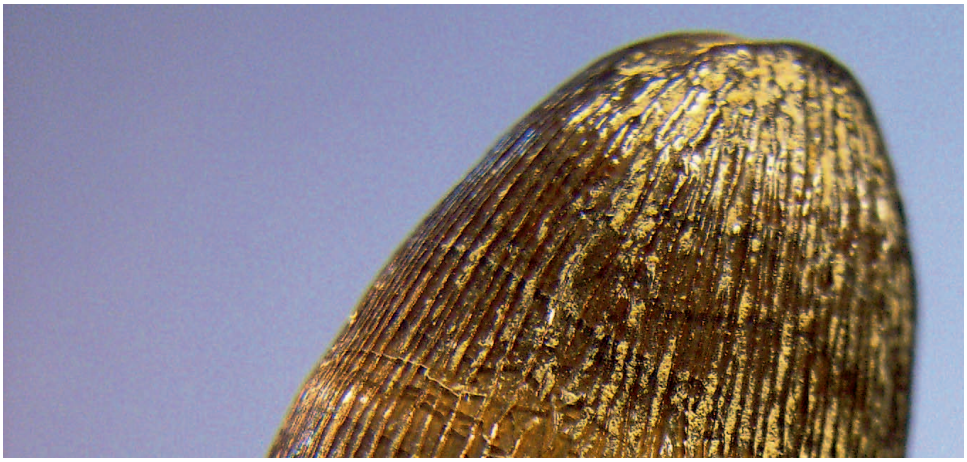
Meereskrokodilzähne aus dem Oberjura Hannovers

Bestandserfassung der „Sammlung Struckmann“ und ihre paläontologische Wertung

Eike Friedrich Rades



Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden Meereskrokodilzähne aus dem Oberen Jura (Kimmeridgium) der Region Hannover beschrieben. Zudem wird untersucht, ob sich unter den Zähnen der beiden bekannten Gattungen *Machimosaurus* und *Steneosaurus* noch eine dritte, bislang unbekannte Gattung und/oder Art befindet.

Die Zähne stammen aus der „Sammlung Struckmann“ des Niedersächsischen Landesmuseums Hannover. Carl Eberhard Friedrich Struckmann, der diese Sammlung Ende des 19. Jahrhunderts zusammenstellte, erwies der Paläontologie Niedersachsens damit einen großen Dienst. Die Untersuchung zeigt, dass die beiden bekannten Gattungen gut zu unterscheiden sind. Die Vermutung bezüglich des Vorhandenseins einer dritten Gattung konnte jedoch nicht bestätigt werden.

Summary

In this study, marine crocodile teeth from the Upper Jurassic (Kimmeridgium) of the region of Hanover (Germany, Lower Saxony) are described. Another aspect of this research is to look for an unidentified genus and/or species of crocodile among the teeth of the two known genera of *Machimosaurus* and *Steneosaurus*. The teeth belong to the “collection Struckmann” of the Lower Saxony State Museum Hanover

(NLMH). Struckmann built his collection at the end of the 19th century. By his efforts he fulfilled a great deed to the palaeontology of Lower Saxony. The study shows a good differentiation between the two known crocodile genera, but no evidence of a third one.

Einleitung

Die Arbeit befasst sich mit Krokodilzähnen aus der historischen Sammlung von Carl Eberhard Friedrich Struckmann. Geboren wurde Amtsrat C. E. F. Struckmann (Abb. 1) 1833. Seit 1870 gehörte Struckmann der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover (NGH) an und war von 1874 bis 1884 und von 1891 bis 1898 Vorstandsmitglied und Verwalter der Paläontologischen Sammlung. Im Jahre 1898 starb er nach kurzer Krankheit. Beruflich der Landwirtschaft verschrieben, betrieb er nicht nur in seiner Freizeit geowissenschaftliche und paläontologische Forschungen. Dies tat er in besonderem Maße in der heutigen „Region Hannover" und benutzte hierfür auch seine Dienstreisen, wenn sie ihm Zeit dafür ließen, um die von ihm dokumentierten Hannoveraner Fundstellen mit anderen europaweit zu korrelieren. Auch leitete er Grabungen in der Einhornhöhle bei Scharzfeld. Bei seinen Forschungen entstand eine umfassende und einmalige Sammlung größtenteils oberjurassischer Fundstücke, die in dieser Arbeit in Teilen genutzt wird.

Die Stellen, an denen die Fundstücke entdeckt worden sind, sind heute größtenteils nicht mehr zugänglich, da sie sich im mittlerweile durchgängig bebauten hannoverschen Stadtgebiet befinden. Zu den Fundstellen zählen der Lindener Berg, der Tönniesberg und Ahlem (Mönkeberg, Ahlemer Holz). Von ihnen ist nur der Steinbruch am Mönkeberg noch zugänglich (siehe Abb. 2). Er befindet sich im heutigen Willy-Spahn-Park und ist beim Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsens (LBEG) als besonderes geologisches Objekt verzeichnet.

Die für die Arbeit untersuchten Zähne beschränken sich auf diejenigen aus dem Zeitalter des Kimmeridgium (Oberer Jura), da hier die meisten Funde gemacht worden sind. Es finden sich ansonsten noch Krokodilzähne, die aus der Unteren Kreide stammen. Da diese sich aber von den restlichen Zähnen zu stark unterschieden und jünger sind, wurden sie nicht für die Messung verwendet. Die Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist es, die Anzahl der Zähne

Abb. 1 Amtsrat Carl Eberhard Friedrich Struckmann, der die Sammlung anlegte (Quelle: NGH).

aus dem Kimmeridgium zu erfassen und sie Krokodilgattungen zuzuordnen. Die in der Sammlung bisher bekannten Krokodilgattungen beschränken sich auf *Steneosaurus* und *Machimosaurus*. Vermutet wurde eine dritte Gattung, von der bisher aber keine Nachweise erbracht werden konnten.

