

ENCYCLOPAEDIA CINEMATOGRAFICA

Editor: G. WOLF

E 1627/1972

Chelydra serpentina (Chelydridae) Fortbewegung an Land

GÖTTINGEN 1973

INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM

Chelydra serpentina (Chelydridae) **Fortbewegung an Land**

E. THOMAS, Mainz

Allgemeine Vorbemerkungen¹

Zur Morphologie, Verbreitung und Biologie

Die Schnappschildkröte (*Chelydra serpentina*) bildet zusammen mit der Geierschildkröte (*Macrolemys temminckii*) die Familie der heute in ihrem natürlichen Vorkommen auf Amerika beschränkten Alligatorschildkröten (Chelydridae). Sie stellen innerhalb der Testudines eine urtümliche Gruppe dar. Kennzeichen dafür sind der ziemlich geschlossene Aufbau des Schädels mit noch wenig vertieften, hinteren Schläfen-einbuchtungen und die vollständige Reihe der Inframarginalschilder.

Als besonders auffällige Merkmale besitzt *Chelydra serpentina* einen großen Kopf und kräftige, massige Gliedmaßen. Das Plastron des verhältnismäßig flachen Panzers ist stark rückgebildet. Die Länge des Schwanzes macht etwa bis zu zwei Drittel der Carapax-Größe aus. Dieser Rückenpanzer kann bis 375 mm lang werden (CARR [7]). Somit zählt *Chelydra serpentina* mit zu den größten rezenten Süßwasserschildkröten. Freilebend erreicht sie ein Gewicht bis zu etwa 25 kg (CARR [7]).

Während im Tertiär typische Vertreter der Chelydridae auch in Europa verbreitet waren (MŁYNARSKI [20]), beschränkt sich heute das Vorkommen der Schnappschildkröte auf Nord-, Mittel- und das nördliche Südamerika. Innerhalb dieser Gebiete haben sich vier Unterarten gebildet: *serpentina*, *acutirostris*, *osceola* und *rossignoni*.

Schnappschildkröten bevorzugen nach POPE [26] ruhige Gewässer mit schlammigem, von Pflanzen bewachsenem Boden. Dort lauern sie auf Beute oder wandern, nach solcher suchend, langsam umher. Ihre Nahrung besteht vorwiegend aus Schnecken, Muscheln, Flußkrebse, Insekten, Fischen und Fröschen (PARMALEE [24], PELL [25]).

¹ Angaben zum Film und kurzgefaßter Filminhalt (deutsch, englisch, französisch) s. S. 12.

Zwischen Mai und Oktober (vgl. CARR [7]) legen die adulten Weibchen von *Chelydra serpentina* etwa 12—50 (s. ASH [2], HAMILTON [15]) kugelförmige, weiße Eier von ca. 30 mm Durchmesser (vgl. CARR [7], POPE [26]). Die Nester finden sich häufig an besonnten, sandigen Stellen von Flußufern (NORRIS-ELYE [23]). Die Jungen schlüpfen — günstige Witterung vorausgesetzt — etwa 100 Tage nach der Eiablage (HAMILTON [15]). In nördlichen Teilen des Verbreitungsgebietes, wie etwa Ontario und Maine, bleiben die Eier den Winter über im Boden, und die jungen Chelydren schlüpfen erst im folgenden Frühjahr. Weitere Angaben über Morphologie, Verbreitung und Biologie der Schnappschildkröte finden sich in der Begleitveröffentlichung zu THOMAS [32].

