

Zur Ökologie von *Cycloderma aubryi* (DUMÉRIL, 1856) in Gabun

DIETER GRAMENTZ

Abstract

On the ecology of Cycloderma aubryi (DUMÉRIL, 1856) in Gabon.

Subadult and adult turtles preferably inhabit areas with reed and bays with emerged vegetation. However, they avoid these areas when the water level is below 100 cm. Juvenile turtles inhabit temporarily inundated areas in the forest. The turtles bury themselves into the soil when their water habitats dry out. The average water depth in reed areas is 127 cm, in bays of land spits 135 cm, and in the forest 50 cm. Of 51 turtles examined, only one individual had a bite mark on one femoral flap caused by another softshell turtle. The pH-value varies from 5.0 in the forest to 6.0 in the other habitats. Eggs are laid in the minor dry season from December to January. The turtles feed on fish. The average body temperature of the turtles was 30,0 °C. The body temperatures were always above water temperature. The lowest average water temperature was measured in the forest and the highest in the bays. Endoparasitic tapeworms were found in the intestines, a nematode in the body cavity, and leeches may occur on practically all parts of the body.

Key words: Testudines: Trionychidae: Cyclanorbinæ: *Cycloderma aubryi*; distribution; habitat; movements; diet; competition; predators; parasites; body temperature; physical and chemical data of the environment.

Zusammenfassung

Subadulte und adulte Schildkröten bewohnen bevorzugt Schilfgebiete und Gewässereinbuchtungen mit **emerser Vegetation**, in denen sie aber nicht mehr vorkommen, wenn die Wassertiefe unter 100 cm sinkt. Juvenile Schildkröten bewohnen temporär überschwemmte **Waldgebiete**. Beim Trockenfallen von Gewässern graben sich die Schildkröten im Waldboden ein. Die **durchschnittliche Wassertiefe in Schilfgebieten** beträgt 127 cm, in Einbuchtungen **zwischen Landzungen** 135 cm und im Wald 50 cm. Von 51 untersuchten Schildkröten besaß nur ein Individuum eine Bißmarkierung auf einer Femoralklappe, die von einer Weichschildkröte verursacht worden war. Der pH-Wert variiert von 5,0 im Wald bis 6,0 in den anderen Habitaten. Die **Eiablageperiode** liegt in der kleinen Trockenzeit von Dezember bis Januar. Die Schildkröten **ernähren sich** von Fischen. Die Körpertemperaturen der Schildkröten betragen im Durchschnitt 30,0 °C und lagen immer über der Wassertemperatur. Die niedrigsten durchschnittlichen **Wassertemperaturen** wurden im Wald gemessen und die höchsten in Einbuchtungen. Als **Endoparasiten** fanden sich im Darm Cestoden, in der Körperhöhle ein Nematode und als **Ektoparasiten** Hirudineen an praktisch allen Körperpartien.

Schlagwörter: Testudines: Trionychidae: Cyclanorbinæ: *Cycloderma aubryi*; Verbreitung; Habitat; **Wanderungen**; Nahrung; Konkurrenz; Prädatoren; Parasiten; Körpertemperatur; physikalische und **chemische** Daten der Umgebung.

1 Einleitung

Innerhalb der Trionychidae ist die Rotrückige Klappen-Weichschildkröte (*Cycloderma aubryi*) die Schildkrötenart, über deren Lebensgewohnheiten nicht nur wenig sondern sogar nichts bekannt ist. Bereits 1979 bemerkte PRITCHARD: „The habits of Aubryi's soft-shelled turtle have not been studied“. Auch zehn Jahre später konnten ERNST & BARBOUR (1989) über keine weiteren Informationen berichten. Viele in den Sammlungen verschiedener Museen (British Museum Natural History London,

Musee Royal de l'Afrique Central Tervuren, Museum of Comparative Zoology Cambridge, Massachusetts und Zoologisches Museum Berlin) befindliche Stücke wurden bis auf einige Exemplare noch zu Kolonialzeiten im 19. Jahrhundert gesammelt. Seit dieser Zeit hat es bis auf zusammenfassende monographische Publikationen keine Bearbeitung der Art gegeben. Neben einer Darstellung der bislang bekannten Fundorte von IVERSON (1992) liegen von der Art nur Kenntnisse über Anatomie und Morphologie vor (z.B. DUMÉRIL 1856, 1860, PETERS 1876, 1882, SIEBENROCK 1902, LOVERIDGE & WILLIAMS 1957, MEYLAN 1987). Die vorliegende Arbeit liefert die ersten Informationen über die Ökologie von *C. aubryi*.

2 Material und Methoden

Vom Dezember 1995 bis Mai 1996 und Januar bis April 1997 wurde *Cycloderma aubryi* in Gabun untersucht. Das Untersuchungsgebiet wurde zum Teil mit einem Land Rover und zum anderen Teil mit dem motorisierten Schlauchboot oder Einbaum befahren. Die Fundortkoordinaten wurden mit einem Satellitennavigationsgerät (GPS) Garmin 75 bestimmt.

Es gelang nicht, die Klappenweichschildkröten mit der Schildkrötenreue, deren Konstruktion bereits an anderer Stelle beschrieben wurde (GRAMENTZ 1991, GRAMENTZ & KÜHNEL 1995), zu fangen. Da bei Fangversuchen mit Netzen damit zu rechnen war, daß die Schildkröten unter Wasser ersticken, blieb leider nur die Möglichkeit, die Schildkröten an Leinen mit beköderten Haken zu fangen. Die Fangleinen wurden mit einem Haken pro 2–4 m Leine auf dem Gewässerboden ausgelegt. Dazu wurden qualitativ minderwertige Haken der Größe 11 aus chinesischer Produktion verwendet, da diese nach etwa drei Monaten Daueraufenthalt im Wasser bereits so korrodiert sind, daß sie beginnen, in einzelne Stücke zu zerfallen, und den Schildkröten keinen dauerhaften Schaden zufügen. Bei zwei von mir gepflegten *C. aubryi*, die mit Haken gefangen worden waren, zeigten Ultraschalluntersuchungen, daß sich die Haken schließlich ganz auflösen. Bei fünf Schildkröten konnte der Haken nach dem Fang entfernt werden. Als Köder dienten in Stücke geschnittene Fische. Zwei Schildkröten wurden mit der Hand gefangen.

Die hier beschriebenen Daten beruhen auf Beobachtungen von insgesamt 61 Klappenweichschildkröten von denen 51 gefangen und näher untersucht wurden. Dreißig Schildkröten wurden 10–15 mm vor dem posterioren Carapaxrand mit nummerierten landwirtschaftlichen Identifikationsplaketten (rote Rototags von Dalton Supplies Ltd.) markiert und wieder freigelassen.

Alle Angaben der Abmessungen der Schildkröten sind Stockmaß-Messungen. Bei der Messung der Carapaxlänge wurde darauf geachtet, daß der anteriore und posteriore Carapaxbereich, der zur Verteidigung von den Schildkröten gesenkt werden kann, gestreckt und entspannt war.

Die Zeitpunkte der Wassertiefenmessungen müssen in ihrer Relation zur Niederschlagsrhythmik im Jahresverlauf gesehen werden. Die Messungen am Anfang des Jahres lagen in der kleinen Trockenzeit (etwa Dezember-Februar), während der es zu absinkenden Wasserständen kommt. Die Wassertiefenmessungen ab März liegen in der kleinen Regenzeit, in der die Wasserstände bis zur großen Trockenzeit (Juni-September) wieder ansteigen.

