Ohne Zähne im Oligozän

Paläogene Chaeomysticeti und ihre Erforschung

von Johannes Albers

Große Umbrüche vollzogen sich für die Wale im letzten Abschnitt des Paläogens, d.h. des Alttertiärs: Im Oligozän vor etwa 34 - 23 Millionen Jahren erloschen die Urwale (Unterordnung Archaeoceti), während sich ihre Nachkommen als „neue Wale“ (Neoceti) ausbreiteten. Sie gliedern sich in die Unterordnungen Odontoceti (Zahnwale) und Mysticeti (Bartenwale). Zunächst trugen auch Mysticeti noch funktionelle Zähne. Diese Tiere nennt man Crenaticeti. Manche von ihnen hatten Zähne und Barten zugleich. Aber neben bezahnten Walen erschienen auch die zahnlosen Bartenträger. Für sie schuf man den Begriff Chaeomysticeti. Er wird auch für solche Arten verwendet, deren Bezahnung nur noch sehr rudimentär ist. Immerhin tragen selbst heutige Bartenwale als Embryo immer noch Zahnanlagen.

Funde im Nordpazifikraum

Für die Erforschung der Entstehung zahnloser Bartenwale ist der Nordpazifikraum besonders ergiebig: Hier findet man gut bezahnte Mysticeti, solche mit nur noch rudimentären Zähnen, und reine Bartenträger ohne Zähne. Zeitlich überlappen sich dabei Zahnträger und Zahnlose.

Den Charakter einer Übergangsform zwischen bezahnten und zahnlosen Bartenwalen trägt *Yamatocetus canaliculatus* aus dem oberen Oligozän von Kiuschu, der südlichsten unter den vier Hauptinseln Japans (Abb. 1). Über dieses Tier berichtet 1994, 2008 und 2012 Yoshihiko Okazaki. Neben Schädel, Unterkiefer und dem vorderen Teil der Wirbelsäule liegen auch einige Rippen und Knochen der linken Armflosse vor. Die Gestalt der Schnauze weist auf den

Abb.1: Yamatocetus canaliculatus, Schädel von oben. Foto aus Okazaki (2012). Quelle:
http://3.bp.blogspot.com/-WyHmhZhtKJU/UOIjdUWNugI/AAAAAAAACP0/8e46YHQahP0/s1600/Okazaki.jpg

Cetacea.de

Johannes Albers (2016): Ohne Zähne im Oligozän.
http://www.cetacea.de/palaeocetologie/chaeomysticeti/index.php
© Cetacea.de 2016 / Alle Rechte vorbehalten / Veröffentlichung oder Vervielfältigung nur mit schriftlicher Genehmigung der Redaktion Cetacea.de (info@cetacea.de)

© Copyright Cetacea.de. Veröffentlichung oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung der Redaktion Cetacea.de.

Abb. 2: Der frühste zahnlose Bartenwal: Eozänes Schädelstück aus dem US-Bundesstaat Washington. Blick auf die Oberseite; links ist der Hirnschädel. Die beiden dreieckigen Strukturen, die seitlich aus dem Schädel herausragen, sind Reste der großenteils weggebrochenen Augenüberdachungen. Weitere Teile dieses Wals sind noch nicht fertig präpariert. (UWBM 87312. Foto: James L. Goedert.)

Besitz von Barten hin. Aber in Ober- und Unterkiefer finden sich auch noch Zahnhöhlen. Darin scheinen jedoch nur so rudimentäre Zähne gesessen zu haben, dass die Forscher den Wal in enger Verwandtschaft mit zahnlosen Tieren aus Amerika sehen.

Der älteste bekannte Zahnlose (Abb. 2) kommt aus dem US-Bundesstaat Washington und lebte noch vor dem Oligozän: Mit einem Alter von 34 – 35 Millionen Jahren gehört er zum obersten Eozän der Lincoln-Creek-Formation auf der Olympic-Halbinsel. Dort fand man am Fluss Satsop große Teile des Schädels, die Unterkieferäste und weitere Elemente. Eingebettet wurde das Tier seinerzeit in großer Wassertiefe. 2006 wurde es von dem Deutschen Steffen Kiel und dem Amerikaner James L. Goedert in einer Studie erwähnt. Letzterer hat zusammen mit Lawrence G. Barnes aus Kalifornien und Hitochi Furusawa aus Japan weiter über dieses Tier gearbeitet. Eine ausführliche Beschreibung steht aber noch aus, da die Präparation des Fossils im Burke-Museum von Seattle noch unvollendet ist.

2007 wies Mark D. Uhen auf das Skelett eines zahnlosen Bartenwals hin, das Douglas Emlong bereits 1977 bei Toledo im Bundesstaat Oregon geborgen hatte. Es stammt aus dem unteren Oligozän der Alsea-Formation, die 31 – 34 Millionen Jahre alt ist. Auch dieses Fossil ist noch nicht formell beschrieben und benannt. Es wird im National Museum of Natural History in der US-Hauptstadt Wa-

© Copyright Cetacea.de. Veröffentlichung oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung der Redaktion Cetacea.de.

shington aufbewahrt (nicht zu verwechseln mit dem gleichnamigen Bundesstaat). Man hat den Schädel mit den Ohrknochen (beiden Periotica und Tympanica), beide Unterkieferäste, den Zungenbein-Apparat, sowie den Großteil der Wirbelsäule und beider Armflossen. Der Schädel erinnert noch stark an die Urwale. An der Unterseite der Schnauze sind aber schon Rillen erkennbar, die man als Spuren von Gefäßen zur Versorgung des Bartenapparates deutet. Die Unterkieferäste sind vorn nicht miteinander verwachsen. Das erhöht, wie bei heutigen Bartenwalen, ihre Beweglichkeit beim Filtrieren. An Urwale erinnert wiederum, dass die Oberarmknochen noch genauso lang sind wie Elle und Speiche. Im Unterschied zu Urwalen ist aber das Ellbogengelenk schon deutlich versteift.

Aus dem oberen Oligozän vor 28 Millionen Jahren kommt ein unbezahnter Bartenwal, der im Burke-Museum von Seattle ausgestellt ist. Präparator Bruce Crowley hatte ihn mit Schädel, Wirbeln und Rippen ab 1995 drei Jahre lang bearbeitet. Die äußeren Nasenöffnungen des Schädels liegen noch weit vorn; bei heutigen Verwandten sind sie nach hinten verlagert. Man stellte die Vermutung auf, dieses Tier habe seine Nahrung am Meeresboden gesucht, ähnlich dem heutigen Grauwal. Ein Hinweis darauf können bei Fossilien schwer gebaute Rippen sein, die den Auftrieb verringern.

Eomysticetus aus South Carolina

Bedeutsame Funde gibt es auch auf der Atlantikseite der USA. 2002 beschrieben Albert E. Sanders und Lawrence G. Barnes zwei neue Arten zahnloser Bartenwale aus dem oberen Oligozän South Carolinas. Zusammen bildeten sie die neue Gattung *Eomysticetus* und zugleich eine eigene Familie Eomysticetidae, der man mittlerweile neben dem oben erwähnten *Yamatocetus* aus Japan auch Funde von der Südhalbkugel zuordnet. Diese Familie spendete wiederum den Namen für eine umfassendere Überfamilie Eomysticetoidea. Der Begriff bedeutet soviel wie „frühe Bartenwalartige“. Dorthin wird man auch Material von der Pazifikseite der USA stellen

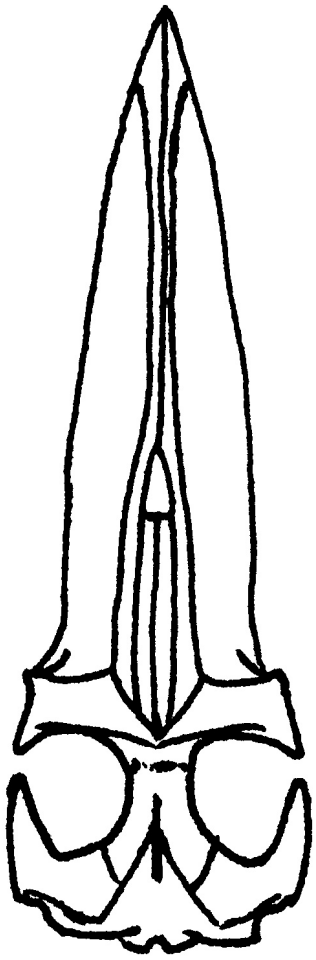

Abb. 3: Schädel von *Eomysticetus whitmorei*. Ansicht von oben. Man beachte die langgestreckte Schnauze und die langen Nasenbeine. Rekonstruktionszeichnung nach Sanders und Barnes (2002 b).

können.

Die Typusart von *Eomysticetus* ist *E. whitmorei* (Abb. 3), benannt nach dem 2012 im Alter von 96 Jahren verstorbenen Paläontologen Frank C. Whitmore, der mit Sanders zusammen über oligozäne Wale gearbeitet hatte. Von dieser Art fand man bei Greenhurst den unvollständigen Schädel mit Ohrknochen (beiden Tympanica und Periotica), den Unterkiefer, alle Hals- und sieben Brustwirbel, zwei Lenden- und einen möglichen Schwanzwirbel, mindestens 17 Rippen sowie von der rechten Armflosse Schulterblatt, Oberarmknochen und die Unterarmknochen. Die zweite Art ist *E. carolinensis*, gefunden am Dorchester Creek, weiter westlich als die erste. An dem gefundenen Schädel lässt sich

© Copyright Cetacea.de. Veröffentlichung oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung der Redaktion Cetacea.de.

Abb. 4: Schädel von *Cetotheriopsis lintianus*. Ansicht von hinten. Die Schädeldecke des Hinterhauptes trägt einen längsgerichteten Knochengrat in einer tiefen Einsenkung, deren Ausgeprägtheit diese Art von anderen ihrer Familie unterscheidet. (OL 1999/27. Foto: Oberösterreichische Landesmuseen.)

gut die äußere Nasenöffnung beobachten. Beide Arten lebten vor 28 Millionen Jahren, und ihre Überreste wurden in der Chandler-Bridge-Formation eingebettet.

