



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT
GÖTTINGEN

GEORGIA AUGUSTA

Wissenschaftsmagazin
der Georg-August-Universität Göttingen

SAMMLUNGEN –
ERKENNTNIS, WISSEN, INNOVATION

Ausgabe 8 · März 2012

Herausgegeben von der Präsidentin der Universität in Zusammenarbeit mit dem Universitätsbund Göttingen

275
JAHRE

des Zuba.



Die Knochen der Eiszeitriesen

Kaltzeitliche Großsäuger geben Erkenntnisse für das 21. Jahrhundert preis

Mike Reich und Alexander Gehler

a.



Elephas primigenius das in Russland sogenannte
von Ausfließ der Lena ins Eismeer ausgegraben. Roh verzeichnet

Mammouth.

Wie es K. E. v. Raer in einem Briefe vom
27 Mai 1866 bestätigt ist das eine Copie
der von Bollnow roh nach
der Natur entworfenen Zeichnung
des s.g. Adamschen Mammuthes. Bol-
lnow fand es 1804 auf und ritzte
die Skizzen ab. Er gab in einer
Rus. technischen Zeitschrift eine
Beschreibung seines Fundes.
Seine Originalzeichnung
existirt in Petersburg
nicht mehr. - Siehe
Brandt im Bulletin
de St. Petersb. X. 1.
Mai 1866. -
12 Juni 1866.
Kieferstein



Die Georgia Augusta beherbergt in ihren Sammlungen zahlreiche Originale und wertvolle Belege aus der Frühzeit der Erforschung eiszeitlicher Großsäugetiere, wie zum Beispiel des Wollhaarigen Mammuts, des Wollhaarigen Nashorns oder des Riesenhirsches. Obwohl vor mehr als 200 Jahren geborgen und beschrieben, werden diese auch in heutiger Zeit sehr oft von Natur- und Geisteswissenschaftlern zu wissenschaftlichen Untersuchungen herangezogen.

Mammuet, mit Haut und Horn 1806 im Juras
t für wie es vergrümmelt u. verdrückt gefunden worden.

Eiszeitliche Elefanten

Als »Wappentier« der letzten Eiszeiten (Pleistozän) ist das Wollhaarige Mammut *Mammuthus primigenius* – auch Fell- oder Wollmammut genannt – heute jedermann aus den Medien bekannt. Weniger bekannt ist, dass es auch half, den »Unglauben« bezüglich ausgestorbener Tierarten zu überwinden und damit entscheidend zur Akzeptanz der Paläontologie als Wissenschaft beigetragen hat. Das zur Familie der Elefanten (Elephantidae) gehörende Wollhaarige Mammut (Abb. 2) ist neben dem Wollhaarigen Nashorn, dem Riesenhirsch und dem Höhlenbären eines der bekanntesten und auffälligsten Faunenelemente (Abb. 4) während der sogenannten Weichsel-Kaltzeit (oder *Weichselium*) im Jüngeren Pleistozän (Abb. 3).

Als Vorfahre des Wollhaarigen Mammuts wird das Steppenmammut *Mammuthus trogontherii* angesehen, dessen nordostsibirische Vertreter schon im frühen Mittelpleistozän (vor ca. 700.000 Jahren) begannen, ihre Zahnmorphologie entscheidend in Richtung des späteren *M. primigenius* zu verändern. In Europa erschien das Wollhaarige Mammut erstmals vor ca. 200.000 Jahren, zur Zeit der Saale-Kaltzeit. Im darauffolgenden Eem-Interglazial (Warmzeit) zog es sich wieder zurück und wanderte in dessen Spätpha-

Abb. 2. Rekonstruktion des Wollhaarigen Mammuts *Mammuthus primigenius* in der Ausstellung des Royal British Columbia Museums in Victoria, Kanada.



