

ARTENSCHUTZ

Massive Gefährdung eines großen Teils der Reptilien

Erstmals wurde eine umfassende Analyse der Bedrohungssituation der paraphyletischen Klasse der Reptilien durchgeführt. Von den 10.196 in die Studie einbezogenen Arten sind mindestens 1.829 bedroht, also über ein Fünftel. Bereits eingeleitete Schutzmaßnahmen für andere Landwirbeltiere können auch vielen bedrohten Reptilienarten zugutekommen; insbesondere sehr kleinräumig verbreitete Spezies bedürfen jedoch besonderer Aufmerksamkeit.

Wir befinden uns mitten in einem gewaltigen Artensterben. Bei den Landwirbeltieren sind rund 41 Prozent der Amphibien, über ein Viertel der Säugetiere sowie etwa 14 Prozent der Vögel vom Aussterben bedroht. Erstaunlicherweise fehlte eine



ABB. 1 Rund 58 Prozent aller Schildkrötenarten sind bedroht. Hier *Geochelone elegans* (IUCN-Kategorie „gefährdet“). Alle Fotos: Kriton Kunz.



ABB. 2 Südostasien ist eine der Regionen, die überproportional viele bedrohte Reptilienarten beherbergen. Hier *Shinisaurus crocodilurus* (IUCN-Kategorie „stark gefährdet“).

entsprechende globale Untersuchung der Gefährdung von Reptilien bislang. Kürzlich erschienen nun in *Nature* die alarmierenden Resultate einer Studie [1], die den Großteil der aktuell (Stand: Dezember 2022) 11.940 anerkannten Arten von Schildkröten, Krokodilen, Brückenechsen und Schuppenkriechtieren (Schlangen, Echsen, Doppelschleichen) umfasste. Der Bedrohungsstatus wurde anhand der Rote-Liste-Kriterien der IUCN (Weltnaturschutzunion) evaluiert.

Insgesamt sind demnach mindestens 21,1 Prozent aller untersuchten Arten bedroht, also als „gefährdet“, „stark gefährdet“ oder „vom Aussterben bedroht“ eingestuft. Proportional am stärksten betroffen sind Schildkröten (57,9%, Abbildung 1) und Krokodile (50,0%), bei Schuppenkriechtieren sind es 19,6 Prozent. Die Brückenechse als einziger

Vertreter ihrer Ordnung gilt als nicht gefährdet. Schildkröten und Krokodile zählen somit zu den am stärksten bedrohten Gruppen der Landwirbeltiere überhaupt.

Seit dem Jahr 1500 sind mindestens 31 Reptilien bereits ausgestorben, zwei Arten existieren nur noch in Erhaltungszuchten, 40 weitere Arten sind möglicherweise ausgestorben. Von 1.507 Arten (14,8 %) – vor allem grabende oder anderweitig schwierig zu beobachtende Vertreter – liegen nicht genügend Daten vor, um ihre Gefährdung einschätzen zu können. Die meisten gefährdeten Reptilien leben in Regionen, in denen auch viele andere Landwirbeltiere bedroht sind, vor allem in Waldgebieten Südostasiens (Abbildung 2), Westafrikas, dem Norden Madagaskars und den nördlichen Anden sowie der Karibik.

Die vom Menschen verursachten Bedrohungsfaktoren sind ebenfalls großteils dieselben wie für andere Landwirbeltiere: in erster Linie der Verlust der Lebensräume durch immer weiter vordringende Landwirtschaft, Urbanisierung und Abholzung. Für manche Arten – vor allem Krokodile und Schildkröten – stellen auch Jagd und Absammeln für den Handel ein ernstes Problem dar. Vor allem Inselarten leiden zudem unter dem Druck durch invasive Arten – insgesamt sind allein 257 Reptilienspezies durch einge-