Über Bewegungsweisen und Extremitäten

Die Reptilien vollzogen bekanntlich einen der für die Stammesgeschichte der Wirbeltiere folgenschwersten Schritte, als sie sich vom Leben im Wasser unabhängig machten und das Land eroberten. So erhebt sich die Frage, welcher Vorteil sich für viele Kriechtiere ergab, als sie später zu einer aquatilen Lebensweise zurückkehrten. Offensichtlich verbesserten sich für die betreffenden Arten, zu denen die Mehrzahl der rezenten Schildkröten zählt, die Überlebenschancen, und zwar wohl vor allem dann, wenn sie zunächst einmal in der Uferzone leben. CARR [8] erinnert in diesem Zusammenhang daran, daß sich die Temperatur großer Wassermassen, wie Seen, Flüsse oder Meere, selbst dann wenig ändert, wenn die Lufttemperaturen stark schwanken. Weiterhin hilft die Dichte des Wassers mit, ein Tier zu tragen. Für einen bisherigen Landbewohner, bei dem das stützende Knochengerüst einen großen Teil seines Körperbaus ausmacht, kann dies von wesentlicher Bedeutung sein. Solange die ins Wasser zurückgekehrten Schildkröten Uferzonen und seichte Gewässer als neue Lebensräume besetzten, konnten sie den vom Wasser mitgetragenen, schützenden Panzer mehr oder weniger unverändert beibehalten. Lediglich bei denjenigen Formen, die sich an ein aquatiles Leben in tiefem Wasser anpaßten oder aber bei den vorwiegend terrestrisch lebenden Arten wurde der knöcherne Teil des Schildes leichter. Die Dichte des Wassers trägt aber nicht nur, sondern hemmt auch die Geschwindigkeit der Fortbewegung. Daher ist für ein schnelles Schwimmen eine Umformung des Landtierkörpers notwendig, wie ihn innerhalb der Testudines etwa die Meeresschildkröten erfahren haben. *Chelydra serpentina* besitzt, wie viele andere Arten, nur die Möglichkeit, sich im Wasser treiben zu lassen, zu „paddeln“ oder aber auf dem Boden des Gewässers ähnlich wie auf dem Land zu gehen. Sie hat verhältnismäßig gut ausgebildete Schwimmhäute und ist stark an das Leben im Wasser gebunden. Trotzdem schwimmt sie wesentlich weniger gut als etwa die im gleichen Biotop lebenden Testudines der Gattungen *Pseudemys* (Schmuckschildkröten) und *Chrysemys* (Zierschildkröten). Dieses Schwim-

men geschieht langsam und macht im Verhältnis zu dem der meisten anderen amerikanischen Wasserschildkröten einen schwerfälligen Eindruck. Es ist auch nicht die hauptsächlichste aquatile Bewegungsweise von *Chelydra serpentina*. Vielmehr bewegt sich das Tier vor allem — am Boden des Gewässers — schreitend fort. So wird es verständlich, daß bei *Chelydra* und vielen anderen in meist flachen Gewässern lebenden Arten etwa hinsichtlich des Skeletts der Extremitäten heute noch teilweise ähnlich ursprüngliche anatomische Gegebenheiten herrschen wie bei den stammesgeschichtlich alten Kriechtierformen, denen eine schwerfällige, schiebende oder laufende Fortbewegung eigen war (IHLE et al. [16]). Dies gilt auch für die terrestrischen Schildkröten, da der Panzer aller dieser Formen eine schnelle Fortbewegung nicht zuläßt. Der Oberarm ist bei ihnen verhältnismäßig weit nach vorne gerichtet, um aus dem Panzer herausgelangen zu können. Dabei weist der Unterarm eine Drehung auf und steht vertikal, etwas nach außen gerichtet. Das Ellenbogengelenk ist nach vorn gerichtet, der Humerus stark gekrümmt. Während bei den extrem guten Schwimmern innerhalb der Testudines, den Seeschildkröten (Cheloniidae) und den Lederschildkröten (Dermochelyidae) Radius und Ulna gekreuzt sind, verläuft hier letztere mit ersterem entsprechend dem ursprünglichen Bauplan parallel. Diesem Bauplan entspricht auch der Carpus: Radiale, Intermedium und Ulnare bleiben getrennt. Das am meisten radiale der beiden Centralia verschmilzt immer mit dem Radiale. Vorhanden sind weiter ein Os pisiforme und fünf distale Carpalia (IHLE et al. [16]). Die Phalangenformel beträgt für *Chelydra serpentina* und die meisten anderen Süßwasserschildkröten 2.3.3.3.3. Bei besonders guten Schwimmern wie der marinen Suppen- (*Chelonia mydas*) und Lederschildkröte (*Dermochelys coriacea*) lautet sie: 2.3.3.3.2. Die Finger sind hier sehr lang, vor allem der 2. bis 4. Bei diesen Schildkröten besitzt die Hand eine bedeutendere Länge als Ober- und Unterarm zusammen.