Die weltweit erste Rekonstruktionszeichnung eines mumifizierten Mammutkadavers – des sogenannten »Adams- oder Lena-Mammuts« – entdeckt durch den Tungusen (Evenken) Osip Šumakov im Sommer 1799 im Lena-Delta, geborgen im August 1806 durch den deutsch-russischen Botaniker Johann Friedrich Adam (1780–1836). Die Zeichnung wurde 1805 vor Ort vom Kaufmann Roman Boltunov aus Yakutsk angefertigt und wurde von Adams zusammen

mit dem zerlegtem Kadaver nach St. Petersburg in die dortige Kunstkammer (heute Museum für Anthropologie und Ethnographie der Russischen Akademie der Wissenschaften) gebracht. Das Original der Zeichnung ist dort nicht mehr vorhanden. Seinerzeit angefertigte Kopien wurden an Johann Friedrich Blumenbach in Göttingen und Georges Cuvier in Paris geschickt. Die Unterschrift stammt von Blumenbachs Hand: »*Elephas primigenius* das in Russland sogenannte Mammut, mit Haut und Haar 1806 im Junius am Ausfluss der Lena ins Eismeer ausgegraben. Roh verzeichnet so wie es verstümmelt u. verdeckt gefunden worden«. Die weiteren oben rechts auf der Zeichnung befindlichen Notizen stammen von Wilhelm Moritz Keferstein (1833–1870) zwischen 1861 und 1870 Professor für Zoologie an unserer Georgia Augusta. (Original in der Ethnologischen Sammlung der Universität Göttingen)

se abermals nach Westen. In der anschließenden Kaltphase – dem Weichselium – erreichte das Wollhaarige Mammut seine maximale Verbreitung und war fast im gesamten eurasischen Raum heimisch. Auch drang es über die vereiste Beringstraße bis nach Nordamerika, vor allem nach Alaska und in das heutige Kanada vor [1].

Das Wollhaarige Mammut

Mammuthus primigenius bevorzugte offene Landschaften und war morphologisch an die Hartgras- und Strauchvegetation der kaltzeitlichen Löß-Steppe und Steppentundra angepasst. In der Körpergröße war das Wollhaarige Mammut in etwa vergleichbar mit den heutigen Elefanten: Große

Bullen erreichten bis zu 3,75 Meter Schulterhöhe, weibliche Tiere deutlich weniger. Damit gehörte es im Vergleich zu seinen Vorfahren und Verwandten zu den eher kleineren Vertretern der Mammutlinie. Die wohl auffälligsten Merkmale des Wollhaarigen Mammuts waren seine dichte, an eiszeitliche Klimaverhältnisse angepasste Behaarung und die besonders bei männlichen Individuen ausgesprochen imposanten, spiralförmig nach oben und innen gekrümmten Stoßzähne [1].

Mit dem Ende der Weichsel-Kaltzeit waren auch die Tage des Wollhaar-Mammuts gezählt. Sukzessive verschwand es erst aus West- und Mitteleuropa, Westsibirien und der Uralregion, etwas länger überlebte es in Teilen Nordosteuropas, sowie in Nord- und Nordostsibirien [2]. Vereinzelt »verzweigte« Populationen überdauerten auf Inseln im Arktischen Ozean (Wrangel-Insel) beziehungsweise dem Beringmeer (Sankt Paul-Insel) bis in das mittlere oder sogar späte Holozän bis knapp 4.000 Jahre vor heute [3].

Der mit der holozänen Klima-Veränderung einhergehende Vegetationswechsel hin zu dichter bewachsenen Landschaften gilt als Hauptursache für das Aussterben des Wollhaarigen Mammuts. Auch der menschliche Aspekt, vor allem die Jagd auf diese Großsäu-

