

# TESTUDO

Zeitschrift der Schildkröten-Interessengemeinschaft Schweiz



ISSN 1660-0762

16. Jahrgang / Heft 2

Juni 2007

[www.sigs.ch](http://www.sigs.ch)

© Schildkröten-Interessengemeinschaft Schweiz (SIGS)

# Lederschildkröten einst und heute

- MICHAL BEREC -

## Einleitung

Grosse Tiere haben schon seit jeher Bewunderung und Respekt bei den Menschen ausgelöst. Wenn solch ein Tier dann noch in einer für menschliche Begriffe unnatürlichen Umgebung wie dem offenen Ozean lebt, ist es nur ein kleiner Schritt hin zu Aberglaube und Mythos. Eine solche Kreatur ist die Lederschildkröte *Dermochelys coriacea* (VANDELLI 1761). Eine Begegnung mit solch einer Schildkröte ist eine höchst bemerkenswerte und unvergessliche Erfahrung. Ich möchte Ihnen hier ein paar Erkenntnisse zur Biologie der Lederschildkröte vorstellen.

## Wie schnell wachsen Lederschildkröten?

Eines der ausserordentlichsten Merkmale der Lederschildkröten ist ihr sehr schnelles Wachstum in den ersten fünf Lebensjahren. Junge Lederschildkröten verlassen ihr Nest am Strand mit einer Körperlänge von 6 - 7 cm. Weibliche Tiere legen bereits im Alter von 9 Jahren zum ersten Mal Eier. Sie haben zu diesem Zeitpunkt eine Carapaxlänge von ungefähr 150 cm. Das ergibt in den

ersten neun Lebensjahren eine durchschnittliche Wachstumsrate von 15 cm pro Jahr, was um vieles höher ist als bei andern Meeresschildkrötenarten. Diese Tatsache ist umso beeindruckender, wenn wir berücksichtigen, dass die Nahrung der Lederschildkröten hauptsächlich aus Quallen besteht.

Aber was passiert, wenn das Erwachsenenstadium erreicht ist? Kaltblütige Wirbeltiere, genauer ektotherme (siehe Kasten «Körpertemperatur»), wachsen Zeit ihres Lebens, vermutlich von der Geburt bis zum Tod. Verständlicherweise sind die Daten über Meeresschildkröten mangelhaft, denn die einzige Gelegenheit für das wiederholte Vermessen der Lederschildkröten ist die Zeit der Eiablage. EDWIN PRICE und seine Kollegen massen während 8 Jahren die sich zur Eiablage einfindenden Weibchen im Las Baulas Marine National Park in Costa Rica (PRICE et al. 2004). Sie fanden heraus, dass das Wachstum nach Erreichen der Geschlechtsreife rapide abnimmt und dann durchschnittlich nur noch 2 mm (!), höchstens aber 2 cm pro Jahr beträgt. Versuchen wir nun eine einfache Berechnung anzustellen.

Die grösste je gefundene Lederschildkröte war ein totes Männchen in der Harlech Beach in der Nähe der Stadt Gwynedd in Wales. Dieses Männchen wog 916 kg und hatte eine Carapaxlänge von 257 cm (ECKERT & LUGINBUHL 1988). Wenn wir nun annehmen, dass Männchen im selben Verhältnis wie Weibchen wachsen (wir haben gegenwärtig keine Informationen über die Wachstumsgeschwindigkeit bei Männchen) und die Geschlechtsreife bei derselben Grösse und im selben Alter erreicht wird (obwohl gewöhnlich männliche Reptilien die Geschlechtsreife ein bisschen früher erreichen als weibliche), dann wäre bei einem jährlichen Wachstum von 2 mm unser Männchen 545 Jahre alt! Auch wenn Schildkröten ein Symbol für die Langlebigkeit sind, so ist dieser Wert doch unrealistisch. Wenn wir aber das maximale Wachstum von 2 cm pro Jahr annehmen, dann wäre unser Männchen nur 62 Jahre alt. Dieser Wert erscheint viel realistischer.

