

Davon abgesehen konnten die vorliegenden Stücke nach heutigen Kriterien aufgenommen, vermessen und neu bewertet werden. In einer 2016 veröffentlichten Neubeschreibung von *Brancasaurus brancai* wurde der Verdacht geäußert, dass die von Koken sowohl aus Gronau als auch aus Niedersachsen beschriebenen Funde zu *Brancasaurus* selbst oder zu einer nahe verwandten Form zu zählen sind. Für die nun wiederentdeckten Funde konnte dies auch anhand der Originale bestätigt werden. Keine der von Koken aufgestellten Plesiosaurierarten besitzt heute noch Gültigkeit. Koken konnte allerdings nur mit den ihm zur Verfügung stehenden Informationen arbeiten. Heute ist unsere Kenntnis über die Plesiosaurier-Diversität und die Veränderung von Knochenstrukturen, etwa während des Wachstums, eine andere, da uns durch neue Funde oder die Neubewertung von alten Funden eine größere Wissensfülle zur Verfügung steht als zu der Zeit, als Koken seine Arbeiten verfasst hat.

### Summary

Lower Cretaceous plesiosaur fossils came to light in a clay pit at Gronau in the early 19<sup>th</sup> century. At the time, the small number of finds were viewed as representing a remarkable diversity of species. After more than 100 years, some of the finds have now been rediscovered and reanalysed. According to modern interpretation, the finds probably only belonged to one species of plesiosaur.

### Samenvatting

In een kleigroeve in Gronau zijn in het verleden fossielen van Plesiosauriërs uit het Onder Krijt aangetroffen. Aan het begin van de negentiende eeuw werd op basis van slechts enkele vondsten een grote verscheidenheid vastgesteld. Een deel van het materiaal is na meer dan 100 jaar teruggevonden en opnieuw bekeken. Op basis van de huidige stand van kennis gaat het slecht om één Plesiosaurus-soort.

### Literatur

**Ernst Koken**, Die Reptilien der norddeutschen unteren Kreide. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 35(4), 1883, 735–827. – **Ernst Koken**, Die Dinosaurier, Crocodiliden und Sauropterygier des norddeutschen Wealden. Palaeontologische Abhandlungen 3(5), 1887, 311–419. – **Ernst Koken**, Die Vorwelt und ihre Entwicklungsgeschichte (Leipzig 1893). – **Ernst Koken**, Neue Plesiosaurierreste aus dem norddeutschen Wealden. Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie 6, 1905, 681–694. – **Sven Sachs/Jahn J. Hornung/Benjamin P. Kear**, Reappraisal of Europe's most Complete Early Cretaceous Plesiosaurian: *Brancasaurus brancai* Wegner, 1914 from the »Wealden facies« of Germany. PeerJ 4, 2016, e2813 <<https://doi.org/10.7717/peerj.2813>>. – **Theodor Wegner**, *Brancasaurus brancai*, n.g., n.sp., ein Elasmosauride aus dem Wealden Westfalens. In: Wilhelm Branca: Zum siebzigsten Geburtstage 9. September 1914. Eine Festschrift seiner Schüler (Leipzig 1914) 235–305.

## Die erstaunliche Säugetierdiversität aus der Unterkreide von Balve-Beckum

Märkischer Kreis, Regierungsbezirk Arnsberg

Achim H.  
Schwermann

Das Mesozoikum (Erdmittelalter) wird auch das Zeitalter der Dinosaurier genannt. Es umfasst die drei Abschnitte Trias, Jura und Kreide und deckt die Zeit vor 252 bis 66 Millionen Jahren ab. Zwei große Tiergruppen haben ihren Ursprung in der Trias: die Dinosaurier und die Säugetiere. Während die Dinosaurier eine rasante Evolution erlebten, die vielfach große

und sehr große Formen hervorbrachte, blieb die Körpergröße der Säugetiere lange Zeit sehr gering. Meist handelte es sich um Tiere, die höchstens die Größe einer Hausmaus erreichten. Erst in der Kreide entwickelten sich Körpergrößen, die vergleichbar mit denen heutiger Ratten sind. Seltene Ausnahmen stellen Tierarten dar, die die Größe von Dachsen oder Füchsen erreichten.



**Abb. 1** Seit über 20 Jahren gräbt das LWL-Museum für Naturkunde in der Unterkreide von Balve-Beckum (Foto: LWL-Museum für Naturkunde/C. Steinweg).

**Abb. 2** Im Jahr 2023 wurden 20 t Sediment für die Mikrovertebratenanalyse geschlämmt. Die kleinste Maschenweite der Siebkolonne beträgt 0,5 mm (Foto: LWL-Museum für Naturkunde/C. Steinweg).

