

# 11. Synapsiden (Säugerähnliche) im Lettenkeuper

Reinhard Ziegler und Rainer R. Schoch

## Abstract

Synapsids form abundant and diverse assemblages in Triassic deposits of Gondwana and North America, but in the German Triassic they are very rare. Despite earlier claims, dicynodonts were not found in the Lower Keuper, and at present the only recognized group from the cynodonts, identified on the basis of a single traversodontid tooth that was referred to the new taxon *Nanogomphodon wildi*.

## 1. Einführung

Die Säugerähnlichen (Synapsiden) bilden eine artenreiche und diverse Gruppe, in der auch die Ahnen der heutigen Säuger zu suchen sind. Bereits im Späten Perm war die Gruppe sehr vielgestaltig und besetzte zahlreiche ökologische Nischen in allen untersuchten Kontinentregionen von Pangaea. Die Krise an der Perm/Trias-Grenze hinterließ auch in der Landfauna deutliche Spuren, und die Säugerähnlichen waren in besonderem Maße betroffen. Von den zahlreichen Gruppen überstanden nur zwei Linien die Krise: die pflanzenfressenden, schwerfälligen Dicynodonten und die an viel-fältige Nahrung angepassten Cynodontier (Hundszähler).

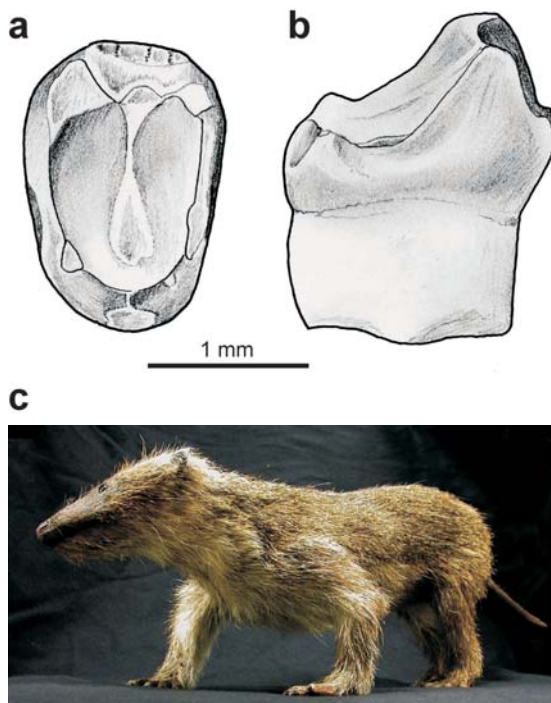
Dicynodonten waren sehr kräftig gebaut und erreichten Rind- bis Nilpferdgröße. Hornschnäbel, verlängerte Eckzähne und ein massiver Schädel verleihen ihnen ein unverwechselbares Aussehen. Selbst Bruchstücke ihres robusten Skelettes sind in der Regel diagnostisch. Funde von Dicynodonten kennt man aus der Trias sämtlicher Südkontinente, weshalb ihre Verbreitung seit langem als gewichtiges Argument für die Plattentektonik und die Existenz des Superkontinents Pangaea gilt. Die weite Verbreitung des Dicynodonten *Lystrosaurus* ist geradezu legendär. Auch aus China und dem europäischen Teil Russlands sind reiche Dicynodontenfunde bekannt, ergänzt durch Einzelfunde aus der ausgehenden Trias Nordamerikas. In Europa dagegen sind Belege sehr selten, und bis heute gibt es keinen unstrittigen Fund aus dem Germanischen Becken. Aus dem Lettenkeuper meldeten LUCAS & WILD (1995) einen Humerus, den sie dem Dicynodonten *Dinodontosaurus* zuordneten. Dieser Knochen stammt allerdings nicht von einem Säugerähnlichen, sondern wahrscheinlich von einem landlebenden Amphibium (Kap. 9, siehe MAISCH et al. 2009). Somit stehen Belege für Dicynodonten aus dem Lettenkeuper noch aus. Wahrscheinlich waren die meist überfluteten oder sumpfigen Ebenen zur Lettenkeuper-Zeit wenig attraktiv für die gewichtigen und sicher an große Mengen pflanzlicher Kost gewohnten Herbivoren.