Die Schädel lassen im hinteren Bereich noch deutliche Anklänge an die Urwale erkennen und sind etwa 1,50 Meter lang mit auffallend langgestreckter Schnauze. Die Schläfengruben erscheinen noch mehr lang als breit, was sich im Fortgang der Evolution änderte. Die äußeren Nasenöffnungen liegen noch weit vorn. Von ihnen aus ziehen sich lange Nasenbeine nach hinten. Sie wurden im weiteren Verlauf der Stammesgeschichte verkürzt, als die Öffnungen sich nach hinten verlagerten, zusammen mit anderen Verschiebungen in der Konfiguration der Schädelknochen (telescoping).

Bemerkenswert ist, dass diese Veränderungen des Schädelbaus bei *Eomysticetus* noch weniger fortgeschritten sind als bei manchen bezahnten Bartenwalen seiner Zeit, die z.B. eine breitere Schnauze, weiter hinten liegende Nasenöffnungen und entsprechend kürzere Nasenbeine haben. Dadurch zeigt sich das Vorliegen verschiedener Entwicklungslinien. Der urtümliche Schädelbau der Eomysticetoidea ist aber der Ansatzpunkt für die weitere Evolution, während die erwähnten fortschrittlichen Zahnträger ohne weitere Nachkommen ausstarben. Demnach musste im Bereich der Mysticeti der Umbau des Schädels ein zweites Mal voranschreiten, nun bei den zahnlosen. Parallel dazu liefen telescoping-Prozesse in anderer Form auch bei den Odontoceti ab. Modern für Bartenwale erscheint bei *Eomysticetus* allerdings die Beweglichkeit der verschiedenen Rostralknochen gegeneinander: Diese Anpassung an die hohen mechanischen Beanspruchungen beim Filtrieren findet man bei zahntragenden Bartenwalen noch nicht.

© Copyright Cetacea.de. Veröffentlichung oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung der Redaktion Cetacea.de.

Die Familie Cetotheriopsidae

In die Überfamilie Eomysticetoidea stellte man neben den Eomysticetidae noch eine weitere Familie, die Cetotheriopsidae. Ihre Vertreter wurden zuerst aus Europa bekannt, dann auch von South Carolina.

Schon im Jahre 1849 fand man bei Linz in Österreich, wo im Oberoligozän eine Meeresküste verlief, den Hinterschädel des *Cetotheriopsis lintianus* (Abb. 4). Der wurde zunächst unter verschiedenen anderen Gattungsnamen geführt, und man schrieb ihm auch fälschlich Zahnmaterial aus dem gleichen Fundgebiet zu. 1871 erkannte Johann Friedrich von Brandt in dem Tier einen zahnlosen Bartenwal und brachte den heute gültigen Gattungsnamen auf. Dieser Art werden auch Linzer Wirbelfunde zugeordnet. Die Gesamtlänge des lebenden Tieres schätzt man auf 5 Meter. Angesichts der Urtümlichkeit der Art gründete Brandt darauf 1872 eine eigene Unterfamilie namens Cetotheriopsinae, die im Laufe der Forschungsgeschichte in unterschiedliche Bartenwalfamilien eingegliedert wurde. 2003 schließlich wurde sie durch Jonathan H. Geisler und Albert E. Sanders in den Rang einer eigenen Familie Cetotheriopsidae erhoben und in die Überfamilie Eomysticetoidea gestellt.

Lange Zeit galt der Linzer *Cetotheriopsis* als der einzige bekannte Bartenwal aus dem Paläogen der Nordhalbkugel. Dann kam der 3. Juni 1965: Auf die Schotterhalde einer Kiesgrube in Lank-Latum auf der linken Niederrhein-Seite wurden grobe Brocken gekippt. Unter ihnen entdeckte der Geologe Fritz von der Hocht ein versteinertes Stück Hinterschädel eines oligozänen Bartenwals. Das Fragment war keine 27 Zentimeter lang. Untersucht wurde es von dem Paläontologen Karlheinz Rothausen, der seine Studie darüber 1971 publizierte, bevor er 1972 seine lange ausgefüllte Professorenstelle in Mainz antrat. Hatte das österreichische Tier im Bereich der Paratethys gelebt, einem Nebenmeer des „Urmittelmeeres“ Tethys, so war der Wal von Lank-Latum ein Tier aus der damaligen Nordsee. Im Leben war es vielleicht 4,50 Meter lang, also etwas kleiner als der Bartenwal von Linz.

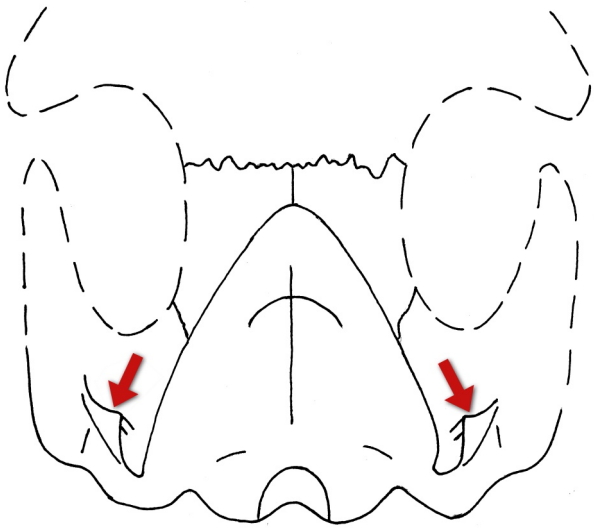

Abb. 5: Hinterschädel von *Micromysticetus tobieni*. Ansicht von oben. Gestrichelte Partien sind nicht erhalten, sondern theoretisch erschlossen. Die Pfeile weisen auf plateauartige Knochenabstufungen, die typisch für die Gattung *Micromysticetus* sind und bei der verwandten Gattung *Cetotheriopsis* nicht vorkommen. Sie bildeten daher ein Kriterium, die *tobieni*-Art von *Cetotheriopsis* nach *Micromysticetus* umzustellen. Zeichnung verändert nach Sanders und Barnes (2002 a).

Es handelte sich um eine neue Art. Rothausen ordnete sie der Linzer Gattung zu und nannte sie *Cetotheriopsis tobieni*, nach dem Mainzer Paläontologie-Professor Heinz Tobien. Zunächst befand sich das Fossil in der Privatsammlung Fritz von der Hochts, dann ging es an der Johannes-Gutenberg-Universität zu Mainz in die paläontologische Sammlung ein. Als aber zu Beginn des 21. Jahrhunderts in Mainz die Lehreinheit Paläontologie aufgelöst werden sollte, gab Professor Rothausen das Stück an seinen Finder zurück. So wurde das Typus- und einzige bekannte Exemplar einer fossilen Walart im Privathaus eines mittlerweile pensionierten Geologen im rheinländischen Kerpen untergebracht. 2002 wurde die Art, nach neuen Walfunden in Amerika, in die damals neue Gattung *Micromysticetus* umgestellt und heißt seitdem *Micromysticetus tobieni* (Abb. 5).

© Copyright Cetacea.de. Veröffentlichung oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung der Redaktion Cetacea.de.

Die neue Gattung wurde von Sanders und Barnes, wie im Fall von *Eomysticetus*, für Funde aus South Carolina eingerichtet. Tatsächlich stammen sie aus der gleichen Gegend wie *Eomysticetus*, aber aus der älteren Ashley-Formation, die auf 30 Millionen Jahre datiert und von der Chandler-Bridge-Formation überlagert wird. Die Autoren beschrieben zwei Schädelfragmente als zwei Exemplare ein und derselben Art, die sie *Micromysticetus rothauseni* nannten. Der Gattungsname unterstreicht die geringe Größe, die noch unter der des Wals von Lank-Latum liegt. Der Speziesname ehrt den deutschen Forscher, der – wie sich nun herausstellte – als Erster einen Wal aus dieser Gattung beschrieben hatte. Karlheinz Rothausen wurde 1928 in Düsseldorf geboren und lehrte vor Antritt seiner Mainzer Professorenstelle auch ab 1968 an der Universität Köln.

Beachtenswert ist das Vorkommen von *Micromysticetus* beiderseits des Atlantiks. Den Holotyp von *M. rothauseni* fand Vance McCollum im Wasserlauf des Chandler Bridge Creek bereits 1986. Daher konnten Sanders und Barnes schon 1991 das Vorhandensein eines *Cetotheriopsis*-ähnlichen Wals in Amerika vermelden. Von diesem Individuum liegen der Hinterschädel mit den Periotica und der zweite Halswirbel vor. Die letztgenannten Elemente zeigen noch Ähnlichkeiten mit Urwalen, während der Schädel bereits gewisse Ableitungen aufweist. So zeigt sich im Vergleich zu dem (jüngeren, aber im Schädel urtümlicheren) *Eomysticetus* eine Verkürzung der schmalen Schädelpartie zwischen den Schläfengruben. Den Paratyp, also das zweite Exemplar, fand Billy Palmer 1997 im Eagle Creek. Auch hierbei handelt es sich um einen Hirnschädel, der jedoch stark fragmentarisch ist und von einem weniger ausgewachsenen Tier stammt als der Holotyp. 2014 äußerten der amerikanische Doktorand Robert W. Boessenecker und sein neuseeländischer Doktorvater Robert Ewan Fordyce die Meinung, dass *Micromysticetus rothauseni* möglicherweise mit in die Familie Eomysticetidae zu stellen sei. Während die Forschung somit wieder neue Verschiebungen in der Systematik erwägt, lenken Fordyce und Boessenecker unseren Blick nach Neuseeland, denn auch dort gibt es wichtige Zeugnisse der frühen Evolution zahnloser Bartenwale. Deren Erforschung begann bereits in den 1930er Jahren.

William B. Benham und *Mauicetus parki*

In Neuseeland geht es u.a. um die sogenannte „*Mauicetus*-Gruppe“. Bezüglich der Systematik und Taxonomie dieser Tiere bekundeten Oliver Hampe aus Berlin und Sven Baszio aus Bonn 2010 noch erheblichen Klärungsbedarf. Vielleicht lag es an der verwirrenden Informationslage, dass zur gleichen Zeit das Internet-Projekt „Palaeocritti“ in seiner Auflistung fossiler Bartenwale die ganze „*Mauicetus*-Gruppe“ noch völlig ausließ. Mittlerweile hat neue Forschung viel geleistet. Den aktuellen Kenntnisstand und verwirrende historische Angaben versteht man am besten, wenn man diese Wale im Zusammenhang mit ihrer Erforschungsgeschichte betrachtet. Dabei treten vor allem drei Männer hervor, die hier mit gewürdigt werden sollen: Benham, Marples und Fordyce, dessen Arbeit heute auch Unterstützung durch seine Doktoranden erfährt.