Die Wassertemperaturmessungen wurden von 12.00–14.00 Uhr durchgeführt.

Der pH-Wert wurde mit Neutralit- und Acilit-Indikatorstäbchen der Firma Merck gemessen. Die Körper- und Wassertemperatur wurde mit einem Digitalthermometer GTH 1200 und Thermofühler GTF 1000 der Firma Greisinger gemessen. Die

Meßtiefe durch die Kloake betrug 6 cm. Die Sichttiefenmessungen wurden mit einer Secchischeibe durchgeführt und Wassertiefenmessungen mit einem Lot. In der Meßreihenfolge wurden nach dem Fang erst die Körpertemperatur, dann die Wassertemperaturen in 10 cm und 100 cm Tiefe gemessen, danach pH-Wert, Wassertiefe und Sichttiefe. Außerdem wurde das Substrat des Bodengrundes mit Hilfe einer Harke untersucht.

Die Hirudineen, die an den Schildkröten gefunden wurden, konnten leider nicht bestimmt werden, da alle gesammelten Proben auf dem Postweg von Gabun verloren gingen.

3 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich über eine Fläche von etwa 3900 km² im zentralafrikanischen Flachlandregenwald von Gabun in der Provinz Moyen Ogooué. Das Gebiet liegt stark unter dem Einfluß des größten Flusses von Gabun, dem Ogooué. Seine Zuflüsse sind hauptsächlich der Okano, Ivindo, Léconi und Louetsié mit jeweils weiteren noch kleineren Flüssen als Zuläufen. Diese, und der etwa 1200 km lange Ogooué selbst, bilden kurz vor Lambaréné einen einzigen Flußlauf von über 1 km Breite. Südlich und südwestlich der Stadt beginnt er, ein riesiges aus großen Sümpfen, Seen und Verbindungsflüssen strukturiertes Waldgebiet zu versorgen, wo auch die meisten Untersuchungen durchgeführt wurden. Alle hier gemachten Angaben beziehen sich nur auf dieses hier beschriebene in Abbildung 1 dargestellte Untersuchungsgebiet.

4 Ergebnisse

4.1 Verbreitung

Das Verbreitungsgebiet der Art liegt im westlichen und mittleren Zentralafrika und ist auf das Kongobecken begrenzt. Die bekannten Fundorte liegen entlang des Kongo und Ogooué und deren Zuflüssen zwischen dem 5. nördlichen und 6. südlichen Breitengrad in der Zentralafrikanischen Republik, Gabun, Cabinda, Kongo und Zaire (jetzt Demokratische Republik Kongo). Darstellungen des Verbreitungsgebietes der Art finden sich bei MEYLAN et al. (1990) und IVERSON (1992). Begrenzt wird das Verbreitungsgebiet durch natürliche Barrieren des Äußeren Kongobeckens, das etwa einen viereckigen Wulst hoher präkambrischer Landschaften bildet. Alle Randgebirge sind über 900 m oder 1000 m hoch. Die zentrale Tiefe (Grande Dépression Centrale) sinkt bis auf 300–500 m ab (KRENKEL 1957). Die Fundorte der Art liegen unterhalb von 500 m. Die in Gabun ermittelten Fundorte lagen in einer Höhe zwischen 12–46 m. Der Großteil Gabuns besteht ebenfalls aus präkambrischen Gesteinen. Das Untersuchungsgebiet liegt bis auf den Bereich des Lac Azingo im Norden (präkambrisch) auf quartärem und tertiärem sedimentären Küstenland (MEYO-BIBANG & NZAMBA 1992). Neben den Fundorten dieser Untersuchung (Abb. 1), sind Lambaréné (Limbareni) beziehungsweise der Fluß Ogooué (Ogowe) (PETERS 1876, GÜNTHER 1896) historisch überliefert.

4.2 Habitat

Die Habitatbeschreibungen der afrikanischen Cyclanorbinae sind, sofern überhaupt etwas angegeben ist, äußerst unspezifisch. Angaben über *C. elegans* finden sich bei ERNST & BARBOUR (1989) und über *C. senegalensis* bei LOVERIDGE & WILLIAMS (1957)

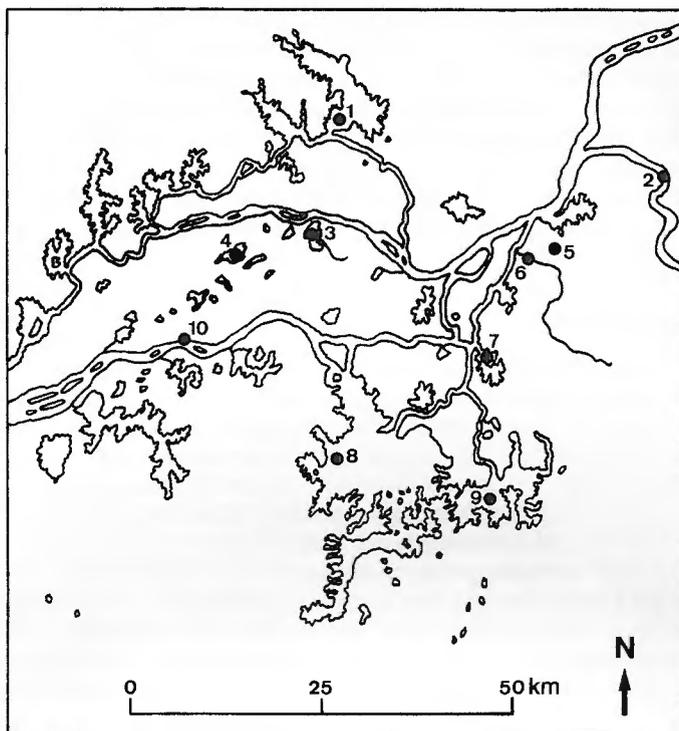


Abb. 1. Fundorte im Untersuchungsgebiet von *Cycloderma aubryi* in Gabun.

Map showing the observation localities of *Cycloderma aubryi* in this study in Gabon.

- | | | |
|----|--|------------------------------|
| 1 | - Lac Azingo | : 0°34,946' S, 10°02,813' E; |
| 2 | - Bellevue,
Fluß Ngounié | : 0°36,681' S, 10°23,085' E; |
| | River Ngounié | : 0°36,681' S, 10°23,085' E; |
| 3 | - Lac Adole | : 0°42,620' S, 9°58,823' E; |
| 4 | - Lac Karilemba | : 0°44,310' S, 9°53,582' E; |
| 5 | - Wald etwa 7 km östlich von Lambaréné auf der Piste nach
Fougamou | : 0°42,537' S, 10°17,010' E; |
| | Forest approximately 7 km east of Lambaréné on the track to
Fougamou | : 0°42,537' S, 10°17,010' E; |
| 6 | - Fluß Biwènié | : 0°43,142' S, 10°13,886' E; |
| | River Biwènié | : 0°43,142' S, 10°13,886' E; |
| 7 | - Lac Kébanda | : 0°51,630' S, 10°11,693' E; |
| 8 | - Lac Onangué | : 0°58,713' S, 9°59,090' E; |
| | | 0°58,644' S, 9°58,636' E; |
| | Das Nistgebiet im Lac Onangué befindet sich etwa 80 m
nördlich von | : 0°58,421' S, 9°58,495' E; |
| | The nesting area at the Lac Onangué is situated approximately
80 m north of | : 0°58,421' S, 9°58,495' E; |
| 9 | - Lac Ézanga | : 0°59,674' S, 10°12,957' E; |
| 10 | - Igendja, Ogooué | : 0°50,551' S, 9°50,734' E. |

und VILLIERS (1962). Wie in der Einleitung erwähnt, lagen von *C. aubryi* bislang keine Angaben vor.

