

**Organismus:**  
Schildkrötenen

**Forschungsleiter:** Prof. Dr. Marcelo Sánchez  
**Forschungsteam:** Dr. Torsten Scheyer, Dr. Massimo Delfino,  
Dr. Christian Mitgutsch, Doktorandin Jasmina Hugi,  
Doktorand Ingmar Werneburg

**Institut:**  
Paläontologisches Institut und Museum, UZH



*Phrynops hilarii* oder hellrandige Krötenkopfschildkröte. Diese Schildkröte gehört zu den Pleurodiren; sie legt also ihren Hals und Kopf seitlich unter den Panzerrand. (Photo: M. Solórzano Kraemer)

*Phrynops hilarii* or Hilaire's side-necked turtle. This turtle belongs to the pleurodires, which put their neck and head side-ways below the rim of the carapace. (Photo: M. Solórzano Kraemer)

## Projekt:

Wir kennen Schildkröten schon aus Gesteinsschichten, die über 230 Millionen Jahre alt sind. In unserer Arbeitsgruppe wird die Evolution und die Entwicklung dieser alten Reptiliengruppe untersucht. Hierbei liegen die Schwerpunkte der Untersuchung einerseits auf der Schildkrötenpanzerschale, durch die Schildkröten sich von allen anderen lebenden Tiergruppen leicht unterscheiden lassen, andererseits auf der Entwicklung der Muskulatur sowie der Entwicklung der Gliedmassen. In unseren Studien verwenden wir verschiedene Untersuchungstechniken wie klassische Serienschnitte und knochenhistologische Dünnschliffe zur Untersuchung von Weichgeweben und Knochenmikrostrukturen, sowie modernste computertomographische Aufnahmen und dreidimensionale Rekonstruktionen fossiler und heutiger Wirbeltiere.

Organism:  
Turtles

Group leader: Prof. Dr. Marcelo Sánchez  
Researchgroup: Dr. Torsten Scheyer, Dr. Massimo Delfino,  
Dr. Christian Mitgutsch, PhD candidate Jasmina Hugi,  
PhD candidate Ingmar Werneburg

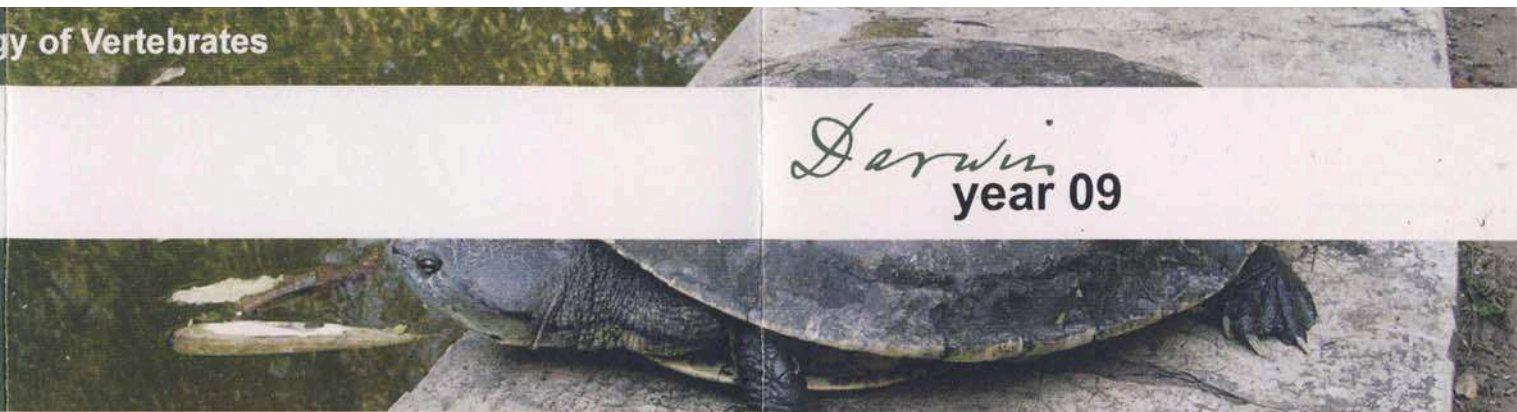
Institute:  
Palaeontological Institute and Museum, UZH



