

Krokodile

*Alligatoren, Kaimane, Echte Krokodile
und Gaviale*

Ludwig Trutnau



Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 593

Westarp Wissenschaften · Magdeburg · 1994

Die Deutsche Bibliothek — CIP-Einheitsaufnahme

Trutnau, Ludwig:

Krokodile: Alligatoren, Kaimane, echte Krokodile und
Gaviale / Ludwig Trutnau. – Magdeburg: Westarp-Wiss., 1994
(Die Neue Brehm-Bücherei; Bd. 593)

ISBN 3-89432-420-1

NE: GT

Umschlag: *Tomistoma schlegelii* (Sunda-Gavial), Foto: TRUTNAU

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere die
der fotomechanischen Vervielfältigung, auch auszugsweise.

© 1994 Westarp Wissenschaften,
Wolf Graf von Westarp
Uhlichstraße 6, 39108 Magdeburg, Tel. + Fax. 0391-35620

Satz und Layout: Heinz-Jürgen Kullmann, Dortmund
Druck und Bindung: Hartmann, Ahaus

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	7
2	Ursprung der Krokodile	9
3	Stellung der Krokodile innerhalb der Wirbeltiere	12
4	Körpermerkmale	16
4.1	Haut	16
4.1.1	Hautknochen	17
4.1.2	Hautdrüsen	18
4.1.3	Krallen	21
4.1.4	Sonstige Hautbildungen	21
4.1.5	Hautfärbung	22
4.1.6	Äußere Erkennungsmerkmale bei Krokodilen anhand der Körperteile und der Häute	22
4.2	Skelettsystem	32
4.3	Muskulatur und Fortbewegung	39
4.4	Nervensystem	39
4.5	Sinnesorgane	41
4.6	Verdauungsorgane	43
4.7	Blutgefäßsystem und Atmungsorgane	45
4.8	Urogenitalsystem und Innersekretorische Drüsen	46
5	Verbreitung der rezenten Krokodile	49
6	Lebensräume	51
7	Bestandsentwicklungen und aktuelle Verbreitung	57
8	Lebensweise	77
8.1	Beutespektrum und Beutefang	77
8.1.1	Verdauung	79
8.2	Atmung	80

8.3	Schlaf	80
8.4	Überwinterung und Ruheperioden	81
8.5	Wärmehaushalt und Sonnenbaden	81
8.6	Fortpflanzung und Entwicklung	82
8.6.1	Geschlechtsunterschiede, Geschlechtsverhältnis, Geschlechtsreife	82
8.6.2	Paarungsverhalten und Kopula	84
8.6.3	Nestbau und Eiablage	87
8.6.4	Brutpflege und Schlupf	88
8.6.5	Krokodilbastarde	91
8.6.6	Lautäußerungen	94
8.6.7	Wachstum und Gewicht	96
8.6.8	Lebensdauer	99
9	Feinde, Parasiten, Krankheiten, Todesursachen	100
9.1	Putzervögel bei Krokodilen	105
10	Die Krokodile und der Mensch	106
10.1	Menschenfressende Krokodile	106
10.1.1	Verehrung und Verfolgung	114
10.1.2	Reptillederindustrie und Krokodile	119
10.1.3	Krokodilfarmen	121
10.1.4	Ein Plädoyer für die Krokodile	132
11	Haltung und Nachzucht	136
11.1	Zoologische Gärten	136
11.2	Pflege in Terrarien und Gewächshäusern	137
11.3	Fütterung	141
11.4	Nachzucht	142
11.5	Erkrankungen	151