Es scheint, dass männliche Lederschildkröten weit schneller wachsen als weibliche. Das erklärt sich auch damit, dass Weibchen allgemein mehr Energie für die Reproduktion (hohe Anzahl grosser Eier, lange Wege zu den Niststränden) investieren als die Männchen. Eine andere Erklärung für die Resultate der Studie von PRICE et al. könnten ausserge-

wöhnlich schlechte Wachstumsbedingungen während der Untersuchungsperiode (tiefe Temperatur, knappes Futterangebot) sein. Die festgestellte tiefe Wachstumsrate spiegelt vermutlich nicht den wirklichen Zustand wider, sondern nur einen speziellen Fall. Differenzen in der durchschnittlichen Wachstumsrate zwischen verschiedenen Populationen (erklärbar durch verschiedene Umgebungsbedingungen) sprechen für diese Möglichkeit.

## Körpertemperatur

Wirbeltiere werden traditionell in zwei Gruppen aufgeteilt, in Kaltblüter und Warmblüter. Diese Aufteilung ist aber nicht immer korrekt, weil zum Beispiel bei den sogenannten kaltblütigen südamerikanischen Schienenechsen (*Tupinambis sp.*, *Ameiva sp.*) die Aktivitätstemperatur einige Grade höher liegt als bei den meisten warmblütigen Vögeln und Säugetieren. Es ist deshalb sinnvoller von ektothermen und endothermen Tieren zu sprechen. Die Mitglieder der ersten Gruppe gewinnen Wärme ausschliesslich von der Umgebung (Aufwärmen an der Sonne), während diejenigen der zweiten Gruppe aktiv Wärme durch metabolische Prozesse erzeugen.

## Meeresschildkröten in der Antarktis

Wissenschaftler interessieren sich im Allgemeinen für Merkmale (z.B. Grösse, Art der Reproduktion, Verhalten) der von ihnen studierten Arten, aber auch dafür, wann und unter welchen Bedingungen diese Arten sich entwickelt haben. Einer der wertvollsten Anhaltspunkte für ihre Versuche, mit Ausnahme einiger indirekter Annäherungen wie Phylogenetik (Analyse und Vergleich von Genen) liefern Fossilien. Die Kombination von offensichtlich unverwandten Disziplinen wie Paläoklimatologie (Erforschung der urzeitlichen Klimata), Paleo-

geologie (Erforschung der urzeitlichen Geologie) und Palynologie (Pollenanalyse) wird zweifellos unser Wissen über die Evolution und die Veränderungen einzelner Merkmale vom Ursprung bis in die Gegenwart stark erweitern.

Die Familie Dermochelyidae umfasste früher eine Vielzahl von Schildkröten, von denen aber einzig die Lederschildkröte bis heute überlebt hat. Diese weist unter den neuzeitlichen Reptilien eine höchst ungewöhnliche Besonderheit auf, sie ist in der Lage, ihre Körpertemperatur über der Umgebungstemperatur zu halten (gemäss einigen Autoren sogar 18-21°C). Das ist dank der Kombination von Körpergrösse, sehr



**Abb. 1:**  
Karte der Antarktis. Der gelbe Pfeil zeigt den Ort, an dem die fossile Lederschildkröte gefunden wurde.

Grafik: Michal Berec.



**Abb. 2:** Die Lederschildkröte *Dermochelys coriacea* ist das letzte lebende Mitglied der Familie der Dermochelyidae. Weibchen bei der Eiablage am Plage des Hattes, in der Nähe von Mana, Französisch Guyana.

Foto: Wolfgang Wüster

effektiv isolierender Haut, tiefer Stoffwechselrate und variabler Durchblutung einzelner Körperteile möglich. Dieses Merkmal (Gigantothermie genannt, da der physiologische Mechanismus nicht identisch ist mit demjenigen endothermer Tiere) erlaubt den Lederschildkröten auch in Meeresgewässern mit tiefen Temperaturen vorzudringen, die für andere Meeresschildkröten (Familie Cheloniidae) zu kalt und schädlich sind. Eine der interessanteren Fragen in der Lederschildkröten-Biologie ist der Ursprung dieser «Warmblütigkeit».