Für mesozoische Säugetiere gilt, dass ein einzelner Zahn schon sehr viele Informationen über eine ganze Tierart liefern kann. Zähne haben ein sehr hohes Fossilisationspotenzial, da es sich um die härtesten Bestandteile des Wirbeltierkörpers handelt. Viele Säugetierarten des Erdmittelalters sind nur durch einzelne Zähne oder Kieferbruchstücke belegt. Es reicht ein einzelner Backenzahn, um sie artgenau bestimmen zu können. Außerdem gibt ein Zahn direkt Aufschluss über die Ernährungsweise eines Tieres.

Bei mesozoischen Säugetieren ist es gerade die geringe Körpergröße, die die Suche nach ihnen sehr mühselig gestaltet. Die Einzelzähne haben meistens nur die Größe von wenigen Millimetern. Teilweise sind sie mit dem bloßen Auge sogar unter Labormethoden kaum zu erkennen. Es bedarf daher einer aufwendigen Präparationsmethode, um diese kleinsten Reste längst ausgestorbener Säugetiere ausfindig zu machen.

In der Fossilfundstelle in Balve-Beckum werden nun seit über 20 Jahren Sedimente aus der festländischen Unterkreide ausgegraben (**Abb. 1**). Die reichhaltige fossile Wirbeltierfauna umfasst dort neben Dinosauriern, Schildkröten, Krokodilen, Süßwasserfischen, Amphibien, kleinen Reptilien und Flugsauriern auch Säugetiere. Vor allem die Fossilien der Amphibien und Säugetiere, wie auch die der sehr kleinen Reptilien, lassen sich nur durch Schlämmprozeduren und anschließendes Auslesen entdecken. Die einzelnen Zähne der Säugetiere sind dabei so selten, dass viele Tonnen Sediment umgesetzt werden müssen, um ein einzelnes Exemplar zu finden (**Abb. 2**). Bislang konnten so etwa 30 Zähne bzw. Kieferfragmente entdeckt werden. Wie sehr sich der große Arbeitsaufwand lohnt, haben mehrere Analysen in den letzten Jahren gezeigt: Obwohl noch nicht alle Funde detailliert untersucht wurden, sind bis jetzt schon sieben verschiedene Säugetierarten aus diesen Funden hervorgegangen, von denen sich eine noch in Bearbeitung befindet (**Abb. 3**). Diese allein schon beachtliche Anzahl untergliedert sich dabei noch in sehr unterschiedliche Gruppen, was die hohe Diversität und Vielfalt der Säugetiere zu dieser Zeit unterstreicht.

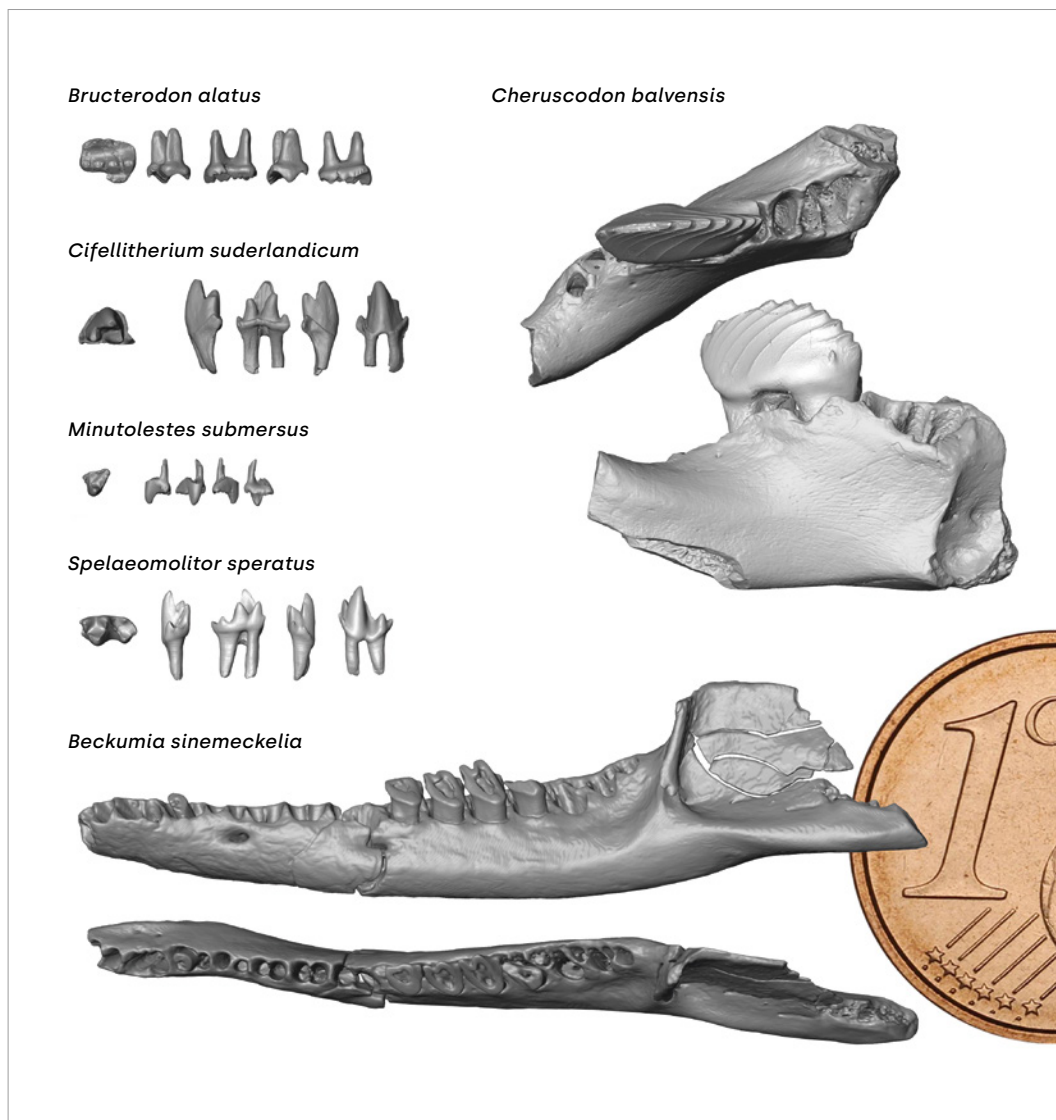
Die Multituberculata gelten als erfolgreichste Säugetiergruppe der Erdgeschichte. Sie sind im Mitteljura (vor etwa 165 Millionen Jahren) entstanden, erlebten eine Radiation in der Kreide, überlebten das Massenaussterben am Ende des Mesozoikums und starben dann erst im Eozän vor etwa 35 Millionen Jahren aus. Ihr spezialisiertes Backenzahngewiss legt nahe, dass sie schon früh an pflanzliche Nahrung angepasst waren, während die meisten Säugetiere des Mesozoikums Insektenfresser waren. Aus dieser Gruppe wurden bislang zwei Gattungen mit jeweils einer Art aus Balve beschrieben: *Bructerodon alatus* und *Cheruscodon balvensis*. Sie basieren auf Einzelzähnen und einem Unterkieferfragment mit einem Zahn.