4.2.1 Freiwasser

Es konnten keine Konzentrationen der Art in Freiwassergebieten nachgewiesen werden. In diesen Gewässerbereichen wird möglicherweise keine Nahrung gejagt, und sie werden wahrscheinlich auch nur zum Wechsel zwischen den unten angegebenen Habitaten benutzt. Nur ein einziges Individuum wurde zufällig an einer etwa 150 m langen Leine ungefähr 60 m vom nächsten Ufer entfernt gefangen. Dabei verfang sich die Schildkröte mit dem häutigen Bereich über dem rechten Vorderbein an einem in etwa 150 cm Tiefe hängenden Haken. Die Wassertiefe betrug an der Stelle 320 cm.

4.2.2 Einbuchtungen

C. aubryi ab einer Carapaxlänge von etwa 25 cm besiedelt freiere Gewässerbereiche wie Seitenarme oder Einmündungen zwischen Landzungen die entweder blind enden oder auf der Rückseite einen nur geringen Abfluß besitzen und keine oder nur geringe Wasserbewegung aufweisen. Lediglich Winde vor und während Gewittern können temporär und lokal das Oberflächenwasser in heftige Bewegung versetzen. Im Endbereich der Einbuchtungen zwischen Landzungen befindet sich häufig ein Gürtel emerser Strauchvegetation unterbrochen von größeren Büschen und kleinen Bäumen



Abb. 2. Einbuchtung zwischen zwei Landzungen mit emerser Strauch- und Buschvegetation. Habitat adulter *Cycloderma aubryi* und *Trionyx triunguis* am Lac Onangué. 3. Februar 1997.
Bay area between two spits with emersed shrub and bush vegetation. Habitat of adult *Cycloderma aubryi* and *Trionyx triunguis* at Lac Onangué. February 3rd, 1997.

von Land her mit überhängenden Zweigen (Abb. 2). Die Einbuchtungen sind an den seitlichen Ufern von Bäumen umgeben, die eine geschlossene überhängende Vegetationslinie bilden.

Die Schildkröten kommen dicht (etwa 0,5–2,0 m) vor dem Anfang der emersen Vegetation vor, und zwar bevorzugt an den Rändern, wo sie anscheinend auch jagen und fressen. In der Regel ist an diesen Stellen keine den Himmel verdeckende Vegetation vorhanden. Die ersten Zweige überhängender Vegetation sind meist im Bereich von 2–4 m zum nächsten Uferrand und 2,5–3,5 m nach oben vorhanden. Die Höhe der emersen Strauchvegetation kann zwischen einer Höhe von 40–170 cm schwanken. Vermutlich dient diese als Fluchtgebiet (Schutz). Angaben über die Wassertiefe finden sich in Tabelle 1.

Habitattyp	\bar{x}	Wassertiefe (cm)		
		Bereich	s	n
Freiwasser	320	320	0	1
Bucht	135	120-145	13,22	3
Schilf	127	110-145	13,19	18
Wald	50	40-60	8,16	4

Tabelle 1. Durchschnittliche Wassertiefen (\bar{x}) und ihre Standardabweichung (s) bei der Beobachtung oder dem Fang von n = 26 *Cycloderma aubryi*.

Average water depth and its standard deviation (s) during observation or capture of n = 26 *Cycloderma aubryi*.

In Einbuchtungen wurden die durchschnittlich höchsten Wassertemperaturen gemessen, die auch homogener sind als die in Schilfgebieten (vgl. 4.9.1 Wasser- und Körpertemperatur). Dieses und ein reichhaltiges Nahrungsangebot (vgl. 4.5 Nahrung) dürften Einbuchtungen als Habitat sehr attraktiv machen. Daß sich in diesem Habitattyp pro Fundort vergleichsweise weniger Schildkröten finden als in Schilfgebieten (vgl. 4.3 Abundanz), dürfte lediglich an topographischen Bedingungen, wie der begrenzten Ausdehnungsfläche zwischen Landzungen, liegen. In größeren Flächen zwischen Landzungen kommt es aber nicht zur Bildung eines Gürtels mit emerser Strauchvegetation, sondern zur Bildung von ausgedehnten Schilfgebieten (vgl. 4.2.3 Schilf).

Bei den drei Fundorten in den Flüssen Ogooué (beim Dorf Igendja), Biwènié und Ngounié (beim Dorf Bellevue) handelt es sich zwar um Fließgewässer, aber die Schildkröten, die dort gefangen wurden, hielten sich in vom Hauptstrom entfernten, breiten Uferinbuchtungen ohne Strömung auf.

4.2.3 Schilf

Die Schildkröten bevorzugen ausgedehnte Schilfgebiete von etwa 5.000–50.000 m² Fläche in breiten und tiefeingeschnittenen Buchten zwischen Landzungen. In diesen Gebieten kommen die Schildkröten in den offeneren Bereichen zwischen kompakten zusammenhängenden Schilfgürteln vor, die sich etwa 10–20 m hinter der Schilffront zum Freiwasser befinden (Abb. 3). Der Bodengrund besteht aus einer etwa 5–10 cm dicken Schicht verrottender Schilfgräser über festschlammigem Boden. Die Schildkröten finden sich aber nicht in allen Schilfgebieten. In Gebieten, die zum Beispiel nur schmal (5–10 m breit) oder kurz (10–20 m lang) sind oder in konvexem Bogen um das Ufer liegen, wurden keine Schildkröten nachgewiesen. Diese Gebiete



Abb. 3. Ausgedehntes Schilfgebiet am Lac Onangué. Habitat adulter *Cycloderma aubryi*, *Pelusios niger* und *Crocodylus cataphractus*. 8. Januar 1996.

Extensive reed area at Lac Onangué. Habitat of adult *Cycloderma aubryi*, *Pelusios niger*, and *Crocodylus cataphractus*. January 8th, 1996.

bieten verhältnismäßig wenig Schutz und sind gegenüber Wind und somit Wasserbewegung stärker exponiert, was auch dazu führt, daß dort weniger Fische in einer Größe, die als potentielle Nahrung in Frage kommt, vorkommen.

Von den Habitaten, in denen subadulte und adulte *C. aubryi* nachgewiesen wurden, findet in den Schilfgebieten die geringste Wasserbewegung statt. Dies führt zu einem relativ geringen Austausch zwischen den Wasserschichten und einem damit verbundenen Temperaturunterschied (vgl. Kapitel 4.9.1: Tab. 3–4). Nicht nur, daß die Temperaturdifferenz in Schilfgebieten am größten ist, sie ist in 100 cm Tiefe auch die niedrigste, obgleich die Durchschnittstemperaturen in 10 cm Tiefe noch sehr ähnlich zwischen den Habitaten sind. Offensichtlich sind die Habitatstruktur und das auch damit zusammenhängende potentielle Nahrungsangebot für die Schildkröten wichtiger als eine höhere Habitatterperatur.