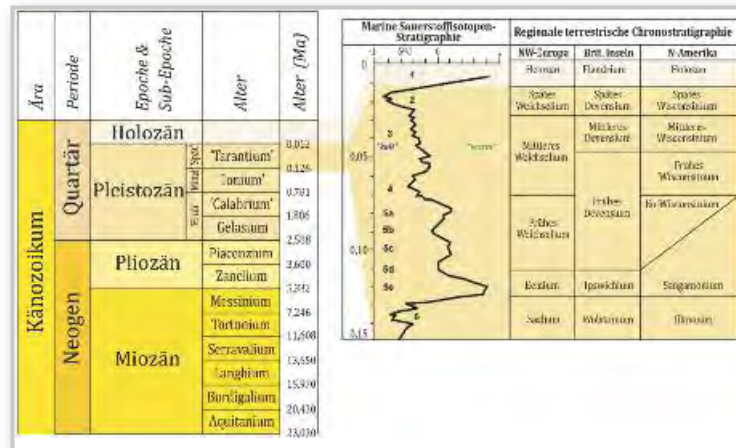
ger, wird weiterhin sehr kontrovers diskutiert [2].

Von Mythen und volkskundlichem Brauchtum

Was von den Eiszeitriesen und ihren Vorfahren blieb, war eine große Zahl an Relikten fossiler Elefanten in pleistozänzeitlichen Ablagerungen, welche schon in frühester Zeit den Grundstein für viele, Jahrhunderte lang in der Bevölkerung fest verankerte Mythen und Sagen legten. Die Funde großer Knochen und Backenzähne regten die Menschen zum Glauben an die Existenz von Riesen und anderen Fabelwesen an und Stoßzähne wurden oft als Einhornhörner angesehen.

In Nordasien führten teilweise komplett erhaltene Mammutkadaver aus dem Permafrost-Boden zur Annahme der Existenz unterirdisch lebender Riesentiere. Im mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Europa fanden Knochen von Wollhaar-Mammut & Co. vielerorts als angebliche Riesen- oder Drachengebeine in und an Kirchen, Rathäusern und anderen öffentlichen Gebäuden ihren Platz. Im 16. und 17. Jahrhundert war auch der Einhornglaube sehr verbreitet oder die Ansicht, Fossilien wären anorganische Naturspiele. Ab dem späten 16. Jahrhundert wurden aber auch zunehmend Gelehrtenstimmen laut, die angebliche »Riesengebeine« oder Vergleichbares in Verbindung mit Skelettelementen von Elefanten brachten (beispielsweise J. G. Becanus 1569, J. Riolan 1613, W. E. Tentzel 1696), welche zu jener Zeit in Europa schon einen gewissen Bekanntheitsgrad erreicht hatten [1].

Mit den am Ende des 17. und Anfang des 18. Jahrhundert ersten veröffentlichten anatomischen Beschreibungen moderner Elefanten wurde die richtige Identifizierung fossiler Elefantenreste beschleunigt. Nun stritt sich die Wissenschaft nur noch um die Frage, auf welchem Wege die Knochen und Zähne nach Europa gelangten. Zu



jener Zeit war es sehr populär, sie als Relikte von Tieren anzusehen, die in der Vergangenheit für die Arenen des alten Roms, als Kriegselefanten oder Staatsgeschenke nach Europa verbracht wurden. Ebenso geläufig war die These, es handle sich um Überreste durch die biblische Sintflut (»Sündflut«) angeschwemmter Tiere.

Die Georgia Augusta und ihre eiszeitlichen Großsäugetiere

In diese Zeit fällt auch die Gründung der Georgia Augusta im Jahr 1734. Ihr erster Professor, Samuel Christian Hollmann (1696–1787), beschäftigte sich keine 20 Jahre später schon intensiv mit den Überresten eiszeitlicher Großsäugetiere vom südwestlichen Harzrand, vor allem mit solchen des Wollhaarigen Nashorns. In diesem Zuge gelangten in den Jahren um 1750 ebenso erste Reste des Wollhaarigen Mammut in seine Hände. Später (1776) erhielt er weiteres Mammut-Material aus dem Harz, er äußerte sich aber nur indirekt zu dessen Ursprung, indem er einer These beipflichtete nach der die in der Großen Tatarei und Sibirien vorkommenden »Mammutknochen« Gebeine ehemaliger Kriegselefanten wären [1, 4].