Spezieller Teil

12	Systematik der rezenten Krokodile	154
13	Bestimmungsschlüssel	159
13.1	Alligatorinae	159

13.2	Crocodylinae, Tomistominae	161
13.3	Bestimmungsschlüssel für die Bauchhäute	164
13.3.1	Schlüssel zu den Unterfamilien	164
13.3.2	Alligatorinae	165
13.3.3	Crocodylinae, Tomistominae	167
14	Kennzeichen, Verbreitung und Lebensweise	173
	Unterfamilie Alligatorinae	173
14.1	Gattung <i>Alligator</i> (CUVIER, 1807) — Echte Alligatoren	173
14.1.1	<i>Alligator mississippiensis</i> DAUDIN, 1802 — Mississippi-Alligator oder Hechtalligator	173
14.1.2	<i>Alligator sinensis</i> FAUVEL, 1879 — China-Alligator	177
14.2	Gattung <i>Caiman</i> SPIX, 1825 — Brillenkaimane	181
14.2.1	<i>Caiman crocodilus</i> (LINNAEUS, 1758) — Brillenkaiman oder Krokodilkaiman	181
14.2.2	<i>Caiman latirostris</i> (DAUDIN, 1802) — Breitschnauzenkaiman	187
14.3	Gattung <i>Melanosuchus</i> GRAY, 1862 — Mohrenkaimane	190
14.3.1	<i>Melanosuchus niger</i> , (SPIX, 1825) — Mohrenkaiman	190
14.4	Gattung <i>Paleosuchus</i> GRAY, 1862 — Glatstirn-kaimane	195
14.4.1	<i>Paleosuchus palpebrosus</i> (CUVIER, 1807) — Brauen-Glatstirn-kaiman	195
14.4.2	<i>Paleosuchus trigonatus</i> (SCHNEIDER, 1801) — Keilkopf-Glatstirn-kaiman	200
	Unterfamilie Crocodylinae	202
14.5	Gattung <i>Crocodylus</i> LAURENTI, 1768 — Echte Krokodile	202
14.5.1	<i>Crocodylus acutus</i> CUVIER, 1807 — Spitzkrokodil	202
14.5.2	<i>Crocodylus cataphractus</i> CUVIER, 1824 — Panzerkrokodil	206
14.5.3	<i>Crocodylus intermedius</i> GRAVES, 1819 — Orinoko-Krokodil	210
14.5.4	<i>Crocodylus johnsoni</i> Krefft, 1873 — Australien-Krokodil	212
14.5.5	<i>Crocodylus mindorensis</i> SCHMIDT, 1935 — Mindoro-Krokodil	216
14.5.6	<i>Crocodylus moreletii</i> DUMÉRIL & DUMÉRIL, 1851 — Beulenkrokodil	220
14.5.7	<i>Crocodylus niloticus</i> LAURENTI, 1768 — Nilkrokodil	224
14.5.8	<i>Crocodylus novaeguineae</i> SCHMIDT, 1928 — Neuguinea-Krokodil	230
14.5.9	<i>Crocodylus palustris</i> LESSON, 1831 — Sumpfkrokodil	233
14.5.10	<i>Crocodylus porosus</i> SCHNEIDER, 1801 — Leistenkrokodil	237
14.5.11	<i>Crocodylus rhombifer</i> CUVIER, 1807 — Kuba-Krokodil	243

14.5.12	<i>Crocodylus siamensis</i> SCHNEIDER, 1801 — Siam-Krokodil	245
14.6	Gattung <i>Osteolaemus</i> COPE, 1860 — Stumpfkrokodile	247
14.6.1	<i>Osteolaemus tetraspis</i> COPE, 1860 — Stumpfkrokodil	247
	Unterfamilie Tomistominae	251
14.7	Gattung <i>Tomistoma</i> MÜLLER, 1846 — Sunda-Gaviale	251
14.7.1	<i>Tomistoma schlegelii</i> (MÜLLER, 1838) — Sunda-Gavial	251
	Unterfamilie Gavialinae	253
14.8	Gattung <i>Gavialis</i> OPPEL, 1811 — Ganges-Gaviale	253
14.8.1	<i>Gavialis gangeticus</i> (GMELIN, 1789) — Ganges-Gavial	253
15	Danksagung	259
16	Literaturverzeichnis	260