Die Art verläßt bei fortschreitendem Absinken des Wasserstandes während der Trockenzeiten die Schilfgebiete und Einbuchtungen und konnte in diesen Habitaten unter 100 cm Wassertiefe nicht mehr nachgewiesen werden. Vermutlich verlassen die Schildkröten diese Gebiete nach den Fischen, die ihre Nahrung bilden.

Im allgemeinen kann man feststellen, daß *C. aubryi* mit Carapaxlängen von etwa 25–50 cm deckungsreich strukturierte Gewässerbereiche mit Lebend- und Totvegetation und mittlerer Wassertiefe in Ufernähe bewohnt.

Die Schildkröten kommen nicht in vollkommen von Vegetation beschatteten beziehungsweise stark bedeckten Gewässerbereichen, in Gebieten mit Wassertiefen unter 100 cm, in Gebieten mit Strömung oder größerer Wasserbewegung und in

strukturfreien Unterwasserbereichen (ohne Totholz und stärkerer, lebender, emerger Vegetation) im Uferbereich vor.

4.2.4 Wald

Die juvenilen Schildkröten mit Carapaxlängen bis etwa 25 cm kommen in Teichen und sumpfähnlichen überschwemmten Waldgebieten vor (Abb. 4). Die Wassertiefe in Teichen und Tümpeln kann bis auf 150 cm reichen, die Wassertiefe im Wald steigt während der Regenzeiten auf etwa 40–60 cm. Der Bodengrund in Teichen besteht aus einer Mischung von Schlamm, Laub und anderem verrottendem Pflanzenmaterial. Trübe Tümpel werden während Waldüberschwemmungen nur wenig besiedelt, dienen aber zu Trockenzeiten wahrscheinlich als Rückzugsgewässer.

Während der Regenzeiten geraten weite Gebiete des Waldes unter Wasser. Der Bodengrund besteht dementsprechend aus Waldboden mit einer relativ dicken Oberschicht von 20–30 cm Laub, Ästen und auf dem Boden liegenden und an der Oberfläche treibenden Baumstämmen. Darunter liegt eine relativ feste Schicht aus Erde und wenigen Steinen. Schlammige Bereiche setzen sich nur zum Ufer hin ab. Die Vegetationsbedeckung schwankt zwischen 70–90 %. Das ungestörte Wasser ist meist sehr klar. Während der Naßperioden findet man die juvenilen Schildkröten den Waldboden entlangschwimmend zwischen den Blättern; bei Bedrohung flüchten sie auch in das Gemisch aus Laub und Ästen. Während des periodischen Trockenfallens verbergen sich die Schildkröten mitunter ebenfalls unter dem Laub, unter Baumstäm-



Abb. 4. Überschwemmtes Waldgebiet etwa 7 km östlich von Lambaréné in der Nähe der Piste nach Fougamou. Habitat juveniler *Cycloderma aubryi*, *Pelusios castaneus* und adulter *Osteolaemus tetraspis*. 21. April 1996.

Inundated forest area approximately 7 km east of Lambaréné in close proximity to the route to Fougamou. Habitat of juvenile *Cycloderma aubryi*, *Pelusios castaneus*, and adult *Osteolaemus tetraspis*. April 21st, 1996.

men und in ausgehöhlten Baumstämmen oder graben sich im Erdboden ein. Vereinzelt beobachtet, aber nicht gefangen wurden juvenile Schildkröten auch unter und zwischen *Cyperus*-Wurzelmatten entlang von Seeufern.

4.2.5 Eiablagegebiet

Es wurde nur eine Stelle gefunden (Lac Onangué), wo die Weibchen von *C. aubryi* ihre Eier legen. Dabei handelt es sich um einen etwa 8 m breiten nach Süden exponierten Hang (Abb. 5). Aufgrund der Wasserstandsschwankungen durch Regen- und Trockenzeiten haben sich drei unterschiedliche Vegetationsgürtel am Ufer gebildet. Der erste Gürtel schließt sich ans Wasser an. Die Oberfläche besteht geschlossen aus Kieseln mit einer festen unterliegenden Erdschicht. Einzeln verstreut stehen hier nur wenige dünne Pflänzchen. Dieser Gürtel wird bei saisonbedingten höheren Wasserständen komplett bedeckt. Der zweite Gürtel wird komplett flächendeckend mit einer niedrigen Bodenvegetation (etwa 15 cm hoch) bedeckt. Der dritte Gürtel weist eine etwas spärlichere Bodenvegetationsbedeckung mit wenigen flachen felsigen Bereichen und sandigen Stellen auf. Nur in diesem Gebiet wurden Weibchen und Anzeichen von Ablageversuchen gefunden. Die für die Eiablage potentiell nutzbare Fläche im dritten Ufergürtelbereich beträgt etwa 6 × 8 m. Darauf fanden sich sechs geplünderte Gelegegruben mit Schalenresten. Die Distanzen zum Wasser betragen 9,25–14,0 m ($\bar{x} = 10,54$ m). Die Höhe der Gelegegrubenränder über dem Wasserspiegel betrug etwa 3,60–3,70 m. Die Höhe der Gelegegrubenränder über der Hochwasserkante zwischen dem ersten und zweiten Ufergürtel betrug etwa 1,70–1,90 m.

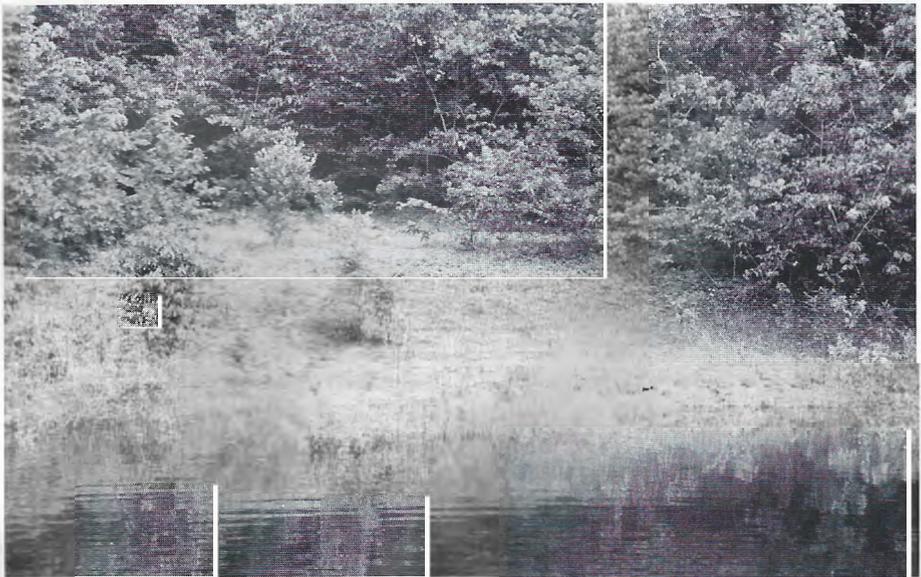


Abb. 5. Nach Süden exponierter Hang am Lac Onangué, der von *Cycloderma aubryi* zur Eiablage genutzt wird. 1. Februar 1996.