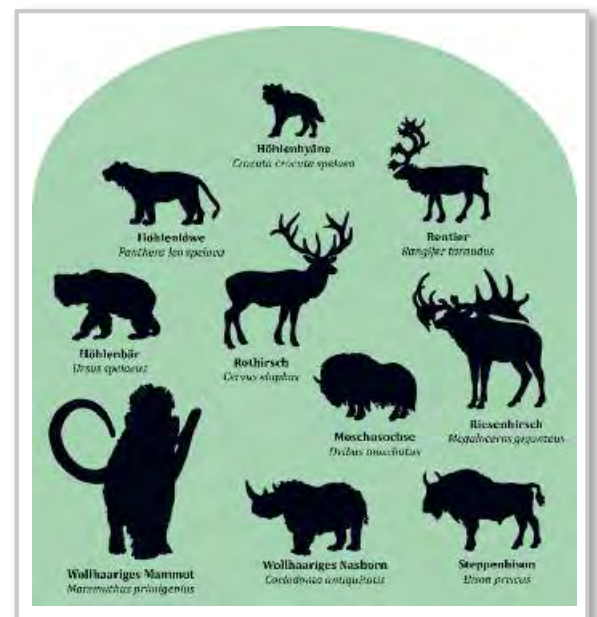
Einen wesentlichen Anteil an der Widerlegung beider oben genannten Vermutungen zur Provenienz der in Europa aufgefundenen Reste von Elefanten hatte Johann Heinrich Merck (1741–

1791), welcher dies 1784 in einer kleinen Schrift »Über den Ursprung der Fossilien in Teutschland« in sehr ausführlicher, gut begründeter Weise für nicht haltbar erklärte. Die darauffolgenden Jahre waren von regen Diskussionen über Unterschiede zwischen den verschiedenartigen Zähnen heutiger und fossiler Elefanten unter den damals auf diesem Gebiet führenden Anatomen geprägt: Johann Friedrich Blumenbach (1786, 1788, 1791), Petrus Camper (1788), J. H. Merck (1786) und Georges Cuvier (1796) [1].

Schließlich war es Blumenbach (1752–1840), seit 1776 außerordentlicher Professor (ab 1778 o. Professor) und Unter-Auf-

Abb. 3. Zeitskala des Pleistozäns mit wechselnden Kalt- und Warmzeiten.

Abb. 4. Säugetier-Faunenelemente der kaltzeitlichen Mammutsteppe, einer Mischform aus Steppen- und Tundravegetation, im eurasischen Pleistozän. Nach v. Koenigswald (2002), verändert.



