

## Zeitmuster in der Evolution der Säugetiere und ihrer Vorläufer

Um Evolutionsprozesse verstehen zu können, ist es nicht nur notwendig, nach möglichen Faktoren wie Mutation und Selektion zu suchen, sondern auch die großen makroevolutiven Muster zu erkennen und in die Deutung mit einzubeziehen. Unter Mustern sind hier zum einen Trends gemeint, die die weitgehend kontinuierliche Herausbildung von Merkmalen oder Strukturen im Laufe großer Zeiträume bezeichnen. Es gehört zum anderen die zeitliche Ordnung dieser Trends hinzu, die als Heterochronie (Verschiedenzeitlichkeit) bezeichnet wird. Gravierende Veränderungen entwickeln sich in den verschiedenen Bereichen des Organismus selten gleichzeitig, sondern in bestimmter Reihenfolge. Diese Reihenfolge erlaubt, die Zeitgestalt der Evolution zu erkennen. Darüber hinaus lässt sich durch sie der Einfluss sich verändernder Zeitabläufe in der Individualentwicklung (Ontogenie) auf die Stammesentwicklung (Phylogenie) feststellen. Zu diesen Einflüssen gehören zum Beispiel Tendenzen der Verjugendlichung und Alterung (SCHAD 1992). Ein weiterer Aspekt ist der der Dreigliederung mit den Polen des Sinnes-Nervensystems und des Stoffwechsel-Gliedmaßensystems und dem die Pole verbindenden rhythmischen System. Dieser hilft, die Erscheinungen nach ganzheitlichen Gesichtspunkten zu ordnen und dem Organischen eigentümliche Zusammenhänge zu entdecken. Ist eine Heterochronie gefunden worden, so kann der Frage nachgegangen werden, in welcher zeitlichen Abhängigkeit und Abfolge das Sinnes-Nervensystem, das Stoffwechsel-Gliedmaßensystem und das sie verbindende rhythmische System auftreten und den Organismus gliedern.

In der folgenden Darstellung sollen diese verschiedenen Prozesse am Übergang der Reptilien zu den Säugetieren betrachtet werden, da dieser Übergang – zumindest über weite Bereiche – fossil sehr gut dokumentiert ist und hier viele neue Strukturen und neue Fähigkeiten der Tiere entstehen. Der zeitliche Rahmen der Untersuchung beginnt – nach einem kurzen Blick auf die Entstehung der dreigliedrigen Grundgestalt im Devon und Karbon – im Perm und reicht über Trias und Jura bis ans Ende des Erdmittelalters in der Oberkreide (*Abb. 11*).

## Überblick über die sich entwickelnden Gruppen der Synapsiden und ihre Abgrenzung

Die säugerähnlichen Reptilien und die Säuger werden als Synapsiden zusammengefasst. Sie lebten neben der Gruppe der Diapsiden (Dinosaurier, deren Vorläufer und Vögel). Beide Gruppen, die Synapsiden und die Diapsiden, unterscheiden sich durch die Anzahl der Schläfenfenster im Schädelskelett, wobei die Synapsiden ein Schläfenfenster aufweisen, die Diapsiden zwei. Während Jura und Kreide lebten die frühen Säuger im Schatten der Dinosaurier, welche Ende der Kreidezeit ausstarben.

Bei den Synapsiden werden drei große Gruppen unterschieden: die Pelycosaurier, die Therapsiden und die Mammaliaformes, wobei unter letztere die heutigen Säugetiergruppen fallen. Die Pelycosaurier sind vorwiegend große Tiere von etwa zwei Meter Länge. Sie unterscheiden sich von den Therapsiden zum Beispiel durch eine noch stark gespreizte, seitliche Beinstellung und die damit verbundenen Merkmale. Die meisten Vertreter der Pelycosaurier waren Allesfresser, aber auch die ersten Pflanzenfresser und Räuber traten auf. Die Therapsiden leiten sich von einer Gruppe der Pelycosaurier (Sphenacodontiden) ab, welche die ersten Räuber waren, die Beute ihrer eigenen Größe jagten (*Abb. 1, 13*).

Die Therapsiden unterscheiden sich von den Mammaliaformes insbesondere durch den Zahnwechsel. Dieser wird bei letzteren so stark reduziert, dass die Molaren nur noch einmal erscheinen, also eine Milchzahngeneration darstellen. Die Formen der Therapsiden, die zu den Säugern führen, werden als Cynodontier zusammengefasst. Diese haben die Größe von Katzen und Hunden und waren zumeist Räuber (*Abb. 3, 4, 12*). Andere Therapsiden wie die Dinocephalen und Anomodontier waren Pflanzenfresser und weisen vorwiegend Schweine- bis Nashorn- oder Büffelgröße auf (*Abb. 2*). Die Dinocephalen starben im Laufe des Perm, die Anomodontier in der Trias, möglicherweise auch erst in der Kreidezeit aus (THULBORN & TURNER 2003).