zehenhäuten im Vergleich zur Gesamtdauer des Landaufenthalts betrug im Minimum 26,6 - 72,2 % und im Maximum 39,8 - 81,9 % (n = 8).

Wie ich schon beobachtete (GRAMENTZ 1993), bevorzugen die Schildkröten einen festen Untergrund bei der Thermoregulation an Land. Die Qualität einer zum Sonnen genutzten Stelle äußert sich nicht nur in der Häufigkeit, mit der sie von den Schildkröten aufgesucht wird, sondern auch im Repertoire der ausgeführten Verhaltensweisen. Neben der Substratfestigkeit, die eine schnelle

◀

Abb. 6. Ethogramme von sechs (I - VI) gefilmten *Trionyx triunguis* bei der Thermoregulation an Land. Die Nummern 1 - 10 beziehen sich auf die im Text geschilderten Verhaltensweisen. Die Buchstaben A - D hinter den Nummern 6 - 9 beziehen sich auf die Extremitäten: A - linkes Vorderbein, B - linkes Hinterbein, C - rechtes Vorderbein, D - rechtes Hinterbein. Ethograms of six (I - VI) filmed *Trionyx triunguis* during atmospheric basking. The numbers 1 - 10 refer to the behaviours described in the text. The capital letters following the numbers 6 - 9 refer to the extremities: A - left fore leg, B - left hind leg, C - right fore leg, D - right hind leg.

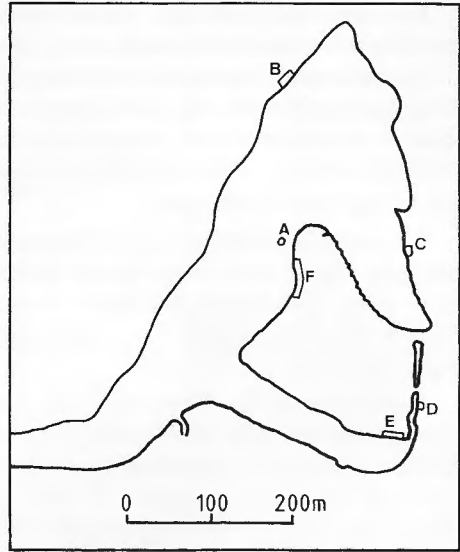


Abb. 7. Kükürt Gölü mit den Uferbereichen, die zum atmosphärischen Sonnen genutzt wurden. Erläuterungen zur Beschaffenheit der verschiedenen Ufer finden sich im Text.
Kükürt Gölü with areas used for atmospheric basking. Explanations on the consistency of the different banks are given in the text.

Flucht gewährleisten sollte, dürften eine gewisse Mindestfläche und gute Überschaubarkeit wesentliche Kriterien sein. Die Stelle kann zwar eine Neigung besitzen, der Untergrund sollte aber relativ eben und vegetationsfrei sein. Am stärksten frequentiert wurde beim Sonnen das flache Felsufer (Abb. 7, C) am Nordarm. Obwohl die Schildkröten dort am entspanntesten wirkten, ist die Fluchtbereitschaft an allen zum Sonnen genutzten Stellen sicherlich gleich groß. Die Stellen A und B in Abbildung 7 waren nur bei niedrigen Wasserständen exponiert und an der Oberfläche zäh-schlammig. An beiden Orten wurden nur wenige Schildkröten oder deren Spuren gesehen. E und F sind vegetationsfreie Schlammbanken, die in ihrer Breite je nach Wasserstand schwankten. Mit andauernder Austrocknung höher gelegener Bereiche vergrößert sich auch die Oberflächenfestigkeit, so daß sich dort mehr Schildkröten sonnten. Die meisten Messungen von 1991 während der Thermoregulation an Land (GRAMENTZ 1993) stammen von einer Stelle unweit des Uferbereiches F in Abbildung 7. Die im Vergleich zur jetzigen Untersuchung relativ kurzen Zeitperioden (15 s bis etwa 5 min) resultierten wahrscheinlich aus den zeitweilig für die Schildkröten unvorteilhaften Bedingungen während des Sonnens. In den schmalen, flachen Seitenarm nördlich des Südarms schwimmen die Schildkröten nur selten hinein, und auf dem angrenzenden Wiesenufer (Abb. 7 D) wurde nur ein Exemplar beim Sonnen entdeckt.

Die Schildkröten sind bei der Thermoregulation an Land gesellig und vollkommen friedlich. Bis zu vier Tiere wurden auf dem etwa 12 - 15 m² großen Felsufer (Abb. 7 C) gleichzeitig beobachtet. Es kommt vor, daß Schildkröten während des Sonnens übereinander klettern und auch minutenlang den Kopf auf dem Panzer eines anderen Tieres ablegen. Neu an Land kommende Tiere beschnuppern häufig kurz die auf ihrem Weg liegenden und sich bereits

sonnenden Schildkröten. In keinem Fall konnten aggressive Interaktionen beobachtet werden oder wurde eine Flucht durch eine Schildkröte ausgelöst.

Alle Schildkröten hatten eine Carapaxlänge von mindestens 300 - 350 mm.