South facing slope at Lac Onangué used for egg laying by *Cycloderma aubryi*. February 1st, 1996.

Das Nistgebiet mit seiner spärlichen beziehungsweise niedrigen Vegetation ist die einzige Uferstelle, die ich im gesamten Untersuchungsgebiet gefunden habe, die frei von der üblichen dichten und geschlossenen Ufervegetation aus Büschen und Bäumen ist. Dieses wird dort vermutlich von Waldelefanten (*Loxodonta africana cyclotis*) begünstigt, da die Tiere den Hang als Zugang zum Wasser und zum Trinken nutzen. Ein Elefantenpfad verläuft außerdem genau entlang des dritten Ufergürtelbereichs, in dem die Klappenweichschildkröten ihre Eier legen. Vermutlich warten die Schildkrötenweibchen mit ihren Landgängen und Eiablagen immer, bis die Elefanten den Hang verlassen haben.

Zwei Weibchen wurden an dieser Stelle am 1. Februar 1996 gegen 9.00 Uhr morgens von einem Einheimischen Fischer gesammelt. Davon hatte ein Individuum bereits vier Eier gelegt, das andere hatte noch nicht mit der Eiablage begonnen. (Die Eier wurden leider gegessen, bevor ich sie vermessen konnte). Bis zum 8. Februar 1996 kam es jedoch zu keinen weiteren Eiablageversuchen.

Die Eiablageperiode ist offensichtlich mit der kleinen Trockenzeit und dem damit verbundenen absinkenden Wasserspiegel Ende Dezember und Januar korreliert. Dies wurde auch durch die Befragung von Einheimischen bestätigt, die nur zu dieser Zeit bei getöteten Weibchen Eier im Körper finden.

Trotz der Entdeckung einer Eiablagestelle mit einer von der vorherrschenden Uferstruktur abweichenden Geländeform bin ich der Ansicht, daß die Weibchen aber auch noch andere Biotope zur Eiablage nutzen müssen. Wahrscheinlich legen sie ihre Eier nicht konzentriert, sondern dezentral an höher gelegenen Stellen mit teilweise nur mäßiger Sonnenbestrahlung im Wald ab. So gelangen die Jungtiere nach dem Schlupf in temporäre Waldgewässer, die während der Regenzeiten entstanden sind. Hier bleiben sie wahrscheinlich unterschiedlich lange. Entweder werden sie mit Wasserabläufen (entstehende Bäche), die durch den Regen entstanden sind, in permanente Flüsse, Sumpfgebiete oder Seen gespült, oder sie graben sich nach dem Trockenfallen der temporären Waldseen bis zur nächsten Regenzeit in einer Art relativer Trockenperiode im Boden ein. Dieses versicherten mir auch Einheimische, die die kleineren Schildkröten zum Ende der Trockenzeiten im Wald unter umgestürzten Bäumen oder in hohlen Baumstämmen verborgen finden.

4.3 Abundanz

Die Abundanz der Schildkröten entlang der Ufer- beziehungsweise Vegetationslinie kann nur in Relation zur Leinenlänge in Verbindung mit der Hakenanzahl im Zeitraum von jeweils sieben Tagen pro Fundort gesehen werden. Keine Schildkröten wurden an den Fundorten nach mehr als vier Tagen gefangen. In Schilfgebieten liegt gegenüber Einbuchtungen zwischen Landzungen eine etwa doppelt so hohe Fanghäufigkeit der Schildkröten vor (Tab. 2). In Schilfgebieten wurde durchschnittlich eine Klappenweichschildkröte pro 15,3 m Fangleine ($\pm 0,58$ m; $n = 18$) gefangen, in Einbuchtungen dagegen eine Schildkröte pro 32,3 m ($\pm 15,70$ m; $n = 3$). Da beide Biotope sich aufgrund ihrer Struktur nur sehr schwer vergleichen lassen, würde ich trotz der Daten jedoch nicht unbedingt von einer doppelt so hohen Abundanz in Schilfgebieten ausgehen, sondern lediglich von einer geringeren Abundanz von *C. aubryi* in Einbuchtungen im Vergleich zu Schilfgebieten. Der Lebensraum vor Einbuchtungen gestaltet sich nämlich eher schmal und gestreckt entlang des Randes der emersen Strauchvegetation, Schilfgebiete hingegen sind flächige Lebensräume.

Fangleinenlänge (m)	Hakenanzahl	Anzahl gefangener Schildkröten	Habitattyp	Verhältnis Fangleinenlänge (m)/Schildkröte
280	112	18	Schilf	46
97	30	3	Bucht	97
150	51	1	Freiwasser	150
60	23	0	Schilf/ konvex	0
150	25	0	Beschattetes Ufer	0

Tabelle 2. Fanghäufigkeit von *Cycloderma aubryi* (n = 22) in verschiedenen Habitaten am Lac Onangué.

Capture frequency of *Cycloderma aubryi* (n = 22) in different habitats at Lac Onangué.

4.4 Wanderungen

Zwei markierte Schildkröten sind wiedergefangen worden, die ein vollständig verschiedenes Wanderverhalten zeigten. Die Ursache dafür ist unbekannt. Es wurde versucht, die Situation für die Schildkröten bei der Freilassung gleich zu gestalten. So lagen die Freilassungspunkte der beiden Schildkröten sich praktisch gegenüber. Das Biotop, in dem die Schildkröten freigelassen wurden, war jeweils ein schmaler Schilfgürtel längs des Ufers des Ogooué. In beiden Fällen handelte es um umgesetzte Individuen.

Die eine Schildkröte wurde zuerst am Lac Azingo gefangen und am 8.3.1996 am Ufer des Stadtteils Emvouang von Lambaréné freigelassen. Ein einheimischer Fischer fing die Schildkröte an fast derselben Stelle am 17.5.1996. Obgleich die Schildkröte 70 Tage frei war, lagen Freilassungs- und Wiederfangort nur etwa 50 m voneinander entfernt.

Die andere Schildkröte wurde zuerst am Lac Karilemba gefangen und am 26.2.1996 gegenüber dem Ufer von Emvouang freigelassen. Ein Fischer fing die Schildkröte nach 27 Tagen am 24.3.1996 am Westufer zum Ogonbié.

Aufgrund der Verästelung der Gewässersysteme insbesondere westlich von Lambaréné ist eine eindeutige Rekonstruktion der Wanderstrecke der zweiten Schildkröte nicht möglich. Die von der Distanz her kürzeste und von der Gewässerdynamik einfachste mögliche Wanderstrecke betrug 560 km; nur etwa die ersten drei Kilometer mußte sich die Schildkröte dabei gegen die Strömung bewegen. Die Schildkröte legte im Durchschnitt also mindestens 20,7 km/Tag zurück. Bei einer angenommenen Fortbewegungsdauer von 12 Stunden pro Tag ergibt dies eine Geschwindigkeit von 1,7 km/h.

Die Oberflächenströmungsgeschwindigkeit des Rembo Wango in Ufernähe betrug am 26.3.1996 40,6 m/min beziehungsweise 2,4 km/h und lag damit noch deutlich über der Fortbewegungsgeschwindigkeit der Schildkröte.

4.5 Nahrung

C. aubryi jagt und frißt Fische. Bei drei Schildkröten, die jeweils im Lac Onangué, dem Lac Ézanga und dem Lac Adole gefangen wurden, habe ich Magen- und Darminhaltsanalysen durchgeführt.