1 Einführung

Die Stammesgeschichte der Alligatoren, Kaimane, Krokodile und Gaviale reicht bis in die Zeiten der Trias vor ca. 200 Millionen Jahren zurück. Über Jahrmillionen waren diese imposanten Reptilien die gewaltigsten Beherrscher unserer Erde. Von der Riesenfülle der ehemaligen Formenmannigfaltigkeit sind nur bescheidene Reste übriggeblieben, die heute durch vier Unterfamilien — Alligatorinae, Crocodylinae, Tomistominae und Gavialinae — repräsentiert werden. Aber auch unter den rezenten Krokodilen befinden sich noch Achtung einflößende Gestalten von vier, fünf, sechs, sieben und mehr Metern Länge. Immerhin weht von ihnen der Hauch einer urtümlichen Welt von vor Jahrmillionen zu uns herüber. In ihrem äußeren Erscheinungsbild sind die Krokodile den uns so vertrauten Eidechsen recht ähnlich. Von letzteren unterscheiden sie sich jedoch durch ihre Länge, ihr Gewicht, ihre Bezahnung, ihr Skelett, den Bau ihres vierkammerigen Herzens und der Lungen, der Bildung der Zunge, den Bau des Magens sowie in der Ausprägung der Geschlechtsorgane.

In der einschlägigen Literatur und im Sprachgebrauch werden Krokodile nicht selten leichtfertig Panzerechsen genannt. Diese Bezeichnung ist ein Mißgriff, für den es nur bedingt eine sachliche Basis gibt. Der Name »Panzerechsen« mag wohl dem Laien wegen der echenähnlichen Gestalt und dem Hautpanzer, der in der Form von großen, kräftigen und zum Teil verknöcherten Hornschilden den gesamten Körper bedeckt, eine sehr nahe Verwandtschaft suggerieren. Allerdings sind besonders die anatomischen Unterschiede wie die verschiedenen stammesgeschichtlichen Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Echsen und Krokodilen so bedeutend, daß die nomenklatorisch ungültige Bezeichnung »Panzerechsen« besser unterblieben wäre, um eine Verwechslung zwischen Echsen und Krokodilen bei Laien zu verhindern und um einen Eingang in das fachliche Schrifttum zu vermeiden. Nicht zu Unrecht dürfte der Fachfremde erstaunt sein, wenn er hört, daß die Verwandtschaft der Krokodile zu den Vögeln bedeutend näher ist als die zu den Echsen.

Vögel und Säugetiere haben unter den Menschen zahlreiche Liebhaber. Alligatoren, Kaimane, Krokodile und Gaviale jedoch bringen die meisten Menschen zum Erschauern und nicht selten zu gleichzeitiger Faszination. In meist grausigen Erzählungen berichten Tropenreisende und Eingeborene ferner Länder von diesen schrecklichen Ungeheuern, die bewegungslos und trefflich getarnt mit aufgerissemem Maul an den Ufern von Seen und Flüssen wie im Schlamm der Sümpfe lauern und stets bereit sind, einen unaufmerksamen Erdenbürger im Überraschungsangriff zu packen und zu verschlingen. Selbst Zoologen hegen bisweilen gegenüber diesen gepanzerten Geschöpfen mit dem schreckenerregenden Gebiß, in deren Nähe sich kaum ein anderes Tier wagt, gemischte Gefühle. Nach Ansicht der meisten Menschen sind Krokodile gefräßig, gierig, mordlustig, verschlagen, wild,

grausam, feige oder weisen weitere unliebsame Wesenszüge auf. Es sei darauf hingewiesen, daß derartige Attribute eher menschliche als tierische Eigenschaften kennzeichnen und, daß das Verhalten eines Krokodils wie bei anderen Tieren von den angeborenen Instinkten und von den im Leben gemachten Erfahrungen festgelegt wird.

Überall, wo Krokodile keinen Schutz genießen, tritt ihnen der Mensch unnach-sichtig entgegen. Die rücksichtslose Verfolgung entspringt aber weniger einem über-triebenen Schutzbedürfnis, als vielmehr der kommerziellen Gier nach ihren wert-vollen Häuten, die sich zu feinsten Leder- und Galanteriewaren verarbeiten lassen. Dabei wird übersehen, daß auch Krokodile Integrationsstufen eines komplizierten Ökoge-füges sind, die der Mensch schon im eigenen Interesse nicht herausbrechen darf.

Es ist der Wunsch des Verfassers, daß dieses Buch nicht nur eine objektive Gesamt-schau über die Krokodile gibt, sondern durch die Vermittlung von Kenntnissen speziell auch zu ihrem Schutz und zu ihrem Überleben in unserer so wenig natur-freundlichen Welt beitragen möge.