Die Cynodontier waren deutlich kleiner und formenreicher als die Dicynodonten, sie reichen von Maus- bis Hundegröße. Nach Ausweis ihrer vielgestaltigen Gebisse waren sie reine Pflanzenfresser, Insektenfresser oder Fleischfresser und besetzten zahlreiche ökologische Nischen. Die Cynodontier sind unter allen Synapsiden am nächsten mit den bis heute überlebenden Säugern verwandt, sie bilden ihre Stammgruppe. Wesentliche Veränderungen in Richtung der Säuger zeigen sich bei den Cynodontiern im Schädelbau, vor allem im Bereich des Schläfenfensters, im Gaumen sowie im Gebiss. Die Anzahl der Schädelknochen verringerte sich merklich. Es entwickelten sich hinter einem markanten Eckzahn, dem Caninus, komplexe, mehrspitzige postcanine Zähne. Am Unterkiefer, der nach wie vor aus mehreren Knochen besteht, wird der zahntragende Teil, das Dentale, immer größer, und es bildet sich allmählich die sekundäre Kiefergelenkung zwischen dem Dentale und der Gelenkgrube in der Schläfenbeinschuppe.

Zahnfunde von Cynodontiern sind zwar in der europäischen Trias nicht mehr so selten, wie Fundstellen aus Deutschland, der Schweiz, aus Frankreich, Belgien und Luxemburg belegen. Auch Material aus Baden-Württemberg trägt zur Kenntnis dieser Gruppe in Europa bei. Einige Holotypen, also Exemplare, die Namensträger einer neu beschriebenen Art sind, stammen von hier. Der Lettenkeuper hat aber trotz des Reichtums an Wirbeltierfunden bisher nur einen eindeutigen Beleg für Cynodontier geliefert, ein Zähnchen aus Michelbach an der Bilz.

## 2. Bau und Merkmale eines Cynodontierzahnes

Die meisten Säugerähnlichen und frühen Cynodontier haben ein vergleichsweise undifferenziertes, homodontes Gebiss, d.h. alle Zähne sehen ähnlich aus und es gibt keine Spezialisierung. Das typische Säugergebiss ist dagegen in verschiedene Regionen unterteilt und die heterodonten Zähne sind funktionell differenziert. Man unterscheidet Schneidezähne (Incisivi), Eckzähne (Canini), Prämolaren (vor den



**Abb. 11.1** *Nanogomphodon wildi* HOPSON & SUES, 2006. **a–b** Linker unterer postcaniner Zahn, Holotypus. **a** Kauflächenansicht, **b** linguale Ansicht (Innenseite). Michelbach and der Bilz, SMNS 51962 (umgezeichnet nach HOPSON & SUES 2006, Abb. 1). **c** Rekonstruktion eines traversodontiden Cynodontiers.

Mahlzähnen liegende Backenzähne) und die Molaren (Mahlzähne). Das ursprüngliche Säugergebiss hat drei Schneidezähne, einen Eckzahn, vier Prämolaren und drei Molaren pro Kieferhälfte, insgesamt also 44 Zähne. Die Zahnformel  $3-1-4-3$  ist heute noch bei vielen Säugern beibehalten, z.B. beim Maulwurf und im Unterkiefer des Wolfes. Im Zuge der Spezialisierung auf bestimmte Ernährungsweisen erfuhr das Säugergebiss allerlei Reduktionen (Verringerung der Zahnzahl bis zur Zahnlosigkeit) und Spezialisierungen im Zahnbau.