William Blaxland Benham (1860 – 1950) wurde in England geboren und studierte dort Zoologie, Botanik und Geologie, also die klassischen „drei Reiche der Natur“. 1898 trat er eine Professorenstelle an der Universität von Otago im neuseeländischen Dunedin (Abb. 6) an. Dabei erreichte er Neuseeland auf einem Schiff namens „Kaikoura“, benannt nach dem Ort, der heute das Mekka des neuseeländischen Whale Watching ist. Benhams Spezialgebiet waren zwar Würmer, doch schrieb er auch etliche Arbeiten über Kraken und über Wale. Neben fachlicher Tätigkeit ist er in vielen administrativen Bereichen aktiv gewesen und zum Ritter geschlagen geworden. 1936 trat Sir William in den „Unruhestand“; 1950 starb er im Alter von 90 Jahren.

Im Jahr seiner Emeritierung, 1936, referierte Benham vor dem Otago-Zweig der

© Copyright Cetacea.de. Veröffentlichung oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung der Redaktion Cetacea.de.

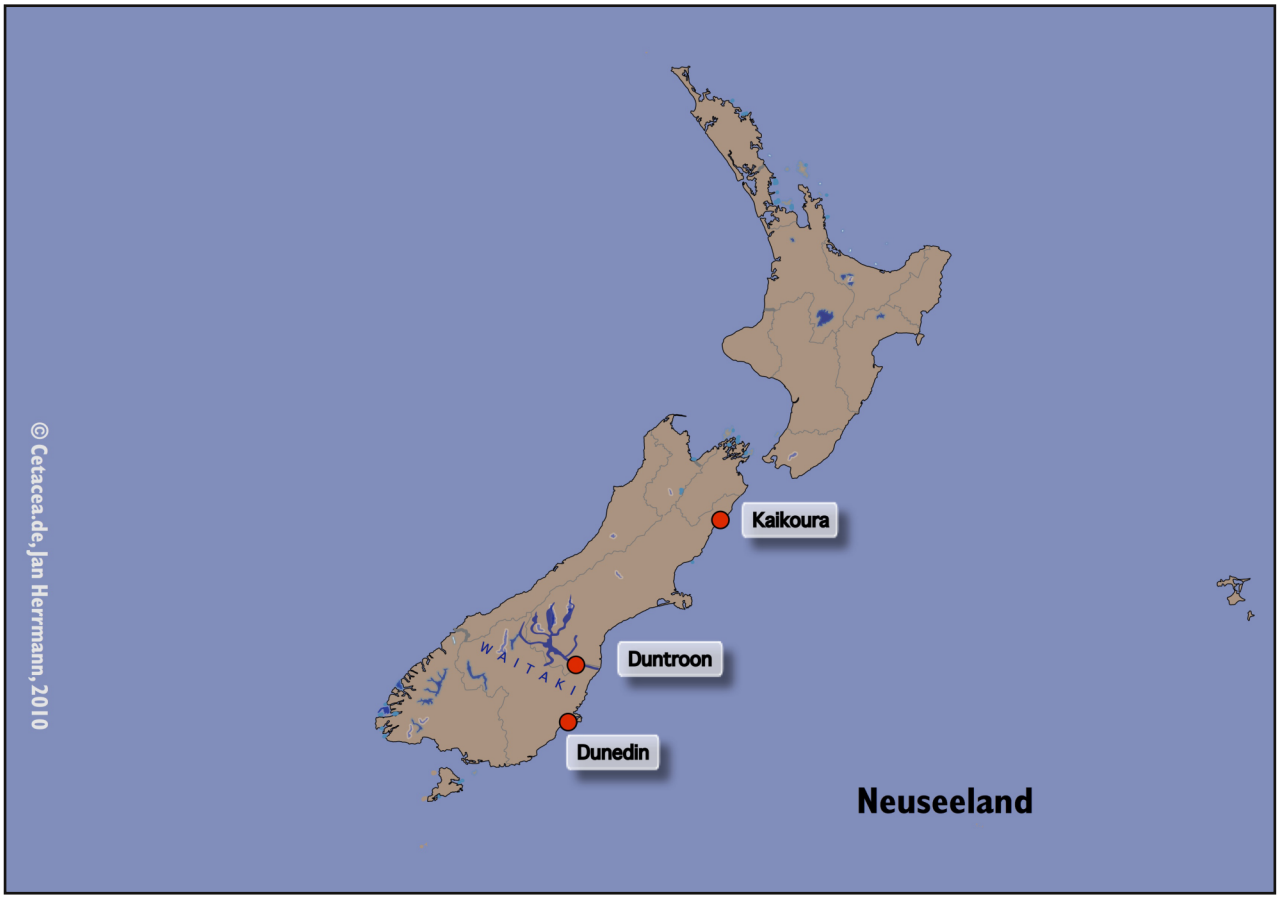

Abb. 6: Neuseeland mit der Universitätsstadt Dunedin in der Region Otago. Duntroon und das Tal des Flusses Waitaki bilden eine wichtige Fundgegend für Walfossilien. Kaikoura ist ein Zentrum des Whale Watching.

Royal Society of New Zealand über die fossilen Hinterschädel von zwei heimischen Walen. Ihre genaue Herkunft war unbekannt; sie gehörten zu den Beständen der Universität und des Museums von Otago. Ihr Steinmaterial ließ aber auf ein oberoligozänes Alter schließen.

Das größere der beiden Stücke maß vom Hinterrand des Schädels bis zur vorn liegenden Bruchkante 46 Zentimeter, das kleinere 32,5 Zentimeter. Offensichtlich waren diese Wale nur wenige Meter lang gewesen. Gut erkennbar war jeweils die Schädeldecke des Hinterhauptes. Auffallend erschienen Benham zudem die (vermeintlich) lang nach vorn ausgestreckten Scheitelbeine: Erheblich länger, als man sie bei heutigen Walen sieht, deuteten sie auf Urwale hin. Daher verglich Benham seine Studienobjekte vor allem mit Urwalarten aus Ägypten und ordnete sie der Familie Zeuglodontidae zu. Diese Familie, heute so nicht mehr geführt, war ein „Abfallkorb“ der Systematik: Sie nahm im Laufe der Zeit allerlei Formen auf, die man nicht besser einzuordnen wusste und die man heute auf die Unterordnungen der Ur-, Zahn- und Bartenwale verteilt.

Die Schnauzen von Benhams Walschädeln waren nicht erhalten. Aber unabhängig von den Schädeln lagen Benham Zähne aus neuseeländischen Steinbrüchen vor, wie sie zu urtümlichen Walen passen. Daher glaubte Benham, diese Zähne derselben Art zuordnen zu können wie die Schädel: Er stellte eine neue Gattung und Art *Lophocephalus parki* auf, benannt nach dem emeritierten Geologie-Professor James Park, der bis kurz zuvor an der Universität von Otago gewirkt hatte. Der Gattungsname bedeutet etwa „Leistenkopf“ und bezieht sich auf einen längsgestreckten Knochengrat auf der Oberseite des Schädels. Die neue Art basierte auf dem grö-

© Copyright Cetacea.de. Veröffentlichung oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung der Redaktion Cetacea.de.

ßeren der beiden Schädel als Holotyp.

Gedruckt erschien Benhams Abhandlung zuerst im Juni 1937; schließlich stand sie im Band der „Transactions and Proceedings of the Royal Society of New Zealand“ für das Jahr 1938. In jenem Jahr 1938 aber hielt sich Benham in Europa auf und war derweil, ein halbes Jahrhundert vor der Einrichtung von E-Mails und Internet-Foren, abgeschnitten von der Korrespondenz, die zu Hause in Neuseeland mit der Post für ihn ankam. Wieder daheim, fand er einen Brief aus Amerika vor, in dem ein Zoologe ihm verdeutlichte, dass der Gattungsname *Lophocephalus* bereits mehrfach für verschiedene Tiere verwendet worden war, so für einen Käfer und für einen Fisch. Also musste Benham für seinen Wal einen anderen Namen suchen. Der erschien in der britischen Zeitschrift „Nature“ am 6. Mai 1939: Dort nannte Benham seinen Wal nun *Mauicetus parki*, nach einer mythischen Figur der neuseeländischen Maori. Dies ist bis heute der gültige Name.

Änderungen wurden aber auch in der Sachanschauung nötig: 1940 nahm wegen *Mauicetus* der berühmte amerikanische Wal-Paläontologe Remington Kellogg Kontakt zu Benham auf und leitete ihn zu einem neuen, genauen Hinsehen an. Nun erkannte Benham: Was er bei dem kleineren Schädel für Brüche im Fossilmaterial gehalten hatte, waren in Wirklichkeit die Grenzlinien zwischen Scheitelbein und Stirnbein. Die ließen sich jetzt mit Leichtigkeit auch auf dem größeren Holotyp ausmachen. Also erstreckten sich die Scheitelbeine nicht gar so weit nach vorn wie Benham gedacht hatte. Die Stirnbeine hatte er als solche nicht identifiziert gehabt. Nunmehr konnte er Kellogg darin folgen, dass die Schädel eher Ähnlichkeiten mit fossilen Bartenwalen aufwiesen als mit Urwalen. Benham erkannte, dass es sich tatsächlich um zahnlose Bartenwale handelte, und dass seine Zuordnung von Zähnen zu dieser Art völlig abwegig gewesen war.

Dieser Fall erinnert an die falsche Zuordnung von Zahnmaterial zu *Cetotheriopsis lintianus*. Zugleich ist er eine genaue Umkehrung des *Patriocetus*-Falles kurz vor dem Ersten Weltkrieg: Damals hatte der Österreicher Othenio Abel bei dem Linzer Wal *Patriocetus ehrlichii* tatsächliche Brüche im Schädelfossil für biologische Knochengrenzen gehalten und war zu dem falschen Schluss gelangt, der zahntragende *Patriocetus* sei ein Vorfahre der Bartenwale gewesen.