4 Diskussion

Die Ansicht von PRITCHARD & GREENHOOD (1968), wonach die Körpererwärmung bei der Thermoregulation an Land häufig einen unerwünschten Nebeneffekt darstellt, ist aus verschiedenen Gründen sicherlich falsch. Zum einen suchen die Schildkröten zum Sonnen keine beschatteten Stellen auf, zum anderen wurde bei *Trachemys s. scripta* (AUTH 1975) und *Chelydra serpentina* (OBBARD & BROOKS 1979) eine deutliche Abnahme der Thermoregulation an Land an bewölkten Tagen beobachtet. Ein weiterer Punkt, den PRITCHARD & GREENHOOD (l.c.) selbst anführen, ist, daß gerade zum Zeitpunkt größter Sonneneinstrahlung und damit stärkster Erwärmung die Anzahl sich sonnender Schildkröten am größten ist. Dieses stellte ich auch bei *T. triunguis* fest. Wahrscheinlich spielt die Thermoregulation an Land, wie bereits erwähnt wurde, auch für die Kontrolle von Ektoparasiten, Algen und Pilzen sowie bei der Vitamin-D₃-Synthese eine wichtige Rolle. Jedoch dürfte die Entscheidung der Schildkröte zum Sonnen thermoregulatorisch motiviert sein und die primäre Funktion des Sonnens, wie BOYER (1965) richtig bemerkte, die Temperaturerhöhung sein.

Zusammenfassung

Vom 8.5. - 25.9. 1992 wurde das thermoregulatorische Verhalten der im Kükürt Gölü bei Dalaman lebenden Subpopulation von *Trionyx triunguis* (FORSKÅL, 1775) untersucht. Dabei zeigte sich, daß die Schildkröten am Anfang des Jahres Gewässerteile mit höherer Wassertemperatur bevorzugten und erst nach einem Temperaturgleich auch in anfänglich weniger frequentierten Gebieten häufiger zu finden waren. Zum aquatischen Sonnen nutzten sie vor allem Uferbereiche mit 20-40 cm tiefem Wasser. An Land sonnten sie sich zwischen 29 s und 31:07 min (\bar{x} = 9,38, n = 22). Davon ruhten die Schildkröten zu 90,4 % mit dem Panzer unbeweglich auf dem Substrat. Nach einer 2 - 3 min dauernden Wachsamkeitsphase, in der die Schildkröten aufmerksam die Umgebung beobachteten, zeigten sie verschiedene Verhaltensweisen, wie Schnaufen, Retraktion des Kopfes, Streckung und Retraktion der Beine, Anstellen der Flossen und Spannen der Zehenhäute. Neben der Substratfestigkeit spielt für die Qualität der zum Sonnen genutzten Stelle eine Mindestfläche und gute Überschaubarkeit der Umgebung eine Rolle. Aggressives Verhalten wurde beim Sonnen nicht beobachtet.

Schriften

- ATATÜR, M. K. (1979): Investigation on the morphology and osteology, biotop and distribution in Anatolia of *Trionyx triunguis* (Reptilia, Testudines) with some observations on its biology. - Ege Üniv. Fen Fak. Monograf., Izmir, Ser., No. 18: 1-75.
- AUTH, D. L. (1975): Behavioral ecology of basking in the yellow-bellied turtle, *Chrysemys scripta scripta* (SCHOEFF). - Bull. Florida State Mus., Biol. Sci., Gainesville, 20(1): 1-45.
- BOYER, D. R. (1965): Ecology of the basking habit in turtles. - Ecology, Brooklyn etc., 46 (1 & 2): 99-118.

- CAGLE, F. R. (1950): The life history of the slider turtle, *Pseudemys scripta troostii* (HOLBROOK). - Ecol. Monogr., **20**: 31-54.
- GRAMENTZ, D. (1990): Beobachtungen an der Afrikanischen Weichschildkröte *Trionyx triunguis* (FORSKÅL, 1775) in der Türkei. - herpetofauna, Weinstadt, **12** (Heft 67): 22-26.
- (1992): Conservation management report of *Trionyx triunguis* (FORSKÅL, 1775) in the Dalaman area. - Unveröffentlicher Bericht, Dalyan, 17 S.
- (1993): Beobachtungen und Untersuchungen zur Ethologie und Ökologie von *Trionyx triunguis* in West-Anatolien. - Salamandra, Bonn, **29**(1): 16-43.
- MOLL, E. O. & J. M. LEGLER (1971): The life history of the Neotropical slider turtle, *Pseudemys scripta* (SCHOEFFE), in Panama. - Bull. Los Angeles Co. Mus. Nat. Hist., Sci., **11**: 1-102.
- NEILL, W. T. & E. R. ALLEN (1954): Algae on turtles: some additional considerations. - Ecology, Brooklyn etc., **35**(4): 581-584.
- ORBARD, M. E. & R. J. BROOKS (1979): Factors affecting basking in a northern population of the common snapping turtle, *Chelydra serpentina*. - Can. J. Zool., Ottawa, **57**: 435-440.
- PRITCHARD, P. C. H. & W. F. GREENHOOD (1968): The sun and the turtle. - Int. Turtle Tortoise Soc. J., Los Angeles, **2**(1): 20-25, 34.

Eingangsdatum: 13. Mai 1993

Verfasser: DIETER GRAMENTZ, Földerichstraße 7, D-13595 Berlin.