Die Hinterextremität der Schildkröten wurde nicht in dem Maße umgeändert wie die Vorderextremität. Am Fuß fehlt ein selbständiges Centrale. Es ist mit dem Astragalus verschmolzen. Von den distalen Tarsalia wuchs das fünfte offensichtlich mit dem vierten zusammen (IHLE et al. [16]).

Bezüglich der äußeren Gliedmaßenformen lassen sich bei den Schildkröten insgesamt drei Hauptgruppen unterscheiden: Die Süßwasserschildkröten, zu denen auch *Chelydra serpentina* zählt, besitzen Ruderbeine, die seitlich meist leicht abgeflacht sind. Die Phalangen werden durch unterschiedlich stark ausgebildete Schwimmhäute verbunden. Zu großen, seitlich stark abgeflachten Schwimmflossen wurden die Extremitäten bei Weichschildkröten (Trionychoidea) und vor allem bei den Meeresschildkröten (Chelonioidea). Hier finden sich keine freien Phalangen mehr, sondern höchstens noch bis zu drei herausragende Krallen.

Bei der dritten Gruppe, den im Querschnitt rundlichen, säulenförmigen Extremitäten der Landschildkröten (Testudinidae), sind die Phalangen ebenfalls nicht frei, sondern am Aufbau eines „Klumpfußes“ beteiligt. Nur die Krallen ragen noch frei heraus.

Bei dem gespreizten Gang der Süßwasser- und Landschildkröten drehen sich der seitlich abstehende Oberarm und Oberschenkel etwa in der Horizontalen um den mehr oder weniger senkrecht stehenden Unterarm und Unterschenkel, so daß Ellenbogen und Knie die Drehpunkte bilden. Bei dieser Art der Fortbewegung hebt *Chelydra* jeweils eine Vorderextremität etwas früher als das anschließend folgende Hinterbein der anderen Körperseite ab. Wir bezeichnen diese Gangart hier als „Schreiten“, ein Ausdruck, der allerdings bei Säugern für die vorherrschende Bewegungsweise von Sohlengängern wie etwa Bär, Dachs und Mensch verwendet wird.

Über Wanderungen an Land

Wenn *Chelydra serpentina* auch vorwiegend aquatil lebt, so liegen zumindest für Nordamerika zahlreiche Mitteilungen vor, denen zufolge Angehörige dieser Art bei Wanderungen über Land beobachtet wurden. Hierbei sind jetzt nicht die frischgeschlüpften, einem nahen Gewässer zustrebenden Jungtiere gemeint, sondern in allen Fällen größere, oft ausgewachsene Schnappschildkröten. So hat man solche Exemplare z. B. 60 m (WALKER [31]), 90 m (BRUMWELL [4]), 156 m (KLIMSTRA [17]), 360 m (BRUMWELL [4]) sowie 1000 m (BARBOUR [3]) vom nächsten Gewässer entfernt angetroffen. Die Frage ist, welche Ursache solchen Landwanderungen bei *Chelydra serpentina* zugrunde liegt. Offensichtlich scheidet hier die Suche nach Beute aus, denn nie fanden sich bei den an Land gefangenen Schnappschildkröten Spuren terrestrischer Nahrung (CAGLE [5]).