Kellogg hatte *Mauicetus* mit dem fossilen Bartenwal *Aglaocetus* verglichen, der damals zur Familie Cetotheriidae gerechnet wurde. Auch das war eine „Sammelfamilie“, der man über hundert Arten zugeschrieben hat. Der Name Cetotheriidae erschien lange Zeit fast gleichbedeutend mit urtümlichen Bartenwalen. Eine genauere Sortierung erfolgt in unseren Tagen. So hat die Dänin Mette Elstrup Steeman im Jahre 2007 *Aglaocetus* zur Typusgattung einer eigenen Familie Aglaocetidae gemacht, die aber bisher nicht allgemeine Anerkennung findet. Doch schon 1941 ging William Benham, dessen Aufmerksamkeit nun geschärft war, einen bemerkenswerten, wenn auch nur halben Schritt über seinen „Lehrmeister“ Kellogg hinaus, der in *Mauicetus* einen Cetotheriiden sah:

Die Langgestrecktheit nunmehr der Stirnbeine führte Benham zu folgender Überlegung: Bei Cetotheriidae (im alten, umfassenden Sinne) müssten vorn längst die Nasenbeine oder gar die Nasenöffnungen in Sicht kommen. Davon aber zeigten Benhams Schädel keine Spur. Demnach hatten sich die Nasenöffnungen noch nicht so weit nach hinten verlagert, wie es bei Cetotheriidae üblich ist, von heutigen Walen ganz zu schweigen. Benham begriff, dass *Mauicetus* eigentlich gar kein Cetotheriide war. Aber aus Scheu vor einer Autorität wie Kellogg und nach der Erfahrung, welche Fehler er selbst zuvor gemacht hatte, verzichtete Benham darauf, für *Mauicetus* eine neue, eigene Familie urtümlicher Mysticeti zu postulieren. Hätte er den Mut dazu besessen, dann wäre dies ein großer Schritt vorwärts in der Erforschung der Evolution der Bartenwale gewesen. Doch bei dem halben Schritt stehen bleibend, erschien seine neue Studie 1942, und *Mauicetus* rangierte in der Fachwelt weiterhin als Cetotheriide.

© Copyright Cetacea.de. Veröffentlichung oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung der Redaktion Cetacea.de.

Desgleichen bemerkte Benham in seiner neuen Studie zutreffend, der zweite Schädel gehöre womöglich zu einer ganz anderen Art von Bartenwal als der erste und damit nicht zu *Mauicetus parki*. Aber er führte keinen neuen Namen dafür ein. So blieb das Stück mit einer doppelt unpassenden Beschriftung zurück: Bei dem ursprünglich auf dem Fossil aufgetragenen Namen *Lophocephalus parki* wurde der Gattungsname durchgestrichen, und darüber wurde *Mauicetus* geschrieben. Heute ist man sich bewusst, dass es bei Fossilien oft viel Hin- und Hergeschiebe der Einordnung und der Namen gibt. Entsprechend ist mit solchen Benennungen auf dem Fossil selbst Vorsicht angebracht.

Tatsächlich zu *Mauicetus parki* stellte Robert Ewan Fordyce, heute der führende Wal-Paläontologe Neuseelands, 2005 ein neues Fossil. Außerdem hat er ein linkes Perioticum dieser Art freilegen können. Da die Ohrknochen bei Walen gute Merkmalsträger für die Unterscheidung verschiedener Gattungen und Arten sind, eröffnen sich durch diese Bearbeitung auch neue Möglichkeiten für weitere Untersuchungen und Vergleiche.

Mette Elstrup Steeman, die über fossile Bartenwale ihre Doktorarbeit schrieb, stellt *Mauicetus parki* 2007 an die evolutive Basis der Überfamilie Balaenopteroidea, in der sie ausgestorbene Familien wie die Aglaocetidae und die heute noch lebenden Furchenwale (Familie Balaenopteridae) mit Blauwal, Buckelwal etc. vereinigt. Als deren entfernter Vorfahre also darf *Mauicetus parki* gelten. Damit steht er heute abseits der (nach vielen Abtrennungen noch übrig gebliebenen jungtertiären Rest-) Cetotheriidae. Aber einer genauen Familieneinordnung enthält sich auch die Dänin noch 70 Jahre nach der Erstbeschreibung durch William B. Benham.

Brian J. Marples und drei neue Arten

Benhams Nachfolger in der Erforschung von Neuseelands Bartenwal-Fossilien war Brian John Marples (1907 – 1997), nach dem der fossile Zahnwal *Otekaikea marplesi* benannt ist. Leichter als die Formenfülle der Waltiere ist Marples´ eigenes Leben zu gliedern, nämlich in drei Abschnitte von jeweils 30 Jahren: Wie Benham in England geboren, wuchs er dort auf und wurde Zoologe. 1937 kam er nach Neuseeland und lehrte fortan an der Universität von Otago. 1967 trat er in den Ruhestand und kehrte nach England zurück. Als er dort 1997 starb, war er einige Monate älter geworden als Benham.

Marples beschrieb 1956 drei neue Arten unter dem Gattungsnamen *Mauicetus*. Von allen dreien fanden sich die ersten beiden Halswirbel, so dass ein Vergleich und eine Unterscheidung dieser Arten untereinander möglich wurde. Freilich meint Fordyce, dass keine von ihnen wirklich zu *Mauicetus* gehört. Warum sie jedoch bis in das 21. Jahrhundert keinen neuen Gattungsnamen erhalten haben, wird besonders einprägsam an dem Exemplar 1 der Marples-Studie deutlich:

1942, als Benhams letzte *Mauicetus*-Arbeit erschien, legte Marples einen neuen Fund

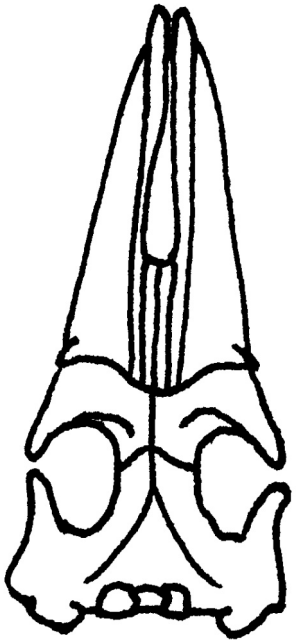

Abb. 7: Der Schädel von *Tokarahia* (=„*Mauicetus*“) *lophocephalus* nach der Rekonstruktionszeichnung von Marples (1956). Ansicht von oben. Das fragmentarische Originalfossil ist nicht mehr erhalten. Marples unterschätzte wohl etwas die tatsächliche Länge der Schnauze.

© Copyright Cetacea.de. Veröffentlichung oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung der Redaktion Cetacea.de.

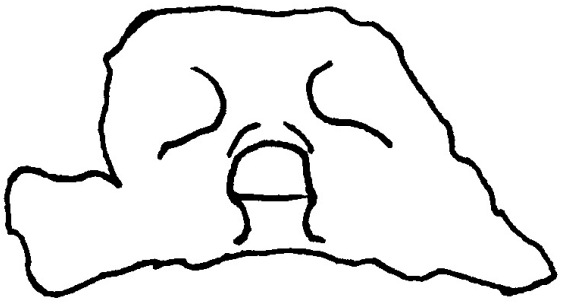

Abb. 8: Hinteransicht des Schädelfragmentes von *Tohoraata* (= „*Mauicetus*“) *waitakiensis*. Die Ähnlichkeit des Hinterhauptes trug zur Umstellung in die neue Gattung *Tohoraata* bei. Zeichnung nach Boessenecker und Fordyce (2014 b).

aus dem oligozänen Kokoamu-Grünsand frei: Bei der Ortschaft Duntroon (heute etwa 110 Einwohner; Abb. 6) war ein Gesteinsblock von einer Klippe herabgefallen, in dem ein Walfossil steckte. Der Schädel war vorn beschädigt, schien aber etwa 1,50 Meter lang gewesen zu sein. Von den Ohrknochen waren beide Tympanica und ein unvollständiges Perioticum erhalten. Zudem fanden sich ein Stück des Unterkiefers, mehrere Wirbel und Rippen, sowie die fragmentarischen Schulterblätter.

Diesen Wal nannte Marples *Mauicetus lophocephalus* (Abb. 7). Damit griff er den ursprünglichen Gattungsnamen Benhams auf und machte ihn nun zu einem Speziesnamen, vielleicht als Ehrbezeugung gegenüber seinem Vorgänger. Er betrachtete das Tier als einen Cetotheriiden. Bedeutsam ist dessen Alter: Mit ca. 26 – 28,5 Millionen Jahren war dieses Tier lange Zeit hindurch der frühste bekannte Bartenwal der Welt. Ein urtümliches Merkmal war z.B., dass die seitlich ausgreifenden Stirnbein-Fortsätze, die das Dach der Augenhöhle bilden, nicht tiefer lagen als die Stirnbein-Partie auf der Längsachse des Schädels. Die Nasenbeine waren sehr lang.

Bei der Freilegung des Fundes standen Marples aber nur allzu dürftige Mittel zu Gebote, so dass das Fossil nur unvollständig geborgen wurde. Nach Marples´ Pensionierung ging der Schädel sogar verloren, als er wohl bei Renovierungsarbeiten an der Universität in den Schutt geworfen wurde. Auch Fotos, die ihn noch in der Matrix eingebettet und dann nach fertiger Präparation zeigen, lassen unter fachkundigen Betrachtern mancherlei Fragen offen. Erhalten sind nur noch Wirbel, ein Unterkieferrest und Ohrknochen, die aber teils fragmentiert sind.

Deshalb wundert es nicht, dass man lange Zeit keine bessere Gattungsbezeichnung fand als „*Mauicetus*“ – nun gern mit Anführungszeichen geschrieben. Fordyce erklärte freilich schon 1980, dass diese Art nicht zu derselben Gattung gehöre wie *Mauicetus parki*. Wie das Problem schließlich gelöst wurde, erläutern wir unten im Abschnitt über *Tokarahia*.

Rund eine Meile östlich vom Fundpunkt des „*Mauicetus*“ *lophocephalus* entfernt barg Marples 1947 das ähnlich alte Exemplar 2, ebenfalls aus dem Kokoamu-Grünsand. Er nannte es *Mauicetus waitakiensis*, nach der Fundgegend des Waitaki-Tals, das sich von der Ostküste aus weit ins Landesinnere erstreckt und im Oligozän noch vom Meer bedeckt war (vgl. Abb. 6). Dieser Wal scheint größer gewesen zu sein als Exemplar 1. Man hat den Hinterschädel mit den Tympanica und neben Atlas und Axis drei weitere, wenn auch unvollständige, Wirbel (Abb. 8). Auch bei diesem Tier setzte man den Gattungsnamen später gern in Anführungszeichen. Auch für diesen Fall zeigen wir die letztliche Lösung unten, im Abschnitt über *Tohoraata*.