Die Spalacotheriidae haben spitzhöckerige Zähne mit dreieckiger Grundfläche. Es handelt sich um typische Insektenfressergebisse. Aus Balve wurden ebenfalls zwei neuartige Gattungen mit jeweils einer Art beschrieben. *Cifellitherium suderlandicum* ist durch drei isolierte Einzelzähne belegt. Bei *Minutolestes submersus* handelt es sich um eine sehr kleine Form, die durch mehrere Einzelzähne doku-

mentiert ist, die alle deutlich kleiner als einen Millimeter sind. Die Spalacotheriidae waren auf den Kontinenten der Nordhalbkugel vertreten. Für Europa stellen die Funde aus Balve die jüngsten Nachweise dar.

Die Dryolestida waren ebenfalls kleine Insektenfresser mit spitzhöckerigen Zähnen. Aus Balve liegt bislang lediglich ein Unterkiefer mit drei sehr abgenutzten Zähnen und einem Wurzelstumpf vor, der als Basis für die wissenschaftliche Beschreibung von *Beckumia sinemeckelia* diente. Obwohl die anatomisch aufschlussreichen Zahnkronen durch Abnutzung verloren gegangen sind, lässt sich das Stück einwandfrei der Gruppe der Dryolestida zuordnen. Die Dryolestida waren ab dem Mitteljura in Nordamerika und Europa verbreitet. Aus Asien liegen nur vereinzelte Belege vor. In der Unterkreide gab es in Europa noch einige Vertreter, die Belege aus Balve sind auch hier die jüngsten Nachweise.

Die Gruppe der Tribosphenida beinhaltet den Großteil der heutigen Säugetiere. Hier sind es die Plazentalia und Marsupialia, die zu diesem Taxon gerechnet werden. Ihren Ursprung haben die Tribosphenida im späten Jura oder der frühen Kreide. Die basalen Vertreter der Tribosphenida besaßen Zähne, die nicht mehr nur die typischen Merkmale eines Insektenfressergebisses (spitze Höcker, hohe und steile Zahnflanken) aufwiesen, das besonders zum Zerschneiden von Arthropoden geeignet war, sondern auch Strukturen, die ein Zermahlen der Nahrung erlaubten. Dies ist im Zusammenhang mit der Entwicklung der Blütenpflanzen zu sehen, da sich beide Gruppen besonders in der Unterkreide entwickelt haben. Den Tribosphenida wurde es durch die neuartigen Zahnstrukturen vermutlich möglich, die Blütenpflanzen als Nahrungsquelle zu erschließen. Aus der Unterkreide Europas waren bislang fünf einzelne



**Abb. 3** Holotypen der wissenschaftlich beschriebenen Säugetierarten aus der Unterkreide von Balve-Beckum. Ansichten der Einzelzähne, v.l.n.r.: Kaufläche, Vorderseite, Innenseite, Rückseite, Außenseite (Grafik: LWL-Museum für Naturkunde/ A. H. Schwermann).