Fossil soft-shelled turtle from the Upper Cretaceous of Canada (ca. 75 Mio years old). In life, the bony armour of soft-shelled turtles is not covered by hard keratinous shields, but with leathery skin. (Photo: T. Scheyer)

Fossile Weichschildkröte aus der Oberkreide von Kanada (ca. 75 Mio Jahre alt). Der Panzer der Weichschildkröten ist nicht von harten Schildern, sondern von einer ledrigen Haut bedeckt. (Photo: T. Scheyer)

**Project:**  
We know turtles already from rock layers that are more than 230 million years old. Our research group studies the evolution and development of this ancient animal group. Our focus lies for once on the study of the turtle shell; the peculiar structure, by which turtles are easily recognized in comparison to other living vertebrates; as well as on the development of the musculature and limb development. In our studies, we apply different research techniques, such as classical serial and bone histological sectioning to analyse soft tissues and bone microstructures, as well as state of the art computer tomographic scanning and three dimensional reconstruction of fossil and extant vertebrates.



Darwin  
year 09

Evolutionäre Morphologie  
und Paläobiologie  
der Wirbeltiere

Deutsch >

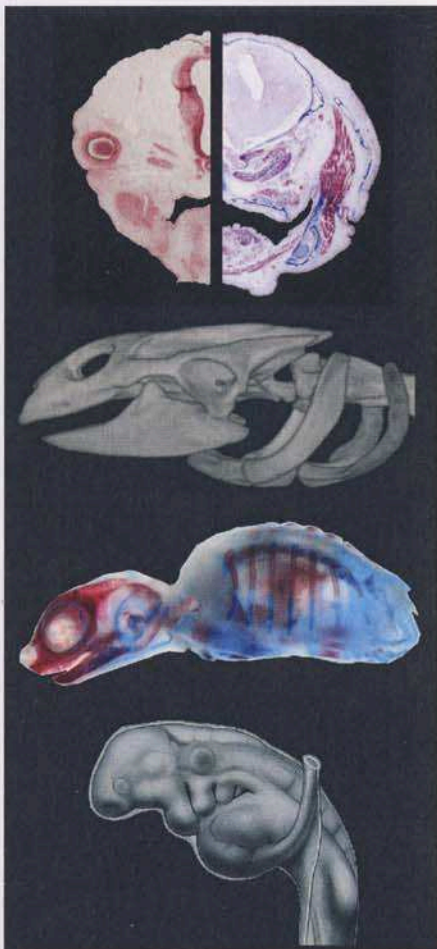
Evolutionary Morphology  
and Palaeobiology  
of Vertebrates

< English

**Organism:**  
Monotreme - Echidna

**Group leader:** Prof. Dr. Marcelo Sánchez  
**Researchgroup:** PhD Student Ingmar Werneburg, Prof. Dr. Marcelo Sánchez

**Institute:**  
Palaeontological Institute and Museum, UZH



## Project:

As part of our efforts to understand the evolution of developmental strategies in land vertebrates, we have investigated the embryonic development of the echidna, one of the few species of monotremes. Monotremes are very important animals in evolutionary studies because they are at the root of the tree of mammals, being the sister-group to the marsupials and the placentals. For our investigation, we have studied embryos in museum collections in Australia and Europe and have performed quantitative analyses of the timing of developmental events of the echidna in comparison to several other land vertebrates, including turtles, crocodiles, lizards, birds, and marsupial and placental mammals. The subjects of our study are development of the musculature, sensory organs, and the skeleton in the head, the axial part of the body and the limbs. For this, we examine the external morphology using standard or special microscopy, and the internal anatomy using CT scanning and histological sectioning. The analysis of embryological data agrees with palaeontological and molecular data in placing the echidna and monotremes in general at the base of the tree of mammals. The embryological development of the echidna shows a combination of 'reptilian' and 'mammalian' features, which has also been substantiated by recent studies of the adult anatomy and the genome.