Etwa drei Meilen westlich von Duntroon sammelte Marples 1948 das Exemplar 3 auf, *Mauicetus brevicollis* genannt. Von dessen Schädel ist nichts bekannt. Dafür hat man etliche Wirbel, die Schulterblätter (Abb. 9) und Oberarmknochen, sowie eine Speiche. Das Tier scheint kleiner gewesen zu sein als Exemplar 1. Zudem ist diese Art geologisch jünger und gehört dem oberen Oligozän an. Wo sie im Stammbaum der Mysticeti tatsächlich einzuordnen ist, bleibt vorläufig völlig offen.

© Copyright Cetacea.de. Veröffentlichung oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung der Redaktion Cetacea.de.

R. Ewan Fordyce, seine Mitarbeiter und neue Gattungen

Zwischen Marples und dem bereits mehrfach erwähnten Fordyce ist zunächst noch Frank Climo zu erwähnen, der 1975 berichtete, im Oligozän Neuseelands den Schädel und Unterkiefer eines zahnlosen Bartenwals gefunden zu haben. Von überragender Bedeutung ist dann aber Robert Ewan Fordyce:

Er lernte in Neuseeland zunächst Zoologie und wurde dann Paläontologe. Nach seiner Doktorarbeit 1978 an der Universität Christchurch folgten Forschungstätigkeiten in Amerika und Australien. 1982 trat er an der Universität von Otago (Abb. 10) in die Tradition der oben behandelten Vorgänger. Heute ist er einer der bedeutendsten Wal-Paläontologen der Welt und befasst sich zugleich auch mit heutigen Walen.

1978 behandelte er zwei Funde von Bartenwalen aus dem frühen Oligozän des Nordens von Neuseelands Südinsel. Das erste Tier zeigt an der Unterseite seiner langen, breiten Schnauze bereits deutliche Rillen im Knochen, die auf den Besitz von Barten hindeuten. Eine nähere systematische Einordnung dieser Walart hielt Fordyce zunächst offen.

Von dem zweiten Tier kennt man nur ein hinteres Schädelstück, das ein besonders primitives Merkmal aufweist: Die Schädeldecke des Hinterhauptes erstreckt sich mit ihrer Spitze noch nicht weiter nach vorn als bis zum Hinterrand der Schläfengrube. Selbst „*Mauicetus*“ *lophocephalus* ist hierin schon weiter fortgeschritten. Bei heutigen Bartenwalen zieht sich dieser Knochen auf dem Schädeldach weit nach vorn.

Seit den späten 80er Jahren wird systematisch der Kokoamu-Grünsand abgesucht, in dem schon Marples fündig gewesen war. So meldete Fordyce 2006 aus der Gegend des Waitaki-Tals neue oligozäne Bartenwale. Sie stammen teils aus dem Grünsand, teils aus dem darüber liegenden Otekaike-Kalkstein, der ebenfalls abgesucht wird. Die Grenze zwischen beiden entspricht einem Alter von ca. 26 Millionen Jahren. Nahe Duntroon hat Fordyce mit diversen Helfern einen

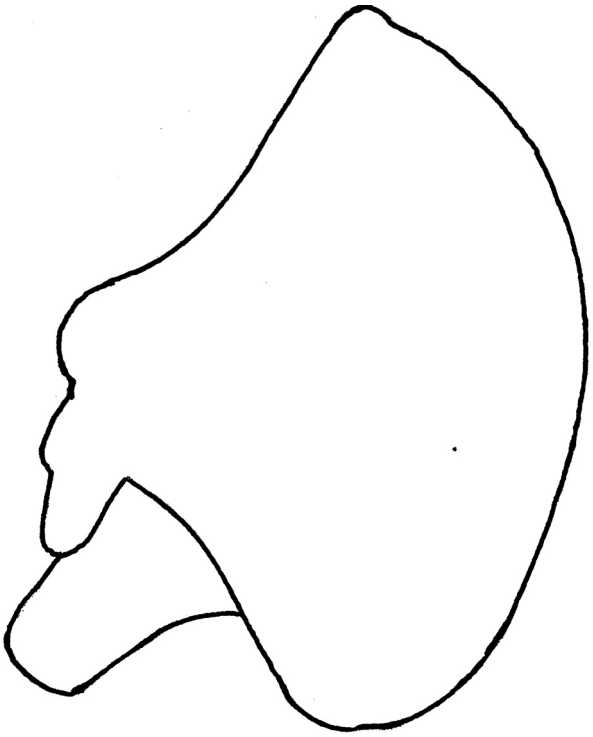

Abb. 9: Schulterblatt von *Mauicetus brevicollis*. Einzelne fehlende Randpartien sind ergänzt. Die typische Fächerform des Wal-Schulterblatts entstand im Eozän, als die Wale den Landgang aufgaben. Die Fortsätze sind zumeist heute noch gut ausgebildet, bei manchen heutigen Bartenwalen aber auch teilweise oder komplett zurückgebildet. Zeichnung verändert nach Marples (1956).

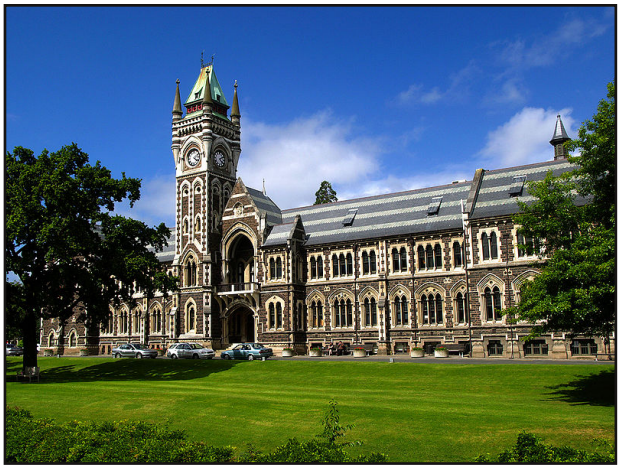

Abb. 10: Universität von Otago in Dunedin, Blick auf den Uhrenturm. Hier liegt die Wirkungsstätte von Benham, Marples und Fordyce. (Foto: Ulrich Lange. Public Domain. Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Dunedin.)

© Copyright Cetacea.de. Veröffentlichung oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung der Redaktion Cetacea.de.

Abb. 11: Aktuelles Lebensbild von Tokarahia. Illustration: Chris Gaskin. Copyright: Abteilung für Geologie der Universität von Otago. Quelle: http://www.otago.ac.nz/geology/research/paleontology/tokarahia.html

Bartenwal halb freigelegt und dann mit Plexiglas vor Wettereinflüssen geschützt. So können Besucher auf einem Lehrpfad das Fossil und seine Einbettung im Kokoamu-Grünsand direkt am Fundort bewundern. In Duntroon selbst schufen Fordyce und seine Mitstreiter das Vanished World Centre als Museum, in dem u.a. Walfossilien ausgestellt werden. So kümmern sie sich um Volksbildung und Touristenattraktionen.

Auch die wissenschaftliche Erforschung der neuseeländischen Funde betreibt Fordyce nicht im Alleingang, sondern im Rahmen eines umfangreichen Doktoranden-Programms. Dabei weilte z.B. 2009 – 2013 der Österreicher Felix G. Marx bei ihm und befasste sich mit der Stammesgeschichte der Bartenwale. 2010 half er bei der Ausgrabung eines neuen Walfossils aus der „*Mauicetus*-Gruppe“. Für die Erforschung u.a. dieser Gruppe besonders wichtig wurde der amerikanische Doktorand Robert W. Boessenecker.

Boessenecker befasste sich als Student mit Fossilien von der Küste Kaliforniens und erwarb 2011 den Master-Grad in Montana. Danach kam er in Begleitung seiner Frau zu Fordyce, wo er 2015 eine Doktorarbeit über fossile Bartenwale abschloss. Früchte dieser Arbeit sind Publikationen, in denen er zusammen mit Fordyce mehrere Fragen rund um die „*Mauicetus*- Gruppe“ klären konnte.

- Tokarahia

Greifen wir zunächst Marples´ „*Mauicetus*“ *lophocephalus* wieder auf:

Mitte der 1990er Jahre grub Fordyce mit seinen Leuten ein etwas jüngeres Fossil aus dem Otekaike-Kalkstein aus, das aber dem „*Mauicetus*“ *lophocephalus* ähnlich sah. Nachdem die Familie Eomysticetidae aufgestellt war, konnte man ihr diesen neuen Fund zuordnen. So hatte Fordyce auch den „*Mauicetus*“ *lophocephalus* bereits 2006 als einen Eomysticetiden erkannt. Den neuen Fund mit einem 1,95 Meter langen Schädel samt Unterkiefer und Ohrknochen, Wirbeln, Rippen, Brustbein und Armknochen beschrieb er 2015 zusammen mit Boessenecker als neue Gattung und Art *Tokarahia kauaeroa*. Benannt ist sie nach der Ortschaft Tokarahi. Fordyce grub aber auch ein Fossil aus, das von den erhaltenen Resten des „*Mauicetus*“ *lophocephalus* praktisch nicht zu unterscheiden war. Deshalb wurde es dieser Art zugeordnet. Die ganze *lophocephalus*-Art aber stellten Boessenecker und Fordyce 2015 mit in ihre neue Gattung *Tokarahia* (Abb. 11). Damit war aus Marples´ Cetotheriide *Mauicetus lophocephalus* der Eomysticetide *Tokarahia lophocephalus* geworden.

Da zu dem neuen *lophocephalus*-Fund aber auch ein stiftförmiger Zahn gehört, geht man heute von einer rudimentären Bezahnung aus, die bei Eomysticetidae nun nicht mehr als ungewöhnlich gilt. Die beiden *Tokarahia*-Arten lebten zeitgleich und lassen sich durch Merkmale der Ohrknochen und der Knochenüberschiebungen am Schädel klar voneinander unterscheiden. Die Knochen der Schnauze sind z.T. nur lose miteinander verbunden, wie es bei heutigen Bartenwalen noch ausgeprägter der Fall ist. Isotopen-Untersuchungen deuten darauf hin, dass es bereits eine Nord-Süd-Wanderung gab, wie sie noch heute vielen Bartenwalen eigen ist.

- Tohoraata

Erinnern wir uns nun an Marples´ „*Mauicetus*“ *waitakiensis*:

Auch diese Art erkannte Fordyce bereits 2006 als einen Vertreter der Eomysticetidae.