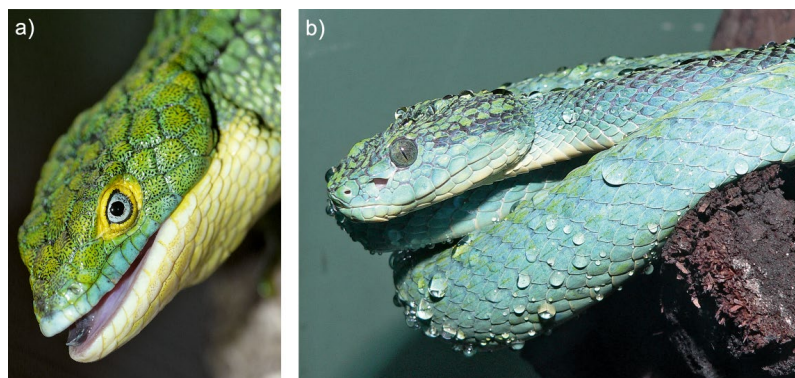


ABB. 3 Kleinräumig in Waldgebieten verbreitete Arten sind besonders stark betroffen. a) Hier *Abronia graminea* (IUCN-Kategorie „stark gefährdet“). b) Auch *Bothriechis thalassinus* bewohnt nur kleine, von Abholzung bedrohte Wälder in Guatemala und Honduras. Die Art ist daher ebenfalls als „stark gefährdet“ gelistet.

schleppte Säugetiere bedroht. Eine zunehmende Gefahr dürfte auch vom Klimawandel ausgehen, indem er beispielsweise die Gebiete einschränkt, die bestimmte Arten aufgrund ihrer Vorzugs- und Aktivitätstemperaturen bewohnen können, oder indem das Geschlechterverhältnis solcher Arten verschoben wird, die eine temperaturabhängige Geschlechtsentwicklung aufweisen.

Angesichts dieser dramatischen Bedrohungssituation sind Schutzmaßnahmen dringend notwendig, insbesondere die Unterschutzstellung der Lebensräume. Teilweise profitieren gefährdete Reptilien bereits von Schutzgebieten, die für andere Tiere eingerichtet wurden, beispielsweise Säugetiere. Gerade für solche Reptilienarten, die nur ein sehr kleines Verbreitungsgebiet bewohnen (Abbildung 3a und b),

das nicht innerhalb bereits bestehender Reservate liegt, müssen jedoch gesonderte Schutzmaßnahmen geprüft werden. Ebenfalls essenziell ist die Bekämpfung invasiver Arten, die Reptilien bedrohen.

[1] N. Cox et al. (2022). A global reptile assessment highlights shared conservation needs of tetrapods. *Nature* 605, 285–290.

Kriton Kunz, Speyer

BIOMATHEMATIK

Stoffwechselraten, Lebenszyklen und Körpergewicht

Unter Lebenszyklen L versteht man Größen wie die durchschnittliche Lebensdauer, Dauer bis zur Fortpflanzungsfähigkeit, Tragzeit, Dauer eines Atemzugs, Dauer eines Herzschlags, Halbwertszeit beim Drogenabbau und andere. Ihre Abhängigkeit von der artspezifischen Durchschnittsmasse wurde seit den 1960er Jahren untersucht und lieferte die empirische Proportionalität $L \sim m^{1/4}$. Hier wird gezeigt, dass sich dieses Gesetz einfach aus dem Dreiviertelgesetz $E \sim m^{3/4}$ für Stoffwechselraten E ableiten lässt. Damit ist ersichtlich, dass auch die Lebenszyklen verschiedener Spezies durch Stoffwechselprozesse bestimmt sind, die im Laufe der Evolution unverändert geblieben sind.

Empirische Untersuchungen von Max Kleiber [1] zeigten bei Säugetieren einen speziesübergreifenden Zusammenhang zwischen Körpermasse m und Stoffwechselrate E , der als Dreiviertelgesetz bzw. Kleibersches Gesetz $E \sim m^{3/4}$ bekannt ist. Hierbei versteht man unter der Stoffwechselrate eines Organismus seinen Energieumsatz pro Zeit in Ruhe. Da die Stoffwechselrate einer Art seine Lebensweise wesentlich mitbestimmt, bietet das Dreiviertelgesetz ein Hilfsmittel zur Erklärung evolutionärer Tendenzen bei der Besiedlung ökologischer Lebensräume und Nischen.