*Darwin*  
year 09

Evolutionäre Morphologie  
und Paläobiologie  
der Wirbeltiere

Deutsch >

Evolutionary Morphology  
and Palaeobiology  
of Vertebrates

< English

# Evolutionäre Morphologie und Paläobiologie der Wirbeltiere

**Organismus:**  
Kloakentier - Schnabeltier

**Forschungsleiter:** Prof. Dr. Marcelo Sánchez  
**Forschungsteam:** Doktorand Ingmar Werneburg, Prof. Dr. Marcelo Sánchez

**Institut:**  
Paläontologisches Insitut und Museum, UZH



Entwicklungsreihe des Skeletts eines Beuteltieres, erste Woche nach der Geburt (Foto M. Sánchez)

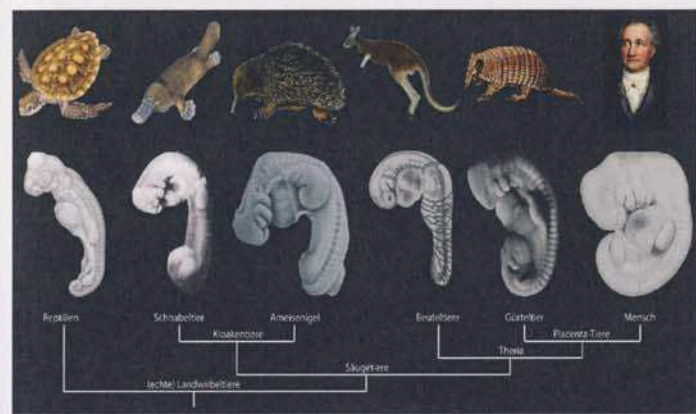
Developmental series of the skeleton of a marsupial mammals during the first week after birth (Photo M. Sánchez)

**Projekt:**  
Um die Evolution der Embryonalentwicklung von Landwirbeltieren besser zu verstehen, haben wir die Embryogenese des Ameisenigels, Echidna, einer der wenigen Kloakentier-Arten, untersucht. Kloakentiere (Monotremata) haben eine grosse Bedeutung für evolutionäre Studien, da sie an der Wurzel des Säugetierstammbaumes stehen und die nächstverwandte Gruppe der Beutel- und Plazentatiere darstellen. Für unsere Studien haben wir Embryonen in verschiedenen Museumssammlungen von Australien und Europa untersucht und haben eine quantitative Analyse zum zeitlichen Erscheinen entwicklungsbiologischer Ereignisse durchgeführt. Dabei wurde die Embryogenese des Ameisenigels mit der Embryonalentwicklung zahlreicher anderer Landwirbeltiere – darunter Schildkröten, Krokodile, Echsen, Vögel, sowie andere Säugetiergruppen – verglichen.

Der Gegenstand unserer Untersuchungen ist die Embryonalentwicklung der Muskulatur, der Sinnesorgane, des Schädels und des Körper- und des Gliedmassenskelettes. Dafür beschreiben wir zum einen die äussere Anatomie, in der wir verschiedene mikroskopische Techniken anwenden. Die innere Anatomie wird mit Hilfe der Computertomographie und histologischen Querschnitten studiert.

Die Analyse embryonaler Daten zeigt – in Übereinstimmung mit paläontologischen und genetischen Daten - daß der Ameisenigel und alle anderen Kloakentiere basal im Stammbaum der Säugetiere anzusiedeln sind. Die Embryologie des eierlegenden Ameisenigels stellt ein Mosaik aus reptilien- und säugetierartigen Merkmalen dar – ein Befund, der auch aus Untersuchungen der voll entwickelten Anatomie und des Genoms belegt wird.

Druck ermöglicht durch the **cogito** foundation



Stammbaum von Landwirbeltiere, mit dargestellte Embryonen und Adulten verschiedene Arten (Quelle: I. Werneburg, UZH)

Evolutionary tree of land vertebrates with embryos and adults of representative species (Source: I. Werneburg, UZH)