© Copyright Cetacea.de. Veröffentlichung oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung der Redaktion Cetacea.de.

Auch in diesem Fall kam die Entdeckung einer anderen, ähnlichen Art zu Hilfe: Fordyce und seine Mitarbeiter Andrew Grebneff (mittlerweile verstorben), Richard Köhler und Craig Jenkins gruben 1993 einen Bartenwal fünf Kilometer von Duntroon entfernt im Otekaike-Kalkstein aus. Sie fanden einen Teil des Schädels mit den rechten Ohrknochen, einen Teil des Unterkiefers, einen Wirbel und fünf Rippen. Das lebende Tier war vor ca. 25 – 26 Millionen Jahren etwa so lang gewesen wie ein heutiger Zwergwal (*Balaenoptera acutorostrata*), aber schlanker geformt. Boessenecker und Fordyce stellten es 2014 zunächst online als eine neue Art und Gattung der Eomysticetidae vor: *Tohoraata raekohao*. Der Gattungsname bedeutet in der Maori-Sprache etwa „Wal des Morgengrauens", der Speziesname etwa „Löcher in der Stirn" und bezieht sich auf eine Ansammlung von Durchtrittsöffnungen für Arterien im Stirnbein. Der künstlerisch begabte Robert Boessenecker malte ein Lebensbild des Kopfes und projizierte die erhaltenen Teile von Schädel und Unterkiefer hinein (Abb. 12).

Nach der Morphologie des Hinterhauptes und des Tympanicums kann dieses Tier ein Nachkomme des 26 – 27 Millionen Jahre alten „*Mauicetus*" *waitakiensis* sein. Deshalb wurde letzterer von Boessenecker und Fordyce ebenfalls in die Gattung Tohoraata gestellt. Diese beiden *Tohoraata*-Arten waren 2014 die ersten Eomysticetidae der Südhalbkugel, die formell beschrieben und benannt wurden.

- *Waharoa* und ein Glattwal

Nach *Tohoraata* und *Tokarahia* stellten Boessenecker und Fordyce 2015 noch *Waharoa* als weitere neue Gattung der Eomysticetidae auf:

Wichtigste Grundlage dafür ist das Teilskelett eines Wals mit einem 1,83 Meter langen Schädel. Aus dem Otekaike-Kalkstein ausgegraben wurde er von Fordyce und seinen Mitarbeitern 1989 fünf Kilometer von Duntroon entfernt. Sein geologisches Alter wird auf 25,2 - 27,3 Millionen Jahre eingegrenzt. Diese neue Art, im Leben 5 – 6 Meter lang, heißt *Waharoa ruwhenua*. Der Gattungsname bedeutet in der Maori-Sprache Langmund und weist auf die langgestreckte Schnauze hin, typisch für Eomysticetidae. Der Speziesname bedeutet auf Deutsch Erdbeben, ein Hinweis auf die Fundstelle mit dem Namen The Earthquakes.

An anderen Fundstellen gruben Fordyce und seine Kollegen 1990 und 1992 zwei jugendliche Teilskelette derselben Art aus. Sie wurden bei der Beschreibung von *Waharoa ruwhenua* als sogenannte Paratypen

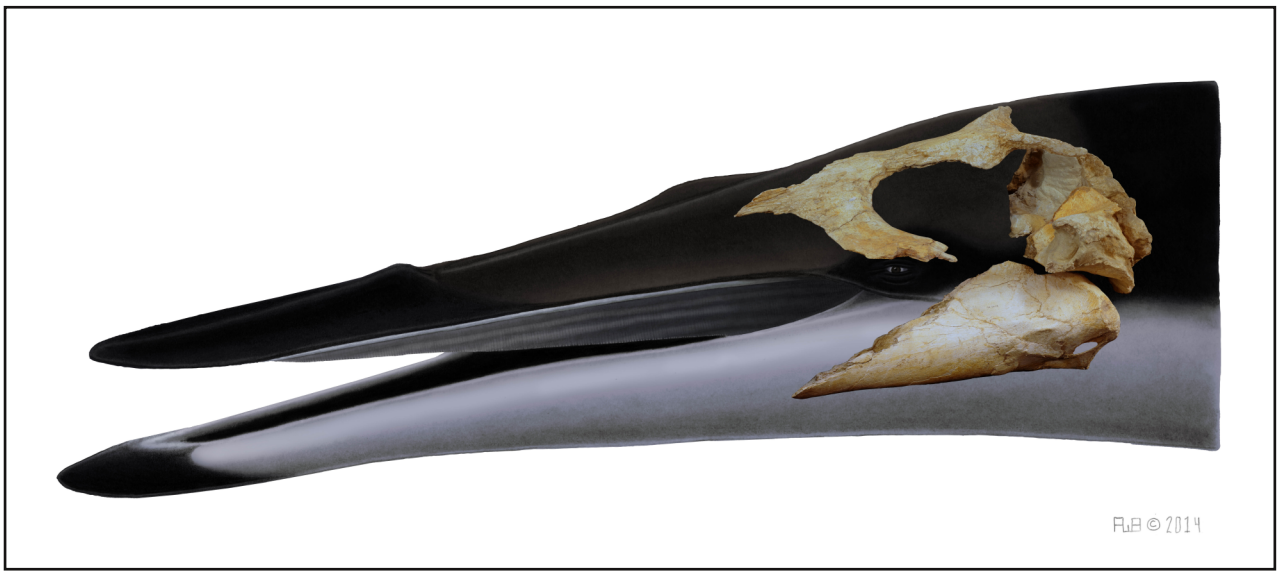

Abb. 12: Kopf von *Tohoraata raekohao*, Lebensbild. Die erhaltenen Schädel- und Kieferteile sind hineinprojiziert. Illustration und Copyright: Robert W. Boessenecker.

© Copyright Cetacea.de. Veröffentlichung oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung der Redaktion Cetacea.de.

mit herangezogen und repräsentieren unterschiedliche Altersstufen. So ergibt sich der Glücksfall einer ontogenetischen Reihe, aus der man Gestaltänderungen im Verlauf der individuellen Lebensgeschichte ableiten kann. Die relative Länge der Schnauze nimmt vom Jungtier bis zum Erwachsenen zu. Die Forscher stellen auch einen isolierten kleinen Ohrknochen (Bulla tympanica) zu ihrer neuen Art und erwägen, dass dieses Skelettelement bei *Waharoa*-Jungtieren womöglich noch deutlicher weitergewachsen ist als bei heutigen Walen, deren Bullae bei der Geburt schon praktisch fertig entwickelt sind. Die Tendenz zur heutigen Situation zeichnet sich freilich auch schon bei *Waharoa* ab.

Barten trug diese Art offenbar nur in den hinteren Dreivierteln des Mauls, da sich nur in diesem Bereich Spuren entsprechender Versorgungsgefäße finden. Im vorderen Viertel hingegen tragen Ober- und Unterkiefer Zahnhöhlen, die auch im erwachsenen Zustand noch gut ausgeprägt sind. Deshalb rechnet man hier mit rudimentären Zähnen. Tatsächlich gefunden hat man sie aber nicht. Darum bieten Boessenecker und Fordyce zwei mögliche Rekonstruktionen von *Waharoa ruwhenua* an, einmal mit Zähnen und einmal ohne (Abb. 13).

Sie vermuten, dass *Waharoa* beim Schwimmen das Wasser ähnlich nach Futter durchsiebt hat wie heutige Glattwale, etwa der Grönlandwal. Dabei sieht Fordyce im Oligozän Neuseelands neben Eomysticetoidea wie *Waharoa* auch bereits die Überfamilie Balae-

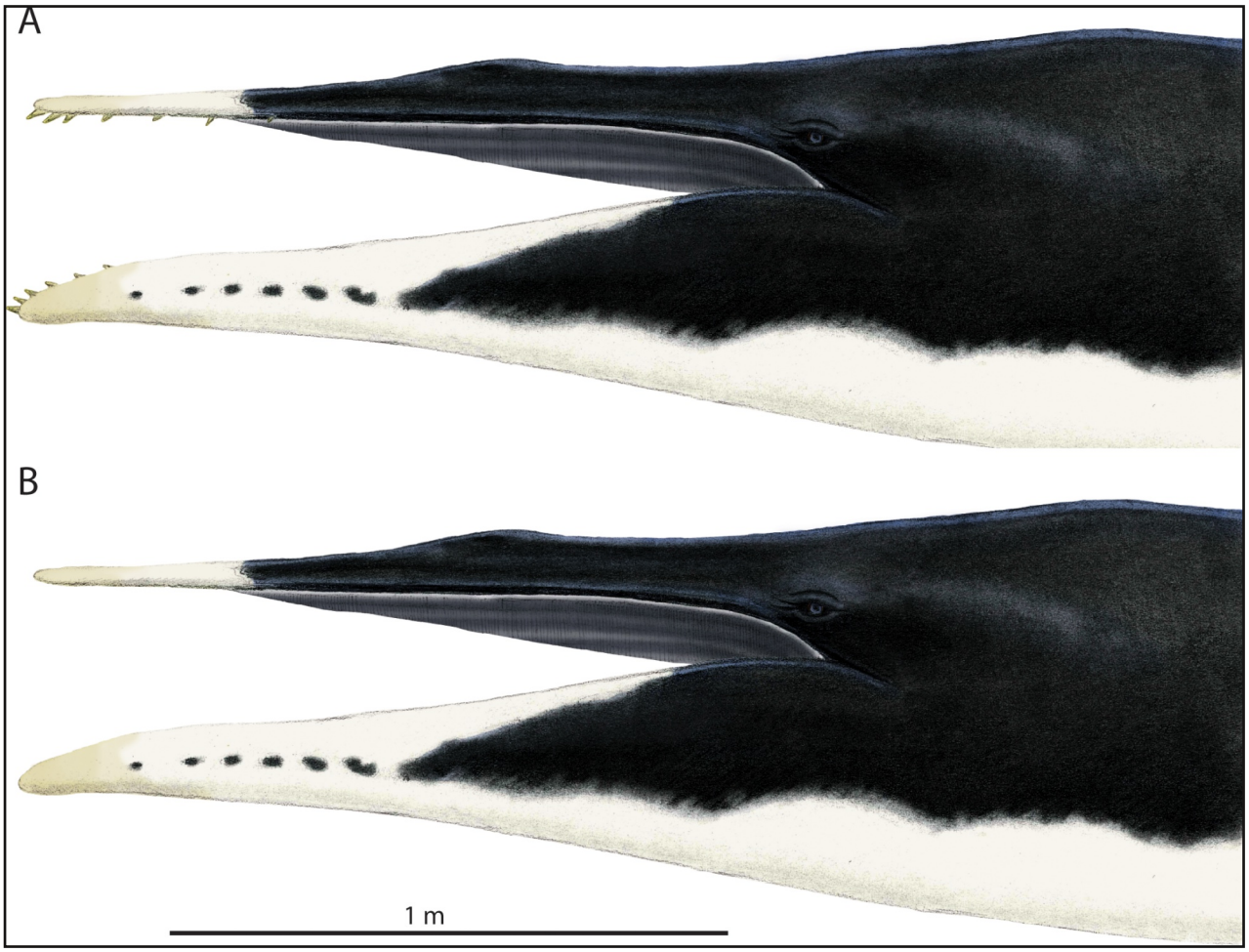

Abb. 13: Zwei alternative Rekonstruktionen von *Waharoa ruwhenua*. A: Version mit Zähnen. B: Version ohne Zähne. Die willkürliche Farbzeichnung am Unterkiefer ist dem heutigen Grönlandwal entlehnt. Denn die Forscher rechnen bei Waharoa mit einem ähnlichen Stil der Nahrungsaufnahme wie beim Grönlandwal. Illustration: Robert W. Boessenecker. Quelle: Boessenecker und Fordyce (2015 b). DOI: 10.7717/peerj.1129/fig-29