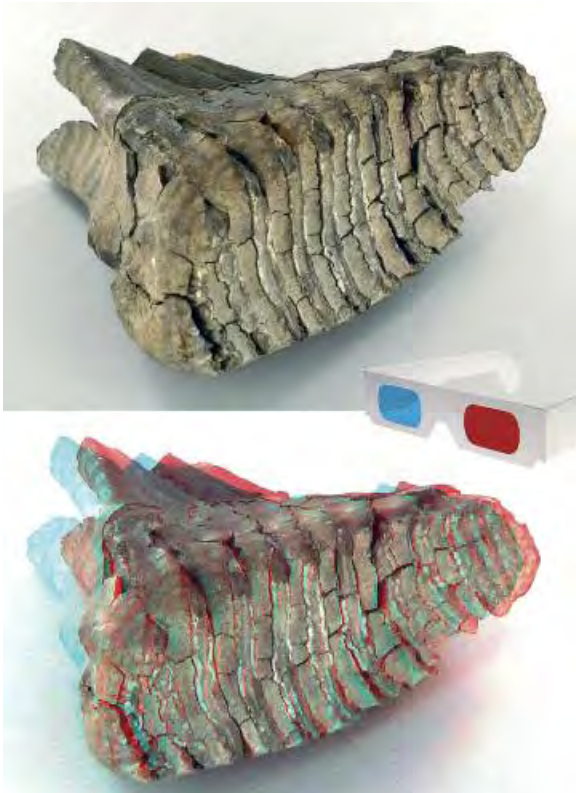
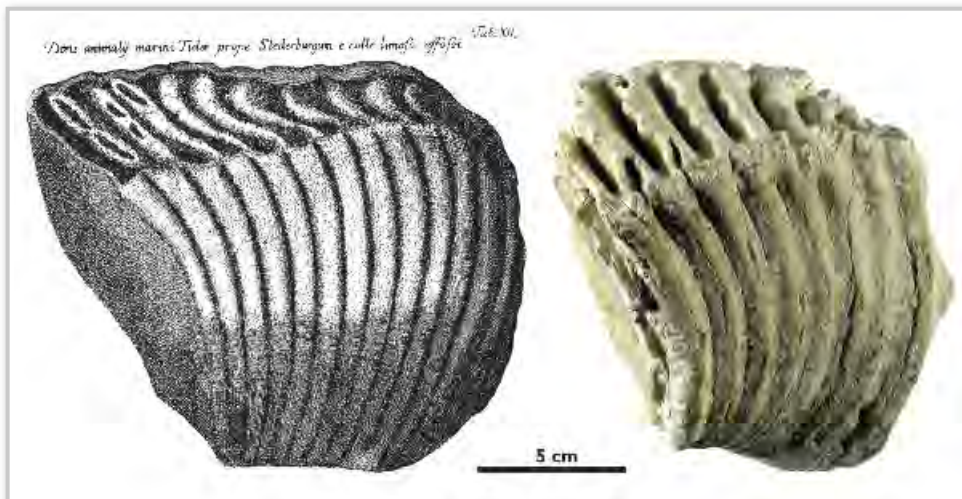


Abb. 5. Unterer linker Backenzahn eines Wollhaarigen Mammut aus Westsibirien. Ein Geschenk von Baron Georg Thomas von Asch an Johann Friedrich Blumenbach Ende des 18. Jahrhundert Photographische Aufnahmen – 2D- und Stereoaufnahme (Anaglyphenbild) – im Rahmen des Akademienprojektes „Johann Friedrich Blumenbach – online“. (Geowissenschaftliches Museum Göttingen)

Abb. 6. Wahrscheinlich linker erster unterer Backenzahn (m1) von *Mammuthus primigenius* aus der Kollektion von Gottfried Wilhelm Leibniz – gefunden Mitte des 17. Jahrhundert in Salzgitter-Thiede. Einige der vorderen Lamellen sind im Verlaufe der Zeit leider abgebrochen. Leibniz beschrieb diesen in seiner 1749 posthum erschienenen »Protogaea« noch als »Zahn eines Meerestieres...«. (Geowissenschaftliches Museum Göttingen)



Forschung: Altersdatierungen von Knochenmaterial

Die Radiokohlenstoff-Datierung, auch ¹⁴C-Datierungsmethode genannt, ist ein Verfahren zur radiometrischen Altersbestimmung von kohlenstoffhaltigen – vor allem organischen – Materialien. Das 1946 entwickelte Verfahren basiert auf Abnahme der in abgestorbenen Organismen gebundenen radioaktiven ¹⁴C-Atome gemäß dem Zerfallsgesetz. Angewendet werden kann dieses Verfahren bei Altern zwischen ca. 55.000 und 300 Jahren. Durchgeführte Datierungen an im Text beschriebenen Sammlungsmaterial lieferte nachfolgende Alter (BP):

- Mumifizierte Haut und Haare vom »Adams-Mammut« aus dem Lena-Delta aus der Blumenbach-Kollektion: 34.450 ± 2.500
- Backenzahn von Salzgitter-Thiede aus der Leibniz-Kollektion: 34.240 ± 200
- Backenzahn von Osterode aus der Blumenbach-Kollektion: 34.340 ± 230 [5]

seher (später Ober-Aufseher) des Königlich Academischen Museums in Göttingen, welcher 1797 als erster den Afrikanischen Elefanten (*Loxodonta africana*) wissenschaftlich als eigene Art benannte. Zwei Jahre später grenzte er das Wollhaarige Mammut durch die Aufstellung einer selbständigen Art von den heutigen Elefantenspezies ab (Blumenbach 1797, 1799) [1].