Mitochondrien als Verbindungsglied von Stoffwechsel- und Alterungsprozessen

Erkenntnisse aus der Zellbiologie weisen auf einen Zusammenhang

zwischen Lebensdauer und Stoffwechsel hin, da bei intensiver ATP-Produktion in den Mitochondrien gleichzeitig vermehrt Sauerstoffradikale entstehen, die den Alterungsprozess beschleunigen [3]. Die Abhängigkeit verschiedener Lebenszyklen vom Körpergewicht bzw. den Gewichten verschiedener Organe wie Herz oder Hirn wurde von einer Vielzahl von Autoren untersucht und in der Monographie von W. A. Calder [2] zusammengefasst (Abbildung 1). Empirische Untersuchungen ergaben $L \sim m^\alpha$, wobei der Exponent α je nach gewähltem Lebenszyklus und zugrunde liegender Masse zwischen 0,2 und 0,28 schwankt. Verallgemeinert formulierte William Calder [2] für Lebenszyklen von Säugetieren und Vögeln eine Massenabhängigkeit $L \sim m^{1/4}$.

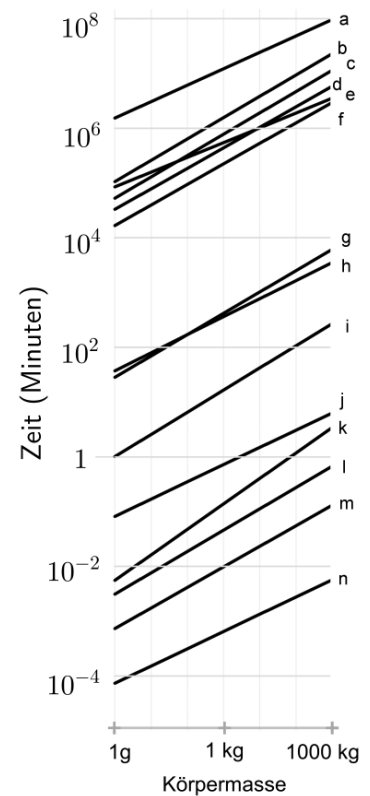


ABB. 1 Beziehung zwischen Körpermasse und Länge biologischer Perioden bzw. Zyklen für Säugetiere. a: max. Lebensdauer in Gefangenschaft; b: Wachstumsdauer bis 98% Masse; c: Mindestdauer zur Populationsverdopplung; d: Dauer zur Geschlechtsreife; e: Wachstumsdauer bis 50% Masse; f: Tragzeit; g: Metabolisierungsdauer für Fett im Äquivalent von 0,1% Körpermasse; h: Inulin-Clearance; i: Para-Aminohippursäure-Clearance; j: Zirkulationsdauer des Blutvolumens; k: Dauer der Darmmotilität; l: Dauer des Atemzyklus; m: Dauer des Herzzyklus; n: Dauer der Muskelzuckung bei *m. extensor digitorum longus*. Abb: R. Spielmann nach [2], Tabelle 6-1.



Verband | Biologie, Biowissenschaften
& Biomedizin in Deutschland

**GEMEINSAM
FÜR DIE**

BIEWISSENSCHAFTEN

Gute Gründe, dem VBIO beizutreten:

- Werden Sie Teil des größten Netzwerks von Biowissenschaftlern in Deutschland
- Unterstützen Sie uns, die Interessen der Biowissenschaften zu vertreten
- Nutzen Sie Vorteile im Beruf
- Bleiben Sie auf dem Laufenden – mit dem VBIO-Newsletter und dem Verbandsjournal „Biologie in unserer Zeit“
- Treten Sie ein für die Zukunft der Biologie



www.vbio.de

Jetzt beitreten!