Altrich, im Juli 1994

Ludwig Trutnau

2 Ursprung der Krokodile

Die ersten Reptilien traten vor ungefähr 310 Millionen Jahren im oberen Karbon auf. Man kennt aus diesem Zeitabschnitt die Stammesreptilien (Ordnung Captorhinomorpha) und die drei Gruppen Urraubosaurier, bei denen schon Schläfengruben ausgebildet sind. Es ist unbekannt, ob die Reptilien in vielen verschiedenen Linien entstanden sind oder einen einheitlichen Ursprung haben. Der Züricher Paläontologe KUHN-SCHNYDER hat die Mehrstämmigkeit der Reptilien nachdrücklich hervorgehoben, während andere Paläontologen sie von dem urtümlichen anapsiden Bauplan ableiten, wie ihn die Stammreptilien verkörperten (KUHN 1971).

Die Blütezeit der Reptilien war das Erdmittelalter mit einer Fülle unterschiedlicher Formen, die alle Kontinente bewohnten. Die Saurier liefen und kletterten nicht nur auf der Erdoberfläche, sondern sie hatten auch das Wasser und die Luft erobert. Den heute vier lebenden Reptilienordnungen, nämlich den Schildkröten (Testudinata), den Schnabeleichen (Rhynchocephalia), den Schuppenkriechtieren (Squamata) — letztere gliedern sich in Echsen (Sauria), Schlangen (Serpentes) und Doppelschleichen (Amphisbaenia) auf — und den Krokodilen (Crocodylia), stehen mindestens 20 ausgestorbene Ordnungen gegenüber. Die bekanntesten unter ihnen sind die beiden Dinosaurierordnungen, die Flugsaurier, die Paddelechsen, die Pflasterzahnsaurier, die säugetierähnlichen Reptilien und die Fischechsen (KUHN 1971).

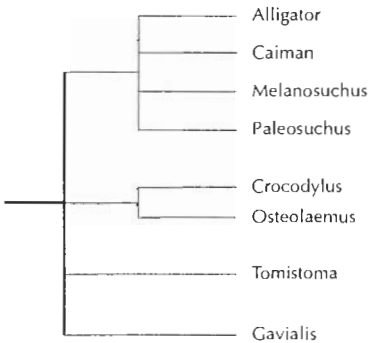
Der Begriff »Kriechtier« entspringt einer wenig glücklichen Wortwahl, da die noch vor 200 Jahren unbekanntes Saurier nicht nur krochen sondern auch liefen, kletterten, schwammen und flogen.

Nach STEEL (1973) ging gegen Ende der Kreidezeit vor rund 70 Millionen Jahren das Zeitalter der Saurier zu Ende. Es verschwanden die Dinosaurier, die Paddelechsen, die Fischechsen und andere, doch die Krokodile überlebten die Kreidezeit. Nach ihrer Blüte im Tertiär ist ihre Anzahl heute auf etwas mehr als 20 Arten gesunken.

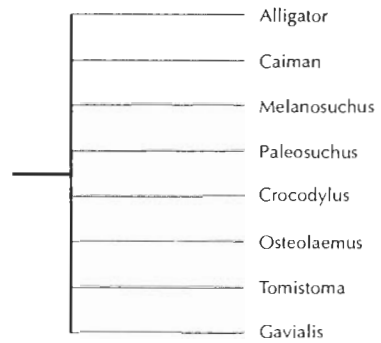
Die Vorläufer der Krokodile sind die Thecodontier der Trias, die sich von den Eosuchiern aus dem Perm herleiten. Die Eosuchier haben ihren Ausgangspunkt in den Stammreptilien des Karbons. Eingehende Angaben über ausgestorbene Krokodile vermitteln die Schriften von LANGSTON (1965) und STEEL (1973, 1975, 1989). Die rezenten Krokodile wie auch zahlreiche fossile Formen nahmen ihren Ausgangspunkt aus den Vollkrokodilen (Eusuchia) vor ungefähr 150 Millionen Jahren.