Dabei fand ich im Magen einer Schildkröte mit einer Carapaxlänge (CL) von 31,2 cm aus dem Lac Onangué zwei *Aplocheilichthys spilauchen* (Familie Aplocheilidae – Leuchtaugenkärpflinge) mit Körperlängen von 4,5 und 5,5 cm und einen Fisch der Gattung *Distichodus* (Familie Citharinidae – Geradsalmmler) mit 8,5 cm Körperlänge (Abb. 6). Damit war der Magen zu etwa 60% ausgefüllt. Ein am nächsten Tag durchgeführter Senkenfang im Schildkrötenfundort ergab ebenfalls *A. spilauchen* und Fische der Art *Brycinus longipinnis* (Familie Alestidae – Großaugensalmmler) mit etwa derselben Körpergröße wie *Distichodus*, die als potentielle Nahrung ebenfalls in Frage kämen.

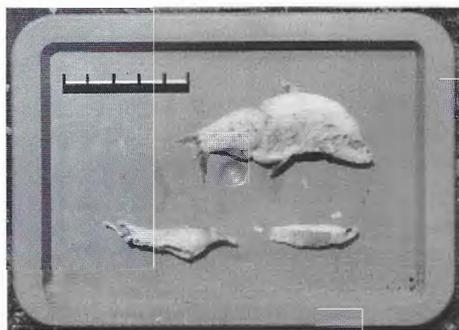


Abb. 6. Vollständiger Mageninhalt einer *Cycloderma aubryi* aus der Bucht von Abbildung 2. 29. Januar 1996. Die Abbildung zeigt die verschiedene Größe der als Nahrung dienenden Fische sowie deren relative Unversehrtheit. Der Maßbalken entspricht 5 cm, die Unterteilungen 1 cm.

Complete stomach content of *Cycloderma aubryi* caught in the bay shown in Figure 2. January 29, 1996. The figure shows the different size of the fishes as well as the degree of mastication. The scale bar length is 5 cm, the subdivisions are 1 cm long.

Bei der Mageninhaltsanalyse einer weiteren Schildkröte (CL 34,2 cm) aus dem Lac Ézanga fand ich vier *Aplocheilichthys spilauchen* mit Körperlängen von etwa 5,5 cm. Der Magen war mit den Fischen zu etwa 80% gefüllt. Bei beiden Schildkröten fanden sich keine identifizierbaren Nahrungsreste im Darm.

Der Magen einer dritten Schildkröte (CL 50,3 cm) aus dem Lac Adole enthielt keine identifizierbaren Nahrungsbestandteile. Jedoch fanden sich im Colon Fischknochenreste (Wirbel, Rippen, Kiemendeckel) sowie verdichtete Erdklümpchen mit ein paar verrotteten Pflanzenfasern.

C. aubryi unterscheidet sich offensichtlich deutlich in der Nahrungspräferenz zur verwandten Art *C. frenatum*, die sich hauptsächlich von aquatischen Muscheln und Schnecken ernährt (MITCHELL 1946, BROADLEY 1990). Während der Handhabung ausgeschiedener Kot von *C. aubryi* enthielt niemals Schalen oder Schalenfragmente von Mollusken. Angaben über die Nahrung von *C. senegalensis* und *C. elegans* in der Natur liegen nicht vor.

4.6 Interaktionen mit anderen Reptilien

Im Schilfhabitat kommt neben *Cycloderma aubryi* auch *Pelusios niger* (Fang) und *Crocodylus cataphractus* (Beobachtung) vor. Eine Nahrungskonkurrenz besteht möglicherweise mit *P. niger* mit Carapaxlängen von etwa 25–31 cm. Beide Schildkröten wurden in derselben Wassertiefe mit demselben Köder und derselben Ködergröße, gelegentlich am selben Tag an der gleichen Leine nur wenige Meter vonein-

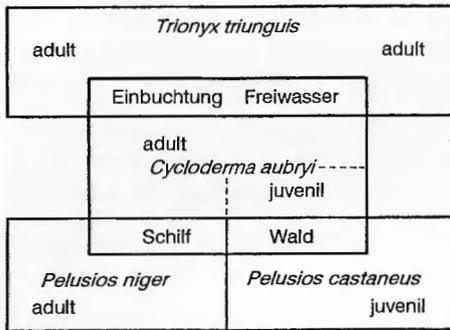


Abb. 7. Darstellung der Habitatüberlappung von *Cycloderma aubryi* mit *Trionyx triunguis*, *Pelusios niger* und *P. castaneus* in Gabun.

Habitat overlapping of *Cycloderma aubryi* with *Trionyx triunguis*, *Pelusios niger*, and *P. castaneus* in Gabon.

ander entfernt gefangen. Das läßt vermuten, daß Überlappungen bezüglich des Jagdhabitats sowie des Beutetyps und der Beutegröße existieren. Inwieweit zwischen *Cycloderma aubryi* und *Crocodylus cataphractus* eine Konkurrenz besteht, ist schwer zu beurteilen, da ich keine Mageninhaltsanalysen bei den Krokodilen durchgeführt habe. Die Habitatüberlappungen von *C. aubryi* mit anderen Schildkrötenarten sind in Abbildung 7 dargestellt.

Obleich er nicht gerade selten im Untersuchungsgebiet vorkommt, habe ich keine *Varanus niloticus* im Schilfhabitat beobachtet. In offeneren Gewässerbereichen kommt *V. niloticus* zwar vor, jedoch wird dieser Bereich von *Cycloderma aubryi* eher gemieden und dort wird auch nicht gejagt. Ich vermute, daß *V. niloticus* aufgrund mangelnder Deckung den emersen Vegetationsgürtel an Ufereinbuchtungen lediglich passiert und dort nicht jagt.

Nur eine Schildkröte (Carapaxlänge 31,5 cm) aus einem Schilfgebiet im Lac Onangué wies eine verheilte Verletzung in Form einer Narbe auf der rechten Femoralklappe auf. Die Form der Vernarbung entspricht etwa der Form der Hornscheiden einer Weichschildkröte, und die Beißrichtung verlief von der Seite schräg nach hinten. Der Biß war offensichtlich fest, ohne seitliche Verschiebung und einmalig. Trotz Vergleichen mit den Unterkiefern von *C. aubryi* und *T. triunguis* ist nicht definitiv zu erkennen, von welcher der beiden Arten der Biß verursacht wurde. Aufgrund des Biotops könnte vermutet werden, daß der Biß von *C. aubryi* stammt.

4.8 Parasiten

4.8.1 Ektoparasiten

Die besonders weiche Hautbedeckung des gesamten Körpers macht *C. aubryi* als Wirt offensichtlich besonders attraktiv für Egel zur mehr oder weniger temporären Besiedlung. Von 50 Schildkröten wurden bei 28 Individuen (56%) Hirudineen gefunden. Diese saßen praktisch an allen Körperstellen wie Kopf, Nacken, Carapaxober- und -unterseite, Plastron, Caudal- und Femoralklappen sowie auf und unter den Vorder- und Hinterbeinen (auf den Schwimnhäuten und Antebrachialschuppen) (Abb. 8). Es wurden von mir nicht immer von allen Weichschildkröten alle Hirudineen abgesammelt, sondern nur Stichproben genommen. Dabei war die Mindestanzahl pro Schildkröte 5 Egel und das Maximum betrug 157. Verletzungen, die durch die Hirudineen verursacht wurden, sind nur auf den Kallositäten des Plastrons

entdeckt worden. Bei Koloniebildung der Egel auf Kallositäten kam es zur Zerstörung der Haut und Exponierung des Knochens (Abb. 9). Größere Egel tendieren anscheinend eher über die Schildkröten zu wandern, während kleine Egel häufiger Kolonien bilden und länger an einer Stelle Blut saugen.