© Copyright Cetacea.de. Veröffentlichung oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung der Redaktion Cetacea.de.

noidea vertreten, in der heute die Glattwale (Balaenidae) mit verschmolzenen Halswirbeln leben. Er verweist auf einen kleinen Balaeniden aus dem Kokoamu-Grünsand der Waitaki-Region als Urform. Dessen Schnauze ist zwar nur fragmentarisch erhalten, doch der Hinterschädel lässt auf ein gebogenes Rostrum schließen, ähnlich heutigen Glattwalen. Bei den Ohrknochen ist das Perioticum noch sehr urtümlich, während das Tympanicum bereits moderner wirkt. (Ein weiteres, isoliert gefundenes Perioticum könnte von einem Artgenossen stammen.) Die Halswirbel sind zwar verkürzt, aber noch nicht verschmolzen. Erhalten sind auch Brust- und Lendenwirbel sowie Rippen. Der Fund ist etwa 28 Millionen Jahre alt und verlängert die zuvor bekannte Linie der Glattwale um über 5 Millionen Jahre weiter in die Vergangenheit. Die Glattwale reichen also bis in alttertiäre Zeiten zurück.

Somit sind im Oligozän Neuseelands Eomysticetoidea, Balaenoidea und Balaenopteroidea (nämlich mit *Mauicetus parki*) vertreten.

- *Horopeta*

Vorläufig unklar ist die systematische Stellung eines zahnlosen Bartenwals aus dem Kokoamu-Grünsand, dessen Fressmethode bereits an heutige Furchenwale und damit an die Überfamilie Balaenopteroidea erinnert. Denn er nahm wohl (als frühster bekannter Wal) einzelne Riesenhappen an Wasser ins Maul, deren Nahrungsgehalt er dann herausfilterte. Er gehört selbst aber weder zu den Furchenwalen, noch zu den Eomysticetidae und auch nicht zu den Glattwalen. Fordyce und seine Mitarbeiter gruben ihn 1988 aus. Beschrieben wurde er 2015 von Doktorand Cheng-Hsiu Tsai und Ewan Fordyce als neue Gattung und Art *Horopeta umarere*.

Dieser Wal lebte vor höchstens 27 Millionen Jahren und war 6,50 – 7,50 Meter lang. Von oben oder unten betrachtet, wölben sich die Unterkiefer nach außen und vergrößern so den Mundraum. Die Kronenfortsätze der Unterkieferknochen richten sich rückwärts und nach außen, wie man es sonst nur bei Furchenwalen kennt. Für die Beschreibung des *Horopeta*- Skeletts mussten Tsai und Fordyce sieben neue anatomische Begriffe einführen, dabei allein sechs in der Abhandlung der Ohrknochen, die z.T. sehr ungewöhnlich gestaltet sind.

Ungewöhnlich ist auch das Brustbein (Abb. 14). Genau das besagt in der Maori-Sprache der Name umarere. Der Knochen ist nicht abgeflacht wie bei heutigen Bartenwalen, und er zeigt rechts und links je mehrere Anheftungsstellen für Rippen (oder Rippenknorpel). Heutige Bartenwale haben nur noch je eine. *Horopeta umarere* zeigt sich also im Brustbein sehr urtümlich, im Maul sehr fortschrittlich und im Ohr einfach abweichend von anderen Walen.

Kompliziertes Oligozän

Boessenecker und Fordyce legten 2014 auch zunächst online eine Studie vor, die belegt, wie der Holotyp-Schädel von *Waharoa ruwhenua* von knochenfressenden *Osedax*-

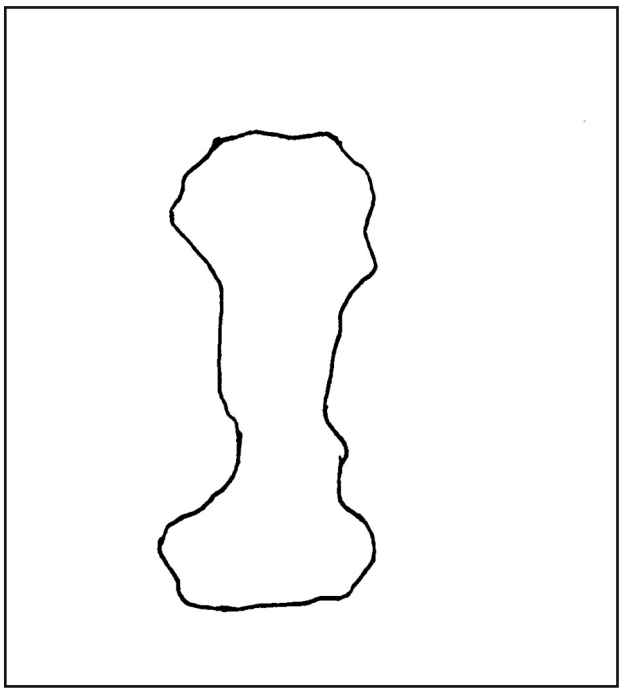

Abb. 14: *Horopeta umarere*, Umriss des Brustbeins von oben. Bei heutigen Bartenwalen ist das Brustbein entweder kreuz- oder herzförmig und abgeflacht. Bei Horopeta hielt es den Brustkorb noch steifer, als er etwa bei heutigen Furchenwalen ist. Zeichnung nach Tsai und Fordyce (2015).

© Copyright Cetacea.de. Veröffentlichung oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung der Redaktion Cetacea.de.

Würmern durchlöchert wurde, wobei die Würmer wiederum von Fischen gefressen wurden, wie Zahnspuren an den betreffenden Knochenstellen verraten. So öffnet sich durch die Beschädigung der Walknochen auch ein weiteres Fenster zur Ökologie des oligozänen Meeres.

Dabei ist in der Paläocetologie gerade das Oligozän eine besonders anspruchsvolle Epoche:

Denn offenbar fand im frühen Oligozän eine rasante Radiation der Wale statt. Aber in

Museumsinformation

Burke Museum of Natural History and Culture (Seattle, USA)

Auf dem Campus der University of Washington an der Ecke 17th Avenue NE und NE 45th Street.

Postanschrift:
Box 353010, University of Washington
Seattle, WA 98195-3010, USA

Internet: www.washington.edu/burkemuseum

Öffnungszeiten:
täglich 10 – 17 Uhr; außer: 1. Donnerstag jeden Monats bis 20 Uhr;
Heiligabend und Silvester bis 15 Uhr;
geschlossen: 1. Weihnachtstag, Neujahr, 4. Juli und Thanksgiving Day.
Bei schlechtem Wetter sollte man sich nach 10 Uhr telefonisch erkundigen, ob geöffnet ist: Tel. 206-543-7907

Eintrittspreise:
Erwachsene $ 9,50
Senioren $ 7,50
Studenten u. Minderjährige $ 6
Kinder unter 5 Jahren frei
1. Donnerstag jeden Monats: Alle frei

Vanished World (Zentrum und Lehrpfad; Neuseeland):

Vanished World Centre in Duntroon
(südlichstes Canterbury, am State Highway 83):

Internet: www.vanishedworld.co.nz

Eintritt: umgerechnet 2 Euro.

Geologisches Museum der Universität von Otago (Neuseeland):

University of Otago, Geology Department
360 Leith Walk, PO Box 56
Dunedin
NZ-Otago 9016
Tel. 0064 / 34 79 759

Internet: www.otago.ac.nz/geology/facilities/additional/museum.html

Öffnungszeiten: werktags 8.30 – 17 Uhr

Eintritt: frei.

© Copyright Cetacea.de. Veröffentlichung oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung der Redaktion Cetacea.de.

der Zeit vor etwa 29 – 30 Millionen Jahren sank der Meeresspiegel, was zu einem Mangel an Walfossilien führte: Entweder gab es im schrumpfenden Meer weniger Möglichkeiten zur küstennahen Einbettung, oder fossilhaltige Sedimente fielen trocken, so dass Mutter Natur die Fossilien durch Wind und Wetter wieder zerstören konnte. Zudem sind gerade seit dieser Zeit die *Osedax*-Würmer belegt, die Walreste tief am Meeresgrund beseitigen, bevor sie fossil werden können. So blieb insgesamt für die heutigen Forscher nicht allzu viel übrig. Im oberen Oligozän aber stieg der Meeresspiegel wieder und flache Schelfbereiche wurden überspült. Aus dieser Zeit gibt es plötzlich so zahlreiche Walreste, dass viele davon noch unbearbeitet und unbenannt in den Magazinen der Museen ruhen. Oft sehen sie aber schon ganz anders aus als die Tiere vor dem Überlieferungsengpass. Deshalb gibt es in der Erforschung der Wale gerade des Oligozäns und in der Rekonstruktion ihrer Evolution noch viel zu tun!