Die Auffassungen über die Systematik der rezenten Krokodile sind heterogen (Abb. 1). Die natürlichen Verwandtschaftsgrade wurden hauptsächlich auf der Grundlage der vergleichenden Morphologie festgelegt. Nach WERMUTH & MERTENS (1961) blieben bis heute drei Familien mit acht Gattungen erhalten: die Alligatoridae mit den Gattungen *Alligator*, *Caiman*, *Melanosuchus*, *Paleosuchus*; die Crocodyliidae mit den Gattungen *Crocodylus*, *Osteolaemus* und *Tomistoma* und die Gavialidae

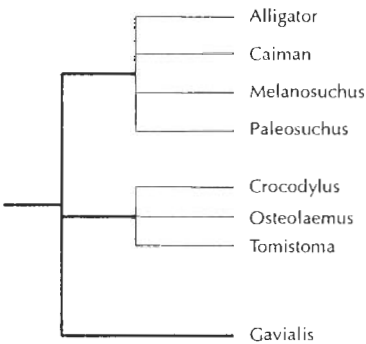
ROMER (1956), STEEL (1973)



DOWLING & DUELLMANN (1975)



MOOK (1934)



KÄLIN (1955), SILL (1968)

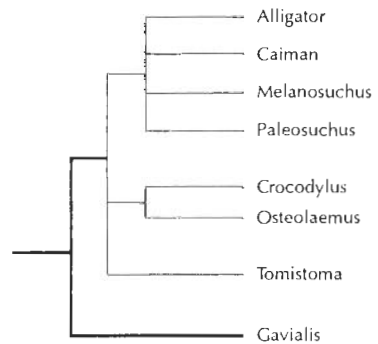


Abb. 1: Verschiedene Interpretationen der Krokodil-Systematik. Die dicken Linien kennzeichnen die systematische Ebene der Familien, die anderen Linien entweder Unterfamilien oder Gattungen. Nach MOOK (1934) und WERMUTH (1953) werden die Krokodile in drei Familien, nach KÄLIN (1955) und SILL (1968) in zwei und nach ROMER (1956), STEEL (1973) sowie DOWLING & DUELLMANN (1974 - 1978) in einer Familie zusammengefaßt. Aus DENSMORE III & OWEN (1989).

mit der Gattung *Gavialis*. Die Vorstellungen von drei Familien in der Ordnung der Crocodylia finden sich in gleicher Weise auch bei MOOK (1934) wieder. KÄLIN (1955) und SILL (1968) teilen die Ordnung der Crocodylia in die Familie der Gavialidae mit der Gattung *Gavialis* und die Familie der Crocodylidae mit 3 Unterfamilien ein. Danach sind die Gattungen *Alligator*, *Caiman*, *Melanosuchus* und *Paleosuchus* in die Unterfamilie der Alligatorinae, die Gattungen *Crocodylus* und *Osteolaemus* in die Unterfamilie der Crocodylinae und die Gattung *Tomistoma* in die Unterfamilie der Tomistominae einzureihen. Die taxonomischen Vorstellungen von ROMER (1956) und STEEL (1973), die heute weitgehend anerkannt sind, entsprechen denen von KÄLIN (1955) und SILL (1968) in wesentlichen Punkten. Die beiden Autoren erkennen die Familie der Crocodylidae mit den Unterfamilien der Alligatorinae (Gattungen *Alligator*, *Caiman*, *Melanosuchus*, *Paleosuchus*), der Crocodylinae (Gattun-

gen *Crocodylus*, *Osteolaemus*), der Tomistominae (Gattung *Tomistoma*) und der Gavialinae (Gattung *Gavialis*) an (siehe Abb. 1).

DOWLING & DUELLMANN (1974 – 1978) sehen in den rezenten Krokodilen nur die Familie der Crocodylidae mit den gleichwertigen Gattungen *Alligator*, *Caiman*, *Melanosuchus*, *Paleosuchus*, *Crocodylus*, *Osteolaemus*, *Tomistoma* und *Gavialis*. In dieser Hinsicht sei auf die Untersuchungen von DENSMORE III & OWEN (1989) hingewiesen. Danach legen Protein-, Lipid- und Nukleinsäureanalysen nahe, daß *Tomistoma schlegelii* und *Gavialis gangeticus* näher miteinander verwandt sind als mit den anderen Krokodilen (Abb. 2). Die Echten Krokodile, die nach Auffassung der gerade genannten Autoren ein nahes Verwandtschaftsverhältnis miteinander teilen, haben sich erst in jüngster Zeit voneinander getrennt.