Begünstigt wurden Blumenbachs Forschungen durch das bei seinem Amtsantritt schon vorhandene Sammlungsmaterial sowie zahlreiche weitere Mammutreste, welche er vorwiegend durch sein großes wissenschaftliches Netz-

werk und eigene Aufsammlungen zusammentragen konnte. Darunter befand sich auch heute leider verschollenes Knochenmaterial eines berühmten Schweizer »Riesenfundes« (Riese von Reiden) aus dem Jahre 1577 (Blumenbach 1788), sowie vermutlich auch ein Mammut-Milchbackenzahn, der

Forschung: DNS-Untersuchungen von mumifiziertem Mammutmaterial

Verschiedenste molekularbiologische Verfahren können zur Klärung von genetischen Veränderungen und Verwandtschaftsfragen, Geschlecht, Krankheiten etc. herangezogen werden. Mit fortschreitender Technik und seit der Effektivisierung der Sequenzierung alter DNS (»ancient DNA«) in den 90er Jahren des 20. Jahrhundert entwickelte sich insbesondere *Mammuthus primigenius* zu einem Standardmodell für die molekulare Systematik.

- Die aus Haut- und Haarmaterial des »Adams-Mammut« gewonnenen Sequenzen wurden in der »GenBank-Datenbank« unter der Nummer EU153445 hinterlegt [6]



Abb. 7. Hautstück eines mumifizierten Kadavers von *Mammuthus primigenius*. 1799 im Lenadelta entdeckt, jedoch erst 1806 geborgen und nach St. Petersburg transportiert. (Geowissenschaftliches Museum Göttingen)

von dem präarctischen *Elephas primigenius*, der 1806 am Ausfluss der Lena ins Eismeer annoch mit Haut und Haaren ausgegraben worden.
 von Prof. Silesius 1808.