Die meisten Chelydren wurden bisher im Frühjahr und Frühsommer bei Landwanderungen beobachtet, so etwa im südlichen Illinois während der Monate April und Mai (ROSSMAN [29]) oder in Florida während des ganzen Juni hindurch (CARR [7]). Offensichtlich fällt die Zeit der Hauptwanderungen mit der Eiablage der Weibchen zusammen, die günstige Plätze zur Anlage der Nester suchen. Zwar findet man nach POPE [26] solche Ablageplätze in verschiedensten Bodenarten und sowohl an Ufern oder an Hügeln wie in Feldern oder auf Wiesen, aber zwei Bedingungen müssen den bisherigen Kenntnissen zufolge meist doch erfüllt sein, damit ein Nest angelegt wird: ausreichende Feuchtigkeit des Bodens und eine offene, sonnige Lage.

Die Suche nach geeigneten Plätzen zur Eiablage kann aber nicht der einzige Grund für Landwanderungen von Schnappschildkröten sein, denn auch Männchen dieser Art werden im Frühjahr gelegentlich mehr oder weniger weit von Gewässern entfernt angetroffen (POPE [26]).

Außerdem findet man auch Chelydren im Spätsommer an Land (KLIMSTRA [17]). Diesem Autor zufolge können Wanderungen möglicherweise auch damit in Zusammenhang stehen, daß bestimmte Wohngewässer zeitweise durch Austrocknung allmählich kleiner wurden. GOIN und GOIN [12] fanden in bestimmten Gewässern Floridas, die sich in Zeiten schwerer Wirbelstürme vergrößerten, eine starke Zunahme von *Chelydra serpentina*, welche das Gebiet wieder verließen, als es später trockener wurde.

Die Art der Fortbewegung von Schnappschildkröten an Land wird von älteren amerikanischen Autoren als „elefantenähnlich“ (NEWMAN [21]) oder „langsam, ungeschickt und unbeholfen“ (CAHN [6]) bezeichnet. CAHN führt die Schwerfälligkeit der Fortbewegungsweise auf das relativ große Körpergewicht zurück. ROMER [28] erinnert daran, daß bei solchen Tetrapoden — wie den Schildkröten (ähnlich den Schwanzlurchen und Eidechsen) — deren Extremitäten weit vom Körper abgespreizt sind, ein großer Energieaufwand nötig wird, um diesen vom Boden abzuhalten.

Im Zusammenhang mit der Fortbewegung ist zu bemerken, daß die sehr bissigen Chelydren in adultem Zustand, vom Menschen abgesehen, kaum Feinde besitzen. Sie sind also nicht auf schnelle Bewegungen, die anderen Tieren bei der Flucht dienlich sein können, angewiesen. Immerhin sah ABBOTT [1] eine Schnappschildkröte sich derart fortbewegen, daß er daraus — gleichbleibende Schnelligkeit vorausgesetzt — eine Geschwindigkeit von 1 km/h berechnete. Für zwei andere Vertreter dieser Art gibt KLIMSTRA [17] allerdings eine Wandergeschwindigkeit von nur 190 m/h an. Zum Vergleich seien Fortbewegungsgeschwindigkeiten bei zwei anderen Reptilienarten genannt. MERTENS [18] stellte für *Cnemidophorus lemniscatus*, einen Vertreter der vorwiegend Südamerika bewohnenden „Schienen-“ oder „Rennechsen“ (Teiidae) über „kurze Strecken“ eine Schnelligkeit von 24.1 km/h fest. Eine noch höhere Geschwindigkeit soll sogar eine Schildkröte erreichen. Allerdings handelt es sich hier nicht um eine Fortbewegung an Land, sondern um Schwimmen. DERANIYAGALA [9] nannte für die größte der rezenten Testudines, die im Mittelmeer, im Atlantischen, Pazifischen und Indischen Ozean lebende, bis 2 m lang werdende Lederschildkröte (*Dermochelys coriacea*: Dermochelyidae) eine Höchstgeschwindigkeit von 10 m/s. Das würde, gleichbleibende Schnelligkeit vorausgesetzt, 36 km/h entsprechen.