Wissenschaftler aus den USA unter der Leitung von BARRY ALBRIGHT fanden an einem höchst ungewöhnlichen Ort fossile Reste einer ausgestorbenen Lederschildkrötenart (ALBRIGHT et al. 2003). Es handelt sich um die Seymourinsel, abseits der nördlichsten Halbinsel der Antarktis (Abb. 1). Diese fossilen Fragmente sind vermutlich verwandt mit *Psephophorus terryprachetti* (der Beschreiber dieser Spezies ist sicherlich ein enthusiastischer Leser von Fantasieliteratur). Aber was sagt diese Entdeckung über den Ursprung der Gigantothermie bei Lederschildkröten aus? Es scheint klar, dass dieser im Eozän (vor 57-35 Millionen Jahren) oder noch weiter zurück liegt. Paleoklimatische Modelle zeigen, dass die Meerestemperatur im mittleren Eozän am Rande der Antark-

tis 10 °C betrug. Ausserdem liegt die Seymour Insel auf dem höchsten Breitengrad, auf dem jemals Meeresschildkrötenfossilien gefunden worden sind. Das zeigt uns, dass die Familie der Lederschildkröten früher ein weit grösseres Verbreitungsgebiet hatte.

### **Paarungssystem der Lederschildkröten**

Ein sehr wichtiger Aspekt der Biologie bei Tieren ist das Paarungssystem, das heisst, wie sich Männchen und Weibchen der verschiedenen Spezies während der Werbung und Paarung verhalten. In unserer «fortschrittlichen» menschlichen Gesellschaft sind wir «gezwungen» monogam zu leben, wenn auch bei vielen Individuen beider Geschlechter der angeborene natürliche Instinkt über die gesellschaftlichen Konventionen siegt und für das Wort Monogamie oft nur ein müdes Lächeln übrig bleibt. Bei Reptilien ist Monogamie sehr selten, bis heute wurde nur ein dokumentierter Fall von Monogamie bekannt, beim Tannenzapfenschildkröte (*Tiliqua rugosa*) in Australien. Das allgemeine Paarungssystem bei Reptilien ist die Polygynie (ein Männchen paart sich regelmässig mit mehreren Weibchen), aber auch der gegenteilige Fall, die Polyandrie (ein Weibchen paart sich regelmässig mit mehreren Männchen) ist nicht selten.

### **Indirekte Untersuchung von Paarungssystemen**

Wie kann man Paarungssysteme indirekt untersuchen? Es genügt in Blutproben weniger Weibchen und deren Nachkommen ausgewählte individuelle Allele zu vergleichen. Ein Allel ist eine Ausprägung eines Gens, so hat z.B. das Gen für die Augenfarbe ein Allel für blaue oder ein Allel für braune Farbe. Andere Gene können sogar mehr als 10 Allele aufweisen. Allele bei den Nachkommen, welche nicht mit den mütterlichen Allelen übereinstimmen, stammen vom Vater (sie können aber auch in sehr seltenen Fällen das Resultat einer Mutation sein). Wenn nun zwei Jungtiere einer Mutter (folglich Brüder und/oder Schwestern) am selben Gen zwei unterschiedliche Allele aufweisen und diese Allele nicht von der Mutter stammen, dann müssen diese zwei Individuen dem zu Folge verschiedene Väter haben.