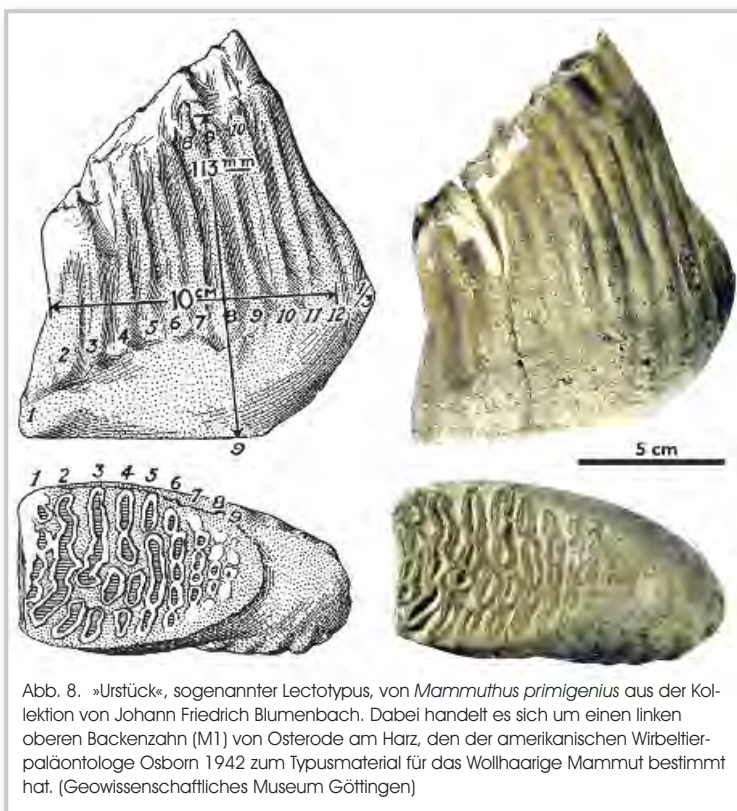


Abb. 8. »Urstück«, sogenannter Lectotypus, von *Mammuthus primigenius* aus der Kollektion von Johann Friedrich Blumenbach. Dabei handelt es sich um einen linken oberen Backenzahn (M1) von Osterode am Harz, den der amerikanischen Wirbeltierpaläontologe Osborn 1942 zum Typusmaterial für das Wollhaarige Mammut bestimmt hat. (Geowissenschaftliches Museum Göttingen)

Bestandteil der 1663 bei Quedlinburg ausgegrabenen eiszeitlichen Großsäuger-Reste war, welche Otto von Guericke (1602–1686) für seine berühmten Einhorn-Rekonstruktion verwendete. In den Sammlungen des Geowissenschaftlichen Zentrums der Universität Göttingen ist noch westsibirisches Material vorhanden – ein Geschenk des Göttinger Alumnus Baron Georg Thomas von Asch (1729–1807), zu welchem auch ein Backenzahn gehört, den Blumenbach in seinen »Abbildungen naturhistorischer Gegenstände« (1797) darstellt, diesen dort aber noch fälschlicherweise als solchen eines Asiatischen Elefanten beschreibt (Abb. 5). Ein weiterer Backenzahn, gefunden in Thiede bei Salzgitter, welcher 1777 im Zuge einer Sammlungsübernahme aus der Königlichen Bibliothek in Hannover in die Göttinger

Sammlungen integriert wurde, stammt aus dem Naturalienkabinett des Universalgelehrten Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) und ist das Original zu einer Abbildung in seiner berühmten, 1749 posthum veröffentlichten »Protogaea oder Abhandlung von der ersten Gestalt der Erde und den Spuren der Historie in den Denkmäalen der Natur« (Abb. 6).

Das »Urstück« des Wollhaarigen Mammut

Als 1799 ein erstes mumifiziertes Mammut im sibirischen Permafrost-Boden gefunden und 1806 geborgen wurde (»Adams- oder Lena-Mammut«), war Blumenbach als einer der führenden Experten so angesehen, dass man ihm nicht viel später eine der ersten Rekonstruktionszeichnungen

dieses Tieres (Abb. 1) und Proben von Haut und Haaren (Abb. 7) für seine Sammlung zur Verfügung stellte. Von zahlreichen, hauptsächlich deutschen Fundstellen erhielt Blumenbach zu Beginn des 19. Jahrhundert Fundmaterial fossiler Elefanten zur weiteren Ergänzung seiner Sammlung.

Ein im Frühjahr 1808 zwischen Osterode und Dorste (am Harz) entdecktes Knochenlager eiszeitlicher Säugetiere lieferte Blumenbach weiteres reichhaltiges Material des Wollhaarmammut (Blumenbach 1808) und auch regen Diskussionsstoff in seinem Briefwechsel mit Johann Wolfgang von Goethe (1749–1832). Ein Backenzahn aus diesem Fundkomplex wurde (zusammen mit einem weiteren aus Sibirien) Mitte des 20. Jahrhundert durch den damals

sehr berühmten amerikanischen Wirbeltierpaläontologen Henry F. Osborn (1857–1935) abgebildet und zum Typusmaterial für die Art *Mammuthus primigenius* bestimmt (Abb. 8) [1, 5]. Dabei handelt es sich um eine Praxis nach den Internationalen Regeln für die Zoologische Nomenklatur (ICZN), welche zu Blumenbachs Zeit noch nicht existierten.