Bei den Fortbewegungen an Land erheben sich die Schnappschildkröten meist derart auf die Unterschenkel bzw. Unterarme, daß der Bauchpanzer wenige Zentimeter frei über dem Boden getragen wird. Den langen Schwanz ziehen die Tiere hängend hinter sich her. Er schleift mit seinem Ende über die Erde. So ergibt sich bei weichem Substrat eine Spur, bei der eine durch diesen hervorgerufene kontinuierliche Linie zwischen den Fußabdrücken der beiden Seiten einherläuft.

Von Interesse ist hinsichtlich der Wanderungen an Land bei *Chelydra* noch die Frage nach den Möglichkeiten der Orientierung. GIBBONS und SMITH [11] versuchten zu klären, ob Wasserschildkröten bei diesen Wanderungen eine Richtung zielstrebig einhalten können. Sie fingen dazu 16 eine Straße überquerende Chelydren, nachdem zuvor die Bewegungsrichtung mit einem Kompaß ermittelt worden war. Dann wurden die Tiere an einer anderen Stelle, etwa eine Meile entfernt, wieder freigelassen. Von diesen Schnappschildkröten wanderten 3 Exemplare in einer Richtung, die der früheren entgegengesetzt war, 4 Tiere gingen im rechten Winkel zur ursprünglichen Richtung weiter, und 9 Chelydren bewegten sich in der gleichen Richtung fort, die sie vor dem Fang eingehalten hatten. Auf Grund dieser Befunde nahmen GIBBONS und SMITH an, daß die für den Versuch eingefangenen Schnappschildkröten dabei waren, in einer bestimmten Richtung zu wandern und nicht ziellos umherzogen. Dazu aber müssen sie Orientierungshilfen benutzen. Nach Ansicht der Autoren besteht die einfachste Erklärung darin, daß die Sonne zur Orientierung benutzt wird. Bei der zu den Sumpfschildkröten (Emydidae) zählenden, nordamerikanischen Carolina-Dosenschildkröte (*Terrapene c. carolina*) wurde nämlich bereits eine Orientierung mittels der Sonne nachgewiesen (GOULD [13]). Für *Chelydra serpentina* steht ein solcher Beweis noch aus. Frischgeschlüpfte Jungtiere dieser Art wandern beim Aufsuchen von Gewässern nach dem Verlassen der Eier in das Gebiet der größten Helligkeit, so wie es durch eine spiegelnde Wasseroberfläche zustande kommt (NOBLE u. BRESLAU [22]).

Zur Entstehung des Films

Die Aufnahmen wurden 1968 im Institut für den Wissenschaftlichen Film in Göttingen durchgeführt. Als Laufläche für die Schildkröte diente ein 2 × 3 m großes Stück Bodenbelag aus Kunststoff in der Art, wie er für sogenannte „Teppichfußböden“ Verwendung findet.

Bei dem Versuchstier handelte es sich um eine *Chelydra serpentina* von 27 cm Carapaxlänge (gemessen nach der bei CARR [7] angegebenen Methode). Die Schildkröte wurde zu Beginn der Aufnahmen derart in ein äußeres Viertel der Laufläche gesetzt, daß sie die größte Wegstrecke vor sich sah. Oft durchwanderte das Tier diese dann auch — ohne daß es sich teilweise oder ganz umwandte — in mehr oder weniger gerader Linie.

Anfänglich verharrte die *Chelydra* nach dem Einsetzen noch einige Augenblicke auf dem Plastron liegend in der ihr nicht vertrauten Umwelt, ehe sie sich fortbewegte. Nach mehreren Läufen jedoch begann die Schildkröte bereits mit den Vorwärtsbewegungen der Extremitäten, noch bevor sie sich mit dem Bauchpanzer vom Boden erhoben hatte. Die so zustande kommende, wenige Augenblicke andauernde Lokomotion kann als Kriechen bezeichnet werden. Sie ist als Bewegungsweise von nicht