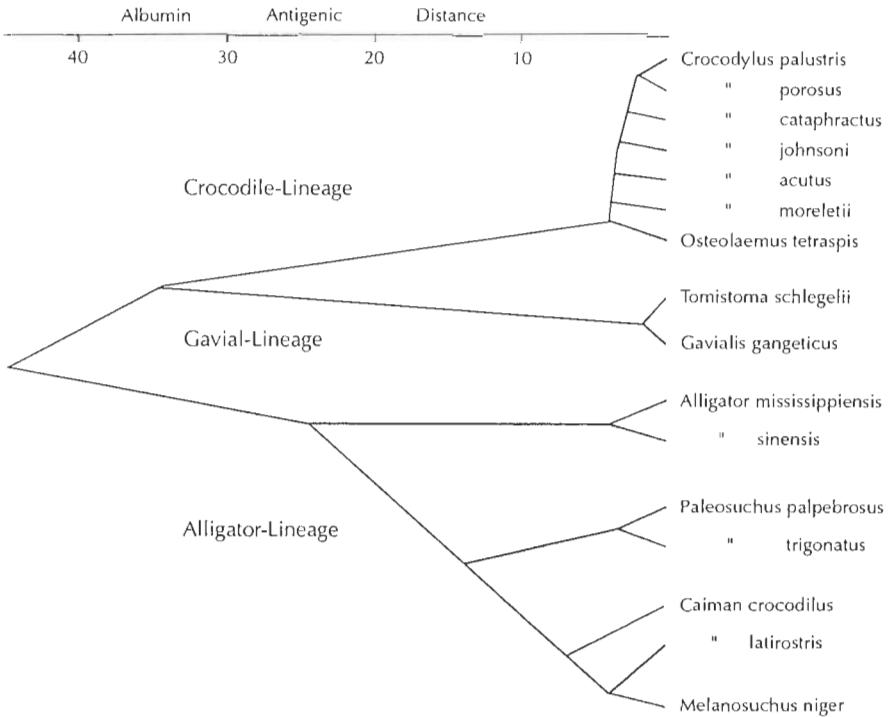
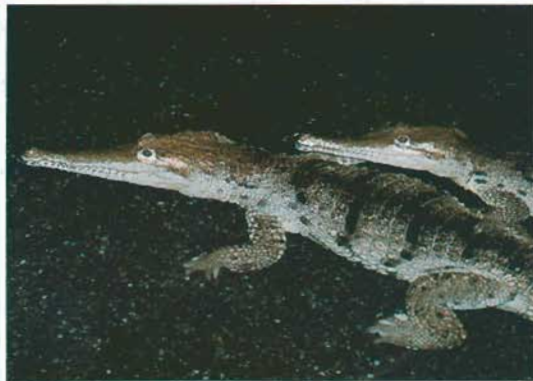


Abb. 2: Krokodil-Systematik nach einem UPGMA-Phenogramm auf der Basis von Albumin-Immunodiffusionsdaten. Aus DENSMORE III & OWEN (1989).

In der vorliegenden Arbeit wird der systematischen Auffassung von vier Unterfamilien mit acht Gattungen gefolgt: Alligatorinae mit den Gattungen *Alligator*, *Caiman*, *Melanosuchus*, *Paleosuchus*, Crocodylinae mit den Gattungen *Crocodylus*, *Osteolaemus*, Tomistominae mit der Gattung *Tomistoma* und Gavialinae mit der Gattung *Gavialis*.



Tafel 2: Oben links: *Alligator mississippiensis*, Foto: TRUTNAU. Oben rechts: *Alligator sinensis*, Foto: TASHJIAN. Mitte links: *Crocodylus siamensis*, Foto: TRUTNAU. Mitte rechts: *Crocodylus johnsoni*, Foto: TRUTNAU. Unten links: *Crocodylus niloticus*, Foto: TRUTNAU. Unten rechts: *Crocodylus acutus*, Foto: TRUTNAU.