Bei vielen Arten müsste das Paarungssystem durch geduldige Beobachtung des Fortpflanzungsverhaltens leicht zu erkennen sein. Wenn man in der Natur eine genügende Anzahl von Paarungen beobachten kann, ist es möglich herauszufinden «wer mit wem und wie viele Male». Es gibt

aber viele Arten, und dazu gehören auch die Lederschildkröten, bei welchen die Paarung viel schwieriger zu beobachten ist und jede beobachtete Paarung ein seltenes Ereignis darstellt. In diesen Fällen müssen wissenschaftliche Techniken und indirekte Methoden angewendet werden, um herauszufinden, was hier passiert (siehe Kasten «Indirekte Untersuchung von Paarungssystemen»).

Amerikanische Wissenschaftler haben bei 36 ausgewachsenen Lederschildkrötenweibchen während der Eiablageperiode in Las Baulas in Costa Rica Blut entnommen und untersucht (CRIM et al. 2002). Die Nester wurden individuell markiert und als die jungen Schildkröten schlüpften, wurden bei fast tausend von ihnen ebenfalls Blut entnommen und untersucht. Dabei wurden Blutproben von bis zu vier Nestern desselben Weibchens gewonnen. Die Schlüpflinge aus 31 von 50 Gelegen hatten vermutlich nur einen Vater («vermutlich» deshalb, weil nicht sämtliche Schlüpflinge der untersuchten Gelege untersucht wurden). Dagegen konnten bei acht Gelegen zwei Männchen als Väter nachgewiesen werden (Polyandrie), in einem Fall sogar drei. Interessant ist, dass die Anzahl Männchen, die ihr genetisches Material beigesteuert hatten, bei späteren Gelegen der einzelnen Weibchen

dieselbe war. Was wechselte, war das Verhältnis der Anzahl Schlüpflinge der einzelnen Männchen innerhalb eines Geleges. Das zeigt, dass Paarungen nur vor der ersten Eiablage stattfinden und nicht zwischen den darauf folgenden Eiablagen. Die Weibchen speichern die Spermien nach der ersten Paarung. Der unterschiedliche Anteil der Schlüpflinge pro Vater in den Nestern widerspiegelt die Lebensfähigkeit der Spermien des entsprechenden Männchens.

In zwei Fällen konnte ein Männchen als Vater von zwei Gelegen zweier verschiedener Weibchen (Polygynie) nachgewiesen werden. Der Grund könnte der Mangel an männlichen Tieren in der Population sein. Tatsächlich ist das Geschlechterverhältnis bei jungen Schildkröten dieser Gegend von den Weibchen dominiert. Bei anderen karibischen Populationen der Lederschildkröte mit einem ausgeglichenen Geschlechterverhältnis konnte dagegen keine Polygynie beobachtet werden.

## Literatur

ALBRIGHT L.G., M.O. WOODBURNE, J.A. CASE & D.S. CHANEY (2003): A leatherback sea turtle from the Eocene of Antarctica: Implications for antiquity of gigantothermy in Dermochelyidae. - *Journal of Vertebrate Paleontology*, **23** (4): 945-949.

CRIM J.L., L.D. SPOTILA, J.R. SPOTILA, M. O'CONNOR, R. REINA, C.J. WILLIAMS & F.V. PALADINO (2002): The leatherback turtle, *Dermochelys coriacea*, exhibits both polyandry and polygyny. - *Molecular Ecology* **11**(10): 2097-2106.

ECKERT K.L. & C. LUGINBUHL (1988): Death of a Giant. - *Marine Turtle Newsletter*, **43**: 2-3.

PRICE E.R., B.P. WALLACE, R.D. REINA, J.R. SPOTILA, F.W. PALADINO, R. PIEDRA & E. VELEZ (2004): Size, Growth, and reproductive output of adult female leatherback turtles *Dermochelys coriacea*. - *Endangered Species Research*, **5**: 1.8.

## Kontakt

MICHAL BEREC  
zelva@bf.jcu.cz

Übersetzung des englischen Manuskripts:  
Maja Schaltegger

Dieser Artikel erschien zuerst auf Tschechisch in der Zeitschrift Akva Tera Fórum 9/2005 ([www.akvateraforum.cz](http://www.akvateraforum.cz)).