flüchtenden Süßwasserschildkröten an Land ebenso wie für Landschildkröten nicht typisch: denn die Angehörigen der vorgenannten Gruppen heben den Körper bei der Vorwärtsbewegung an Land mehr oder weniger an. Letzteres geschieht allerdings bei solchen Süßwasserschildkröten oft nicht, die sich etwa am Ufer in unmittelbarer Wassernähe sonnen und dabei durch bestimmte Reize zur schnellen Flucht ins Wasser veranlaßt werden. In diesen Fällen kann es geschehen, daß die Tiere mit hastigen Beinbewegungen beginnen, ehe sie den Körper von der Unterlage abgehoben haben. Sie rutschen dann auf dem Plastron ins Wasser.

Die vorerwähnten Bewegungen der Extremitäten bei noch aufliegender Bauchpanzer, welche meine *Chelydra serpentina* ausführte und die z. B. in der Einstellung 2 dokumentiert sind, deute ich ebenfalls als Fluchtbewegungen. Sie gehen in den vorliegenden Fällen dann allerdings sehr schnell in normales Schreiten über.

In den Einstellungen 4 und 9 wird das Schreiten von *Chelydra serpentina* im Anschluß an ein Umdrehen aus Rückenlage gezeigt. Eine solche kann z. B. bei adulten Männchen verschiedener Arten der Landschildkröten eintreten, wenn ein Tier bei einem Fortpflanzungskampf durch den Rivalen umgeworfen wird. Die bei *Chelydra serpentina* bisher beschriebenen Kämpfe fanden zwar im Wasser statt (McCAULEY [19], RANEY u. JOSEPHSON [27]), doch ist bei Schnappschildkröten ein gelegentliches Umkippen auf den Rückenpanzer auch denkbar, wenn die Tiere durch sehr unebenes Gelände wandern. Die im Film gezeigte *Chelydra* kann die ersten Phasen des Wendens aus der Rückenlage mit Hilfe ihres Kopfes und Halses ausführen, ohne daß die Extremitäten zunächst Halt finden. Dies ist nur möglich, weil die Schnappschildkröten einen verhältnismäßig langen und dementsprechend als Stütze wirksam einsetzbaren Hals besitzen. Angehörige kurzhalziger Arten, wie z. B. Griechische Landschildkröten (*Testudo hermanni*) könnten die in den Einstellungen 4, 7 und 9 gezeigte Technik des Umwendens nicht mit gleich schnellem Erfolg durchführen. Diese Tiere kommen am ehesten zum Ziel, wenn sie mit Extremitäten Halt an Unebenheiten, Auflagen oder Bewuchs des Bodens finden.

Kamera: Arriflex 16 St; Filmmaterial: 16-mm-Ektachrome Commercial; Aufnahme Frequenz: 24 B/s und 48 B/s.

Filmbeschreibung¹

24 B/s

1. Die Schildkröte liegt mit ihrem Bauchpanzer dem Boden auf. Sie hebt den Kopf und bewegt ihn etwas in der Horizontalen, offensichtlich, um sich optisch zu orientieren. Dann beginnt die *Chelydra* mit den Be-

¹ Die *Kursiv*-Überschriften entsprechen den Zwischentiteln im Film.

wegungen der Extremitäten und richtet sich unmittelbar danach auf Unterschenkel bzw. Unterarme hoch, so daß der Körper frei getragen wird. Dagegen schleift der Endteil des Schwanzes über den Boden.

2. Die Zeitspanne zwischen dem Einsetzen der Extremitätenbewegung und dem Hochrichten des Körpers ist hier größer als in Einstellung 1. Die Schildkröte bewegt sich schneller fort als in der vorhergehenden Szene. So sieht man hier deutlich, wie die rechte Vorderextremität beim Aufsetzen auf der wenig Widerstand bietenden Bodenfläche jeweils etwas vorwärts gleitet.