Nachdem diese Stücke in den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts nicht mehr auffindbar waren, wurden sie als im 2. Weltkrieg verloren angesehen und ein sogenannter Neotypus wurde aufgestellt. Während der Aufarbeitung der Göttinger Sammlungsbestände in den letzten acht Jahren konnte jedoch ein Teil des unetikettierten Typusmaterials wieder aufgefunden werden [1, 5]. ◀

Literatur

[1] **A. Gehler**, Die spätpleistozänen *Mammuthus*- und *Coelodonta*-Bestände im Geowissenschaftlichen Zentrum der Universität Göttingen, Unveröff. Dipl.-Arbeit, GZG, Univ. Göttingen, (2006).

[2] **Y. V. Kuzmin**, Extinction of the woolly mammoth (*Mammuthus primigenius*) and woolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis*) in Eurasia: Review of chronological and environmental issues, *Boreas*, 39, 247-261, (2010).

[3] **S. L. Vartanyan et al.**, Collection of radiocarbon dates on the mammoths (*Mammuthus primigenius*) and other genera of Wrangel Island, northeast Siberia, Russia, *Quat. Res.*, 70, 51-59, (2008).

[4] **M. Reich, A. Gehler**, Johann Friedrich Blumenbach (1752–1840) und die ersten Mammutfunde vom Harzrand, S. 13-15, In: U. Joger, C. Kamcke, Hrsg., *Mammut. Elefanten der Eiszeit*, SNM, Braunschweig, (2005).

[5] **M. Reich et al.**, The rediscovery of type material of *Mammuthus primigenius* (Mammalia: Proboscidea), S. 155-157, In: Q. Yang et al., eds., *Ancient life and modern approaches. Abstracts of the Second International Palaeontological Congress*, June 17-21, 2006, Beijing, Univ. Sci. Techn. China Press, Beijing, (2006).

[6] **M. T. P. Gilbert et al.**, Intraspecific phylogenetic analysis of Siberian woolly mammoths using complete mitochondrial genomes, *PNAS*, 105 (24), 8327-8332, (2008).



Dr. Mike Reich, Jahrgang 1973, studierte Geologie/Paläontologie sowie Zoologie und Chemie an der Universität Greifswald. Für seine Diplomarbeit (1998) erhielt er den Pommerschen Wissenschaftspreis. 2002 wurde er mit Auszeichnung an der Universität Innsbruck promoviert. Nach verschiedenen musealen und kuratorischen Arbeiten in Greifswald, Stralsund und Hannover wechselte er 2003 als wissenschaftlicher Mitarbeiter an die Georgia Augusta nach Göttingen. Hier ist er seit 2004 als Kustos für die geowissenschaftlichen Sammlungen der Universität zuständig. Zwischen 2006 und 2009 hatte M. Reich eine Vertretungsprofessur an der Univ. Göttingen sowie Gastdozenturen an den Universitäten Hannover und Xi'an (China) inne. Der Wissenschaftler veröffentlichte bisher mehr als 100 Publikationen und Bücher.



Dipl.-Geowiss. Alexander Gehler, Jahrgang 1978, studierte Geowissenschaften mit den Schwerpunkten Paläontologie, Zoologie und Geophysik in Göttingen. In seiner Diplomarbeit (2006) beschäftigte er sich mit Göttinger Museumsmaterial eiszeitlicher Großsäugetiere und dessen Sammlungsgeschichte. Im Anschluss daran war er vornehmlich mit Aufgaben der Sammlungs- und Öffentlichkeitsarbeit am Geowissenschaftlichen Zentrum betraut. Dazu gehörte die Mitarbeit bei der Konzeption und Ausführung mehrerer Sonderausstellungen. Seit 2009 beschäftigt er sich als Promovend mit stabilen Isotopen im Skelettmaterial rezenter und fossiler Säugetiere.

Danksagung

Die Autoren danken Dick Mol (Naturhistorisches Museum Rotterdam) für die fruchtbaren Diskussionen und Johannes van der

Plicht (Universität Leiden und Universität Groningen) für AMS ¹⁴C-Altersdatierungen des oben genannten Materials.