Zähne aus England bekannt. In Balve konnte durch den Fund eines einzelnen unteren Backenzahns nun der erste Nachweis für das europäische Festland aus der frühen Entwicklungsphase der Tribosphenida geliefert werden.

Die genannten Gruppen waren, wenn zum Teil prinzipiell auch sehr selten, für die Fossilfundstelle in Balve zu erwarten. Überraschend war dagegen der Fund eines Unterkiefers mit mehreren Zähnen, der zur Gruppe der Eutriconodonta zu stellen ist. Der Fund wurde im Sommer 2023 gemacht, die wissenschaftliche Analyse ist noch nicht abgeschlossen. Auffällig ist die Größe des Stückes: Das Kieferfragment ist gut 3 cm lang, die Länge der einzelnen Zahnkronen beträgt mehr als 3 mm. Mit dieser Größe übertrifft diese Tierart die anderen bekannten Säugetiere aus Balve-Beckum bei Weitem. Man kann davon ausgehen, dass es sich hier nicht unbedingt nur um einen reinen Insektenfresser gehandelt hat. Die Körpergröße machte es dem Tier sicherlich möglich, auch größere Beute, wie zum Beispiel kleine Amphibien, zu überwältigen.

Die erstaunliche Diversität der wenigen Säugetierfossilien aus Balve-Beckum zeigt an, dass hier mit weiteren Entdeckungen zu rechnen ist, wenn die Ausgrabungen voranschreiten. Neben den Arten untergliedern sich die Funde in mehrere Großgruppen. Sie zeigen potenzielle Anpassungen an unterschiedliche Nahrungsquellen: Den Multituberculata wird zumindest teilweise eine pflanzliche Ernährungsweise zugesprochen, bei Spalacotheriidae und Dryolestida handelt es sich um Insektenfresser. Die Tribosphenida waren sicherlich Insektenfresser, die auf das neue Nahrungsangebot der Blütenpflanzen reagieren konnten, und bei den relativ großen Eutriconodonta kann man von einer Lebensweise als Allesfresser ausgehen. Fundstellen, die Säugetierreste aus der Zeit der Unterkreide liefern, sind allgemein extrem selten. In Deutschland ist dies die einzige Fundstelle der Kreidezeit überhaupt, die Säugetierfossilien geliefert hat. Daher kommt den Fossilien aus Balve-Beckum eine weitere Besonderheit zu, erlaubt sie doch einen seltenen Einblick in diese Zeit.

## Summary

A site near Balve-Beckum regularly yields fossils dating from the Lower Cretaceous. The rare finds include isolated mammal teeth and fragments of jawbones, which attest to a phase of faunistic transition. As well as two species of multituberculates, the finds include the most recent geological evidence of spalacotheriids and dryolestids in Europe. They also include a tribosphenid mammal, the only example from the Lower Cretaceous to have been found on the European mainland so far.

## Samenvatting

Op een vindplaats bij Balve-Beckum worden fossielen uit het Onder Krijt gevonden. Tot de zeldzaamste vondsten behoren een klein aantal zoogdiertanden en fragmenten van kiezen, die van een faunistische omwenteling getuigen. Naast twee Multituberculata-soorten zijn onder de vondsten ook de vroegste aanwijzingen voor Spalacotheriidae en Dryolestida in Europa. Een Tribosphenida is tot op heden uniek voor het Onder Krijt van het Europese vasteland.

## Literatur

**Thomas Martin/Alexander O. Averianov/Julia A. Schultz/Rico Schellhorn/Achim H. Schwermann**, First Spalacotheriid and Dryolestid Mammals from the Cretaceous of Germany. *Acta Palaeontologica Polonica*, 67(1), 2022, 155–175. <<https://doi.org/10.4202/app.00914.2021>>. – **Thomas Martin/Alexander O. Averianov/Julia A. Schultz/Achim H. Schwermann**, A Stem Therian Mammal from the Lower Cretaceous of Germany. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 42(6), 2023, Article: e2224848. <<https://doi.org/10.1080/02724634.2023.2224848>>. – **Thomas Martin/Alexander O. Averianov/Julia A. Schultz/Achim H. Schwermann**, First Multituberculate Mammals from the Lower Cretaceous of Germany. *Cretaceous Research* 119(1), 2021, Article 104699. <<https://doi.org/10.1016/j.cretres.2020.104699>>.