3. Man beachte vor allem die Drehbewegung der Hinterextremität vor dem Abheben von der Unterlage.

4. Die auf dem Rücken liegende *Chelydra* benutzt zum Umwenden Kopf und Hals.

48 B/s

5. Bei der Schreitbewegung wird eine Vorderextremität etwas früher als das anschließend folgende Hinterbein der anderen Körperseite abgehoben.

6. In der Naheinstellung sieht man u. a. deutlich, wie bei der Vorderextremität nach der Schwebephase der Innenrand des Autopodiums zuerst den Boden wieder berührt.

7. Die Schildkröte dreht sich wieder aus einer Rückenlage um. Dabei ist für kurze Zeit der bis auf ein verhältnismäßig schmales Kreuz reduzierte Bauchpanzer zu sehen.

8. Die Nahaufnahmen lassen bei der nach links schreitenden *Chelydra* das „Ab- und Auffußen“ gut erkennen.

9. Umdrehen aus Rückenlage und anschließende Schreitbewegungen.

Literatur und Filmveröffentlichung

- [1] ABBOTT, R. L.: The biography of *Chelydra*. *Natural. Hist.* **47** (1941), 46—49.
- [2] ASH, R. P.: A preliminary report on the size, egg number, incubation period and hatchling in the common snapping turtle, *Chelydra serpentina*. *Virginia J. Sci. N.S.* **4** (1951), 312.
- [3] BARBOUR, R. W.: The reptiles of Big Black Mountain, Harlan County, Kentucky. *Copeia* No. 2 (1950), 100—107.
- [4] BRUMWELL, M. J.: An ecological survey of the Fort Leavenworth Military Reservation. *Amer. Midland Naturalist* **45** (1951), 187—231.
- [5] CAGLE, F. R.: Home range, homing behaviour and migration in turtles. *Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich.* **61** (1944), 1—33.
- [6] CAHN, A. R.: The turtles of Illinois. *Illinois Biol. Monogr.* **16** (1937), 1—218.

- [7] CARR, A.: Handbook of turtles. Comstock Publishing Associates, Ithaca, New York 1952.
- [8] CARR, A.: The reptiles. Time Inc., 1963.
- [9] DERANIYAGALA, P. E. P.: The tetrapod reptiles of Ceylon. I: Testudinates and crocodylians. Colombo Museum 1939.
- [10] GEGENBAUR, C.: Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. Heft 1, Carpus und Tarsus. 1864.
- [11] GIBBONS, J. W., und M. H. SMITH: Evidence of orientation by turtles. *Herpetologica* 24 (1968), 331—333.
- [12] GOIN, C. J., und O. B. GOIN: Temporal variations in a small community of amphibians and reptiles. *Ecology* 34 (1953), 406—408.
- [13] GOULD, E.: Orientation in Box Turtles, *Terrapene c. carolina* (Linnaeus). *Biol. Bull.* 112 (1957), 336—348.
- [14] GUIBÉ, J.: Anatomie des reptiles: le squelette du tronc et des membres, in: *Traité de Zoologie*, XIV, Lief. II, Reptiles, caractères généraux et anatomic. Herausg.: P. P. GRASSÉ. MASSON et Cie, Paris 1970.
- [15] HAMILTON, W. J.: Observations on the reproductive behavior of the snapping turtle. *Copeia* No. 2 (1940), 124—126.
- [16] IHLE, J. E. W., P. N. van KAMPEN, H. F. NIERSTRASZ und J. VERSLUYS: *Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere*. Übersetzt von G. Chr. HIRSCH. Verlag J. Springer, Berlin 1927.
- [17] KLIMSTRA, W. D.: Notes on late summer snapping turtle movements. *Herpetologica* 7 (1951), 140.
- [18] MERTENS, R.: *The world of amphibians and reptiles*. Harrap & Co., London 1960.
- [19] McCAULEY, R. H. JR.: *The reptiles of Maryland and District of Columbia*. Published by the author, Hagerstown, Maryland 1945.
- [20] MLYNARSKI, M.: *Fossile Schildkröten*. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt 1969.
- [21] NEWMAN, H. H.: The habits of certain tortoises. *J. comp. Neurol. Psychol.* 16 (1906), 126—152.
- [22] NOBLE, G. K., und A. M. BRESLAU: The senses involved in the migration of young freshwater turtles after hatching. *J. comp. Psychol.* 25 (1938), 175—193.
- [23] NORRIS-ELYE, L. T. S.: The common snapping turtle, *Chelydra serpentina* in Manitoba. *Canad. Field Naturalist* 63 (1949), 145—147.
- [24] PARMALEE, P. W.: *Reptiles of Illinois*. Illinois State Mus., Springfield Ill. 1955.
- [25] PELL, S. M.: Notes on the food habits of the common snapping turtle. *Copeia* No. 2 (1940), 131.
- [26] POPE, C. H.: *Turtles of the United States and Canada*. Alfred A. Knopf, New York 1949.
- [27] RANEY, A. S., und R. A. JOSEPHSON: Record of combat in the snapping turtle, *Chelydra serpentina*. *Copeia* No. 3 (1954), 228.
- [28] ROMER, A. S.: *Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere*. Übersetzt u. bearbeitet von H. FRICK. 3. Aufl., Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg 1971.
- [29] ROSSMAN, D. A.: Herpetofaunal survey of the Pine Hills area of southern Illinois. *Quart. J. Florida Acad. Sci.* 22 (1960), 207—225.