Bis auf die vorliegende Arbeit liegt bislang keine quantitative Untersuchung über die Präsenz von Ektoparasiten bei den Trionychidae vor. LOVERIDGE & WILLIAMS (1957) berichteten jedoch, daß sich auch Hirudineen bei Individuen der nächstverwandten Art *C. frenatum* fanden.



Abb. 8. Verstreute und umherwandernde große Hirudineen auf dem Carapax von *Cycloderma aubryi*.

Dispersed and moving large leeches on the carapace of *Cycloderma aubryi*.



Abb. 9. Von Hirudineen zerstörte Hautpartien auf den Kallositäten von *Cycloderma aubryi*.

Skin areas on the callosities of *Cycloderma aubryi* which have been destroyed by leeches.

4.8.2 Endoparasiten

Bei zwei Schildkröten (CL 31,2 cm und CL 50,3 cm) wurden im Dünndarm mehrere Plathelminthen gefunden. Die längsten Bandwurmfragmente maßen 67 cm, 55 cm und 20 cm Länge. Nach Dr. R.A. BRAY handelt es sich bei den Würmern wahrscheinlich um proteocephalide Cestoden, und dies ist der erste Nachweis bei afrikanischen Schildkröten.

Bei der dritten untersuchten Schildkröte (CL 34,2 cm) fand sich zwischen dem linken Hinterbein und dem Carapax eine frei bewegliche Kapsel (12 mm lang, 9 mm breit, 4 mm dick). Sie enthielt eine etwa 60 mm lange Nematoden-Larve im dritten Larvalstadium (L3) der Gattung *Eustrongylides*.

4.9 Temperatur

4.9.1 Wasser- und Körpertemperatur

Die niedrigsten Wassertemperaturen wurden in Waldgewässern gemessen, wo es infolge der starken Beschattung zu keiner starken Erwärmung kommen kann. Im Wald westlich der Piste nach Fougamou betrug die Temperatur im Durchschnitt 24,7 °C ($\pm 0,3$ °C; Bereich 24,2–25,0 °C; n = 39 Messungen) und im Wald östlich der Piste durchschnittlich 24,6 °C ($\pm 0,1$ °C; Bereich 24,4–24,8 °C; n = 39 Messungen). Die höchsten Temperaturen wurden in Einbuchtungen gemessen (Tab. 4).

Habitattyp	Datum	Fundort	Wassertemperatur (°C)	
			10 cm Tiefe	100 cm Tiefe
Schilf	2.1.1996	Biwènié	27,4	27,2
Schilf	6.1.1996	Lac Onangué	30,2	25,3
Schilf	7.1.1996	Lac Onangué	29,8	25,1
Schilf	9.1.1996	Lac Onangué	28,5	27,6
Freiwasser	20.1.1996	Lac Onangué	29,4	29,4
Bucht	23.1.1996	Lac Onangué	27,8	27,6
Bucht	26.1.1996	Lac Onangué	28,2	28,1
Bucht	29.1.1996	Lac Onangué	29,6	28,9
Schilf	20.2.1996	Lac Karilemba	29,5	29,2
Schilf	21.2.1996	Lac Karilemba	30,1	29,4
Schilf	22.2.1996	Lac Karilemba	29,8	28,6

Tabelle 3. Wassertemperatur beim Fang von 11 *Cycloderma aubryi*.
Water temperature at the place of capture of 11 *Cycloderma aubryi*.

Parameter	Bucht	Freiwasser	Schilf
Meßzeitraum	23.1.-2.2.1996	20.1.-28.1.1996	8.1.-16.1.1996
n	24	7	9
Temperatur (°C) in 10 cm Tiefe			
Bereich	27,8-31,8	28,6-31,1	26,8-32,4
$\bar{x} \pm s$	30,17 \pm 1,10	29,82 \pm 0,93	29,43 \pm 2,08
Temperatur (°C) in 100 cm Tiefe			
Bereich	27,6-30,8	28,4-29,5	24,9-27,6
$\bar{x} \pm s$	29,01 \pm 0,77	28,96 \pm 0,45	26,02 \pm 0,97

Tabelle 4. Durchschnittliche Wassertemperatur \pm Standardabweichung ($\bar{x} \pm s$) in drei verschiedenen Habitaten von *Cycloderma aubryi*, n: Stichprobenzahl.

Average water temperature \pm standard deviation ($\bar{x} \pm s$) in three different habitats of *Cycloderma aubryi*, n: number of observations.

Die Differenz zwischen Minimal- und Maximaldurchschnittswert in den drei Habitattypen betrug bei 10 cm Wassertiefe 0,9 °C und bei 100 cm 3,4 °C. Die größten Temperaturschwankungen in offenen Gewässerbereichen wurden im Schilf gemessen, die geringsten im Freiwasser zwischen Ufer und Inseln (vgl. 4.2.3 Schilf).

Die durchschnittlichen Wassertemperaturen am Fangtag und -ort von 11 Schildkröten betrug in 10 cm Tiefe 29,1 °C ($\pm 1,0$ °C) und in 100 cm Tiefe 27,9 °C ($\pm 1,5$ °C).

Die durchschnittliche Körpertemperatur von zehn Schildkröten mit Carapaxlängen von 28,7–50,3 cm vom Lac Onangué, Lac Karilemba und Lac Adole betrug 30,0 °C ($\pm 1,7$ °C, Bereich 28,3–32,5 °C). Dabei war die Körpertemperatur durchschnittlich 1,1 °C ($\pm 0,8$ °C, Bereich 0,0–2,2 °C) höher als die Wassertemperatur in 10 cm Tiefe und durchschnittlich 2,1 °C ($\pm 1,3$ °C, Bereich 0,1–4,2 °C) höher als in 100 cm Wassertiefe.

4.9.2 Thermoregulation

C. aubryi konnte nie außerhalb des Wassers beim atmosphärischen Sonnen beobachtet werden. Dieses kann verschiedene Ursachen haben. Während der Regenzeiten bestehen praktisch keine Uferbereiche, die frei von Vegetation sind. Je nach Wasserstand beschattet ein etwa 5–10 m breiter Vegetationsgürtel das Ufer. So fehlt innerhalb der Regenperioden fast überall die Möglichkeit, an Land zu gehen und sich an unbeschatteten Stellen zu sonnen. Während der beiden Trockenzeiten werden einerseits die Waldrandbereiche exponiert, und auch Sandbänke fallen trocken (in der Regel zumindest in der großen Trockenzeit). Aufgrund der Uferlänge und Sandbankgrößen besteht jedoch nur eine sehr geringe Chance einer Gelegenheitsbeobachtung, falls die Art sich an Land sonnen sollte.