Die meisten Cynodontierzähne aus der europäischen Trias sind einfach gebaut. Die Krone besteht aus einer Hauptspitze sowie Basalspitzen davor und dahinter. Die Zähne können je nach Anzahl der Zusatzhöcker drei- bis fünfspitzig sein. Sie sind seitlich komprimiert und bekommen dadurch eine schneidende Funktion. Die Höcker können in einer Linie stehen, oder die Zusatzhöcker stehen leicht seitlich von der Hauptspitze. Schwierig ist die Unterscheidung von oberen und unteren Zähnen und damit auch deren Orientierung.

Bei den Eucynodontiern, zu denen die gomphodonten (höckerzahnigen) Hundszähner gehören, kann man bereits Schneidezähne, Eckzähne und postcanine Zähne unterscheiden. Bei den Traversodontiden, die zu den gomphodonten Cynodontieren gehören, bestehen die postcaninen Zähne aus mehreren transversal angeordneten Höckern.

Erstmals in der Evolution der Cynodontier gibt es eine echte Okklusion zwischen Ober- und Unterkieferzähnen, d. h. ein Höcker eines Zahnes fügt sich in ein Becken eines anderen, wie Mörser und Pistill. Derartige Zähne sind zum Zerreiben pflanzlicher Nahrung geeignet, und die gomphodonten Cynodontier waren auch Pflanzenfresser.

Wertvolle Bestimmungsmerkmale sind Anzahl und Größe der Zusatzhöcker und ihre Stellung zur Hauptspitze. Sehr wichtig ist auch die Wurzel. Die Zähne können eine oder zwei Wurzeln haben. Bei manchen Formen ist nur die Spitze der einzigen Wurzel gespalten oder eine im Querschnitt längsovale Wurzel hat eine durchgehende Furche, wie zwei engständige, verwachsene Wurzeln. Das Verhältnis von Kronen- zu Wurzelhöhe ist ebenfalls sehr wichtig für die Bestimmung von Cynodontier-Zähnen.

### 3. Fund aus dem Lettenkeuper von Baden-Württemberg

Der einzige sicher als Cynodontier-Zahn bestimmbare Fund aus dem Lettenkeuper von Baden-Württemberg ist ein Zahn aus den Sandigen Pflanzenschiefern von Michelbach an der Bilz. Anhand dieses winzigen Exemplars, eines nur 2 mm langen linken unteren postcaninen Zahns, beschrieben HOPSON & SUES (2006) das neue Taxon *Nanogomphodon wildi*. Der längliche Zahn hat den kennzeichnenden transversodonten Bau der Krone. Vorne bilden drei Höcker einen transversalen Grat. Dahinter folgt ein Becken, das von einem inneren und einem äußeren Grat sowie hinten von drei zu einem Grat angeordneten Höckerchen umgeben ist. Am Vorderende der Krone befindet sich ein Grat (Cingulum) mit fünf Höckerchen. Von der Wurzel ist die Spitze abgebrochen.

Wie bei *Boreogomphodon jeffersoni* aus der Späten Trias von Virginia hat der Zahn drei vordere Höcker, während die meisten anderen transversodonten Cynodontier nur zwei Vorderhöcker haben. Der Zahn von *Nanogomphodon* ist aber vergleichsweise lang und schmal und unterscheidet sich in den Proportionen von den Postcanini der meisten anderen transversodonten Cynodontier. Die Merkmalskombination des Zahnes von *Nanogomphodon* ist bisher einmalig, weshalb ein neuer Gattungs- und Artname für den Zahn von Michelbach gewählt wurde.

### 4. Literatur

- HOPSON, J. & SUES, H.-D. (2006): A traversodontid cynodont from the Middle Triassic (Ladinian) of Baden-Württemberg. – Paläontologische Zeitschrift, **80**: 124–129.
- LUCAS, S. G. & WILD, R. (1995): A Middle Triassic dicynodont from Germany and the biochronology of Triassic dicynodonts. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, (B), **220**: 1–16.
- MAISCH, M. W., VEGA, C. S. & SCHOCH, R. R. (2009): No dicynodont in the Keuper – a reconsideration of the occurrence of aff. *Dinodontosaurus* in the Middle Triassic of southern Germany. – Palaeodiversity, **2**: 271–278.