- [30] VIALLETON, L.: Membres et ceintures des vertébrés tétrapodes. Critiques morphologiques du transformisme. Doin, Paris 1924.
- [31] WALKER, J. M.: Amphibians and reptiles of Jackson Parish, Louisiana. Proc. Louisiana Acad. Sci. 26 (1963), 91—101.
- [32] THOMAS, E.: *Chelydra serpentina* (Chelydridae) — Beuteerwerb. Film E 1628 des Inst. Wiss. Film, Göttingen 1972.

Angaben zum Film

Das Filmdokument wurde 1972 zur Auswertung in Forschung und Hochschulunterricht veröffentlicht. Stummfilm, 16 mm, farbig, 30 m, 3 min (Vorführgeschw. 24 B/s).

Die Aufnahmen entstanden im Jahre 1968. Veröffentlichung aus dem Institut für Physiologische Zoologie der Universität Mainz, Prof. Dr. E. THOMAS, und dem Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen, Dr. H. KUCZKA, K. PHILIPP.

Inhalt des Films

Der Film zeigt in normalfrequenten und zeitgedehnten Aufnahmen die Fortbewegung einer halbwüchsigen *Chelydra serpentina* an Land. Anfangs liegt die Schildkröte mit dem Plastron dem Boden auf. Sie beginnt mit Schreitbewegungen und hebt dann durch Hochrichten auf Unterschenkel bzw. Unterarme ihren Körper an. Er wird danach während der ganzen Phase der Fortbewegung frei über dem Boden getragen. Der Film zeigt weiterhin das Umdrehen aus der Rückenlage und die anschließende Fortbewegung.

Summary of the Film

In slow motion and at normal speed, the film shows a semigrown *Chelydra serpentina* moving along on land. At first the turtle lies with its plastron on the ground. It begins making stepping motions and then raises its body by lifting it up on the lower leg or forearm respectively. Thereafter the body is carried clear of the ground during the whole phase of movement.

The film further shows the animal turning over from lying on its back and subsequently moving away.

Résumé du Film

Le film montre, en prises de vues à fréquence normale et au ralenti, le déplacement sur terre d'une *Chelydra serpentina* adolescente. Au début, la tortue se trouve avec le plastron sur la terre. Elle commence à faire des mouvements et ensuite soulève son corps en levant ses pattes et ses avant-bras. Le corps est après cela et pendant toute la phase dégagé et porté au-dessus de la terre.

Le film montre également comment la tortue se retourne de sa position sur le dos et son déplacement immédiatement après.