4.10 Physikalische und chemische Faktoren des Wassers

Der pH-Wert variiert in den verschiedenen Schildkrötenhabitaten von 5,0–6,0 (Tab. 5), wobei er am höchsten in Freiwassergebieten wie Flüssen und in größeren Wasserflächen wie Seen ist. Am niedrigsten ist er im Habitat von juvenilen Schildkröten im Wald, wo durch verrottendes Pflanzenmaterial auch die größten Huminsäurenkonzentrationen entstehen.

Das Wasser ist äußerst weich und arm an gelösten Magnesium- und Calciumsalzen. Die Wasserhärtemessungen ergaben eine Gesamthärte von 0,7 °dH, eine Karbonathärte von 0,6 °dH und eine Calciumhärte von 0,7 °dH.

Das Wasser hat im gesamten Untersuchungsgebiet eine bräunliche Eigenfärbung. Die Ergebnisse von Sichttiefenmessungen sind in Tabelle 6 dargestellt. An Fundorten

Habitattyp	\bar{x}	pH-Wert		n
		Bereich	s	
Freiwasser	5,88	5,5-6,0	0,25	4
Bucht	5,83	5,5-6,0	0,29	3
Schilf	5,67	5,5-6,0	0,24	18
Wald	5,0	5,0	0	4

Tabelle 5. Mittlerer pH-Wert \pm Standardabweichung ($\bar{x} \pm s$) in vier verschiedenen Habitaten von *Cycloderma aubryi*, n: Stichprobenzahl.

Average pH-value \pm standard deviation ($\bar{x} \pm s$) in four different habitats of *Cycloderma aubryi*, n: number of observations.

Habitattyp	Sichttiefe (cm)			
	\bar{x}	Bereich	s	n
Freiwasser	165	165	0	1
Bucht	143	120-160	20,8	3
Schilf	115	90-120	8,0	17

Tabelle 6. Mittlere Sichttiefen \pm Standardabweichung ($\bar{x} \pm s$) in drei verschiedenen *Cycloderma aubryi*-Habitaten, n: Stichprobenzahl.

Average Depth of visibility \pm standard deviation ($\bar{x} \pm s$) in three different habitats of *Cycloderma aubryi*, n: number of observations.

von Schildkröten, an denen die Wassertiefe geringer als die Sichttiefe gewesen ist, wurden Sichttiefenmessungen in unmittelbarer Nähe in etwas tieferem Wasser vorgenommen.

Dank

Zuallererst möchte ich B. NDONG und H.-J. HULBACH für ihre wertvollen Ortskenntnisse, Hinweise und sonstige vielfältige Unterstützung sowie unzählige Tassen Kaffee und rohen, frittierten, gebratenen, gekochten, geräucherten Fisch danken. Ich danke H.-J. PAEPKE (Zoologisches Museum Berlin) für die Bestimmung der im Magen enthaltenen Citharinidae und L. SEEGER (Dinslaken) für die Bestimmung der Aplocheilidae. Ich danke den Mitarbeitern des Natural History Museum, London, namentlich R. A. BRAY für seine Hilfe bei der Bestimmung der Cestoden und E. A. HARRIS für die Bestimmung der Nematoden-Larve. R. WICKER (Exotarium, Zoo Frankfurt) danke ich für Bestimmungsphotos von *C. aubryi*. Den Firmen Salewa und Tatonka danke ich für die zur Verfügung gestellten Kletterrucksäcke und der Firma Bannat für Hilfe bei der Beschaffung von Ausrüstungsgegenständen. Mein ganz besonderer Dank geht schließlich an die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), die durch Finanzierung des Projekts meine Forschung in Zentralafrika überhaupt erst möglich gemacht hat.

Schriften

- BROADLEY, D. G. (1990): The Zambezi flapshelled turtle or Nkasi (*Cycloderma frenatum*). – Zimbabwe Science News, Salisbury, **24**: 100-101.
- DUMÉRIL, A. (1856): Note sur les reptiles du Gabon. – Revue Mag. Zool., Paris, Sér. 2, **8**: 369-377.
- (1860): Reptiles et poissons de l'Afrique occidentale. – Arch. Mus. Hist. Nat. Paris, **10**: 137-240.
- ERNST, C. H. & R. W. BARBOUR (1989): Turtles of the World. – Washington, D.C. (Smithsonian Inst. Press), 313 S.
- GRAMENTZ, D. (1991): Beobachtungen an der Euphrat-Weichschildkröte *Trionyx euphraticus* (DAUDIN, 1802) in Ost-Anatolien. – Salamandra, Bonn, **27**: 1-16.
- GRAMENTZ, D. & K.-D. KÜHNEL (1995): UVS Verkehrsprojekt 17 Deutsche Einheit. Ausbau der Berliner Wasserstraßen. Sonderuntersuchung Europäische Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*) in der Teltower Kanalbucht. – Rangsdorf (Natur & Text), 5 S.
- GÜNTHER, A. (1896): Report on a collection of reptiles and fishes made by Miss M.H. KINGSLEY during her travels on the Ogowe River and in Old Calabar. – Ann. Mag. Nat. Hist., London, 6th Ser., **17**(100): 261-285.
- IVERSON, J. B. (1992): A Revised Checklist with Distribution Maps of the Turtles of the World. – Richmond, Indiana (Privately Printed), 363 S.

- KRENKEL, E. (1957): Geologie und Bodenschätze Afrikas. – Leipzig (Geest & Portig), 597 S.
- LÖVERIDGE, A. & E. E. WILLIAMS (1957): Revision of the African tortoises and turtles of the suborder Cryptodira. – Bull. Mus. Comp. Zool., Cambridge, **115**: 163-557.
- MEYLAN, P. A. (1987): The phylogenetic relationships of soft-shelled turtles (family Trionychidae). – Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., New York, **186**: 1-101.
- MEYLAN, P. A., WEIG, B. S. & R. C. WOOD (1990): Fossil soft-shelled turtles (family Trionychidae) of the Lake Tswana basin, Africa. – Copeia, Lawrence, **1990**(2): 508-528.
- MEYO-BIBANG, F. & J.-M. NZAMBA (1992): Le Gabon, Géographie. – Libreville, (EDIG-EDICEF), 80 S.
- MITCHELL, B. L. (1946): A naturalist in Nyasaland. – Zomba, Nyasaland Agric. Quart. J., **6**: 1-47.
- PETERS, W. C. H. (1876): Eine zweite Mittheilung über die von Hrn. Professor Dr. R. BUCHHOLZ in Westafrika gesammelten Amphibien. – Monatsber. Königl. Preuß. Akad. Wiss. Berlin **1876**: 117-123.
- (1882): Naturwissenschaftliche Reise nach Mossambique auf Befehl seiner Majestät des Königs FRIEDRICH WILHELM IV. in den Jahren 1842 bis 1848 ausgeführt. Zoologie 3: Amphibien. – Berlin (G. Reimer), 191 S.
- PRITCHARD, P. C. H. (1979): Encyclopedia of Turtles. – Neptune, New Jersey (T.F.H. Publications), 895 S.
- SIEBENROCK, F. (1902): Zur Systematik der Schildkrötenfamilie Trionychidae Bell, nebst der Beschreibung einer neuen Cyclanorbis-Art. – Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Abt. 1, **111**: 807-846.
- VILLIERS, A. (1962): West African tortoises, turtles and terrapins. – Linden, African Wild Life, **16**: 39-52.

Eingangsdatum: 3. Juli 1997

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