Literatur

Johannes **Albers** (2009): Die Wale von Linz in Österreich. Geschichte ihrer Erforschung. – http://www.cetacea.de/palaeocetologie/linzer_wale (besucht 12.01.2015)

William B. **Benham** (1937): Fossil Cetacea of New Zealand II. On *Lophocephalus*, a new genus of zeuglodont Cetacea. - Transactions and Proceedings of the Royal Society of New Zealand 67: 1 – 7; 3 Tafeln.

William B. **Benham** (1939): *Mauicetus*: a fossil whale. – Nature 143, No. 3627: 765.

William B. **Benham** (1942): Fossil Cetacea of New Zealand V. *Mauicetus*, a generic name substituted for *Lophocephalus* Benham. - Transactions and Proceedings of the Royal Society of New Zealand 71: 260 – 270; 4 Tafeln.

Annalisa **Berta**, Michael McGowen, John Gatesy und Thomas A. Deméré (2006): Mysticete phylogeny: The role of stem taxa and character evolution in the transition to modern mysticetes. – Journal of Vertebrate Paleontology 26/3 Suppl.: 42A.

Robert W. **Boessenecker** (2015): Tokarahia: large filter feeding baleen whales (Eomysticetidae) from the Oligocene of New Zealand. – University of Otago Department of Geology. http://www.otago.ac.nz/geology/research/paleontology/tokarahia.html

Robert W. **Boessenecker** und Robert Ewan Fordyce (2014 a): New eomysticetid fossils from the upper Oligocene of New Zealand and the identity of "*Mauicetus*" *lophocephalus* Marples, 1956. – George Mason University (Hrsg.): Secondary Adaptations of Tetrapods to Life in the Water 2014. Abstracts, Fairfax.

Robert W. **Boessenecker** und Robert Ewan Fordyce (2014 b): A new eomysticetid (Mammalia: Cetacea) from the Late Oligocene of New Zealand and a re-evaluation of *´Mauicetus´ waitakiensis*. – Papers in Palaeontology, Online-Vorabpublikation 13. 11. 2014. DOI: 10.1002/spp2.1005.

Robert W. **Boessenecker** und Robert Ewan Fordyce (2014 c): Trace fossil evidence of predation upon bone-eating worms on a baleen whale skeleton from the Oligocene of New Zealand. – Lethaia, Online-Vorabpublikation. DOI: 10.1111/let.12108.

Robert W. **Boessenecker** und Robert Ewan Fordyce (2015 a): A new genus and species of eomysticetid (Cetacea: Mysticeti) and a reinterpretation of *´Mauicetus´ lophocephalus* Marples, 1956: Transitional baleen whales from the upper Oligocene of New Zealand. – Zoological Journal of the Linnean Society 175: 607 – 660.

Robert W. **Boessenecker** und Robert Ewan Fordyce (2015 b): Anatomy, feeding ecology, and ontogeny of a transitional baleen whale: a new genus and species of Eomysticetidae (Mammalia:

© Copyright Cetacea.de. Veröffentlichung oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung der Redaktion Cetacea.de.

Cetacea) from the Oligocene of New Zealand. – PeerJ 3: e1129. https://doi.org/10.7717/peerj.1129

Burke Museum of Natural History and Culture (Hrsg.): New species of whale found in fossils. - http://www.washington.edu/burkemuseum/collections/paleontology/index.php (besucht 3. 8. 2010)

Erich M. G. **Fitzgerald** (2010): The morphology and systematics of *Mammalodon colliveri* (Cetacea: Mysticeti), a toothed mysticete from the Oligocene of Australia. – Zoological Journal of the Linnean Society 158: 367 – 476.

Robert Ewan **Fordyce** (1980): Whale evolution and Oligocene Southern Ocean environments. – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 31: 319 – 336.

Robert Ewan **Fordyce** (2001): Brian John Marples BA, MA, MSc, FRSNZ, FAZ 1907 – 1997. – Yearbook of the Academy Council of the Royal Society of New Zealand 2000: 72 - 79.

Robert Ewan **Fordyce** (2002): Oligocene origins of skim-feeding right whales: A small archaic balaenid from New Zealand. – Journal of Vertebrate Paleontology 22/3 Suppl.: 54A.

Robert Ewan **Fordyce** (2005): A new specimen of archaic baleen whale *Mauicetus parki* (Late Oligocene, New Zealand) elucidates early crown-Mysticeti. – Journal of Vertebrate Paleontology 25/3 Suppl.: 58A.

Robert Ewan **Fordyce** (2006): An unexpected diversity of basal baleen whales: Late Oligocene Eomysticetidae from New Zealand. – Journal of Vertebrate Paleontology 26/3 Suppl.: 62A.

Jonathan H. **Geisler** und Albert E. Sanders (2003): Morphological evidence for the phylogeny of Cetacea. – Journal of Mammalian Evolution 10: 23 - 129.

Oliver **Hampe** und Sven Baszio (2010): Relative warps meet cladistics: A contribution to the phylogenetic relationships of baleen whales based on landmark analyses of mysticete crania. – Bulletin of Geosciences 85/2: 199 – 218.

Roland **Knauer** (2009): Neuseeland. Der Delphin hat Haifischzähne. - http://www.faz.net/aktuell/reise/fern/neuseeland-der-delphin-hat-haifischzaehne-1828758.html (besucht 12. 01. 2015)

Brian John **Marples** (1956): Cetotheres (Cetacea) from the Oligocene of New Zealand. – Proceedings of the Zoological Society of London 126: 565 – 580; 1 Tafel.

Steffen **Kiel** und James L. Goedert (2006): Deep-sea food bonanzas: early Cenozoic whale-fall communities resemble wood-fall rather than seep communities. – Proceedings of the Royal Society B 273: 2625 – 2631.

Steffen **Kiel**, James L. Goedert, Wolf-Achim Kahl und Greg W. Rouse (2010): Fossil traces of the bone-eating worm *Osedax* in early Oligocene whale bones. - Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA 107/19: 8656 – 8659.

David **Miller** (1952): Sir William Blaxland Benham, K.B.E., F.R.S., (1860 – 1950). - Transactions and Proceedings of the Royal Society of New Zealand 80: 103 – 112.

Yoshihiko **Okazaki** (1994): A new type of primitive baleen whale (Cetacea; Mysticeti) from Kyushu, Japan. – Island Arc 3, Issue 4: 432 – 435.

Yoshihiko **Okazaki** (2008): An archaic Mysticete from Oligocene Ashiya Group, Kyushu, Japan, and its significance to the Mysticete evolution. – In Naoki Kohno (Hrsg.): Fifth Conference on Secondary Adaptation of Tetrapods to Life in Water. Abstracts, Tokio: 58.

Yoshihiko **Okazaki** (2012): A new mysticete from the upper Oligocene Ashiya Group, Kyushu, Japan and its significance to mysticete evolution. – Bulletin of the Kitakyushu Museum of Natural History and Human History Series A (Natural History) 10: 129 – 152.

© Copyright Cetacea.de. Veröffentlichung oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung der Redaktion Cetacea.de.

Palaeocetologie - Fossile Wale

Weitere Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Wale von Johannes Albers finden Sie bei Cetacea.de: www.cetacea.de/palaeocetologie/
Johannes Albers erreichen Sie per Email johannes.albers @ cetacea.de

Cetacea.de

Cetacea.de ist ein nicht kommerzielles Projekt zur Förderung des Wissens über Waltiere. Cetacea.de soll einen Beitrag zum Schutz des Lebensraums Meer und seiner Bewohner leisten.
Wenn Sie Bilder, Photos, Texte für Cetacea.de zur Verfügung stellen können oder Cetacea.de anderweitig unterstützen wollen, schreiben Sie uns bitte. Vielen Dank.
Cetacea.de wird herausgegeben von Jan Herrmann (info @ cetacea.de)

Karlheinz **Rothausen** (1971): *Cetotheriopsis tobieni* n. sp., der erste paläogene Bartenwal (Cetotheriidae, Mysticeti, Mamm.) nördlich des Tethysraumes. – Abhandlungen des hessischen Landesamtes für Bodenforschung 60: 131 – 148; 3 Tafeln.

Albert E. **Sanders** und Lawrence G. Barnes (2002 a): Paleontology of the late Oligocene Ashley and Chandler Bridge Formations of South Carolina, 2: *Micromysticetus rothauseni*, a primitive cetotheriid mysticete (Mammalia: Cetacea). - In R. J. Emry (Hrsg.): Cenozoic Mammals of Land and Sea: Tributes to the Career of Clayton E. Ray. Smithsonian Contributions to Paleobiology 93: 271 – 293.

Albert E. **Sanders** und Lawrence G. Barnes (2002 b): Paleontology of the late Oligocene Ashley and Chandler Bridge Formations of South Carolina, 3: Eomysticetidae, a new family of primitive mysticetes (Mammalia: Cetacea). – In R. J. Emry (Hrsg.): Cenozoic Mammals of Land and Sea: Tributes to the Career of Clayton E. Ray. Smithsonian Contributions to Paleobiology 93: 313 – 356.

Mette Elstrup **Steeman** (2007): Cladistic analysis and a revised classification of fossil and recent mysticetes. – Zoological Journal of the Linnean Society 150: 875 – 894.

Nobu **Tamura** (Hrsg.): Palaeocritti – a guide to prehistoric animals. Mysticeti – http://sites.google.com/site/palaeocritti/by-group/eutheria/cetacea/mysticeti (besucht 12.01.2015)

Cheng-Hsiu **Tsai** und Robert Ewan Fordyce (2015): The earliest gulp-feeding mysticete (Cetacea: Mysticeti) from the Oligocene of New Zealand. – Journal of Mammalian Evolution 22: 535 – 560.

Mark D. **Uhen** (2007): The earliest toothless mysticete: A chaeomysticetan from the early Oligocene Alsea Formation, Toledo, Oregon. – Journal of Vertebrate Paleontology 27/3 Suppl.: 161A.

Mark D. **Uhen** (2010): The origin(s) of whales. – Annual Review of Earth and Planetary Science 38: 189 – 219.

Mark D. **Uhen** und Nicholas D. Pyenson (2007): Diversity estimates, biases, and historiographic effects: Resolving cetacean diversity in the Tertiary. - http://www.palaeo-electronica.org/2007_2/00123/index.html (besucht 12.01.2015)

Frank C. **Whitmore** und Albert E. Sanders (1977): Review of the Oligocene Cetacea. – Systematic Zoology 25: 304 – 320.

© Copyright Cetacea.de. Veröffentlichung oder Vervielfältigung nur mit Genehmigung der Redaktion Cetacea.de.