Abkürzungsverzeichnis:

NLMH	Niedersächsisches Landesmuseum Hannover
NGH	Naturhistorische Gesellschaft Hannover
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsens
LBD	Längen- und Breitendaten

Geologische Situation und Stratigraphie

Im Jura lag Niedersachsen wie der Großteil Europas bis auf wenige Inseln unter einer Meeresbedeckung. In der heutigen Region Hannover herrschte also zu Lebzeiten der Krokodile ein marines Milieu.

Die jurassischen Schichten stehen in der Gegend von Hannover an der Oberfläche an, weil hier die bekannten Zechstein-Salze nach oben drängen. In Hannover ist es der Benther Salzstock, der die Oberjura Aufbrüche geschaffen hat. Da diese Gegend im Norddeutschen Tiefland (Rothe 2006) liegt, das ein sich noch immer senkendes Becken darstellt, wäre ansonsten ein Zutagetreten dieser Schichten nicht möglich.

Die Funde wurden fast ausschließlich in Steinbrüchen gemacht, die größtenteils schon Anfang des 20. Jahrhunderts durch urbane Überbauung nicht mehr zugänglich waren. Abb. 3 zeigt den Lindener Berg um 1900 mit dem heute noch vorhandenen charakteristischen Wasserhochbehälter. An der Flanke ist der treppenförmige Kalkabbau deutlich erkennbar.

Abb. 2 Steinbruch am Mönkeberg, heute noch begehbar, aus denen die Stücke der Sammlung Struckmann stammen.

Abb. 3 Reproduktion eines Gemäldes des Lindener Berges von 1890; deutlich sind die verschiedenen Kalksteinbrüche zu sehen.

Material und Methoden

Material

Die „Sammlung Struckmann" war lange Zeit in der Obhut der NGH, bis sie ca. 1906 durch Ankauf an das Niedersächsische Landesmuseum Hannover (NLMH), damals Provinzialmuseum überging. Diese Sammlung enthält den Großteil der gesammelten Fundstücke von Amtsrat C. E. F. Struckmann. Die Fundstücke stammen aus heute weitgehend nicht mehr zugänglichen Fundstellen in der Region Hannover. Dadurch kommt der Sammlung eine große Bedeutung für Niedersachsen zu. Für die vorliegende Arbeit sind nur die Meereskrokodilzähne aus dem Oberen Jura (Kimmeridgium) benutzt worden. Die untersuchten Zähne haben folgende Registraturnummern: 11815, 16249, 16363, 16383, 16384, 16386, 16388, 16391, 16393, 16399, 16400, 16401, 16403, 16405, 16411, 16415, 16459, 16629, 16640, 16641, 16642, 16643, 16648, 16650, 16651, 16652, 16655, 16656, 16657, 16688, 16689, 16712, 101274, 101296, 101297, 101384, 101385, 101400, 101401, 101855, 101938 und 101945. Alle genannten Exemplare sind im Geowissenschaftlichen Magazin des NLMH hinterlegt.

Erhaltungszustand

Viele der in der Sammlung vorgefundenen Zähne sind mehrfach gebrochen und wieder geklebt worden. Dies trifft insbesondere für die Zähne der Steneosaurier zu, da diese fragiler als die von Machimosauriern sind. Nicht selten sind auch Areale des Zahnschmelzes abgebrochen. Diese Fehlstellen im Zahnschmelz verlaufen meist an den Seitenkanten entlang einzelner Striae. In den meisten Fällen sind sowohl Zahnschmelz als auch Teile der Wurzel erhalten.

Methoden

Die systematische Einordnung der Zähne geschieht anhand der Abmessung mithilfe eines Messschiebers und anschließender Auswertung der Längen- und Breiten-Daten (LBD) sowie einer intensiven makroskopischen Begutachtung der Fundstücke.

Zur Bewertung der Zähne werden diese in fünf Kategorien eingeteilt. Die Kennzeichnung „sehr gut“ (++) erhalten Zähne, deren Zahnschmelz komplett erhalten ist und an denen auch noch Teile der Zahnwurzel zu sehen sind. „Gut“ (+) erhalten Zähne, die von den „sehr gut“-Kriterien abweichen, weil geringe Abplatzungen des Zahnschmelzes vorhanden sind, die aber die Messung nicht beeinträchtigen. Als „mittelmäßig“ (+-) werden Zähne eingestuft, bei denen entweder die Spitze stark abgebrochen oder der Zahnschmelz an für die Messung wichtigen Stellen abgeplatzt ist. Als „schlecht“ (-) eingestuft sind Zähne, die beide Merkmale der „mittelmäßig“ eingestuften Zähne aufweisen. Wenn Zähne bei der Ablagerung gequetscht worden sind oder nur noch wenig vom Zahn vorhanden ist, bekommen sie die Wertung „sehr schlecht“ (--).

Die Daten sind mithilfe der Tabellenkalkulationssoftware OpenOffice.org 3 erfasst worden. Anschließend ist die Länge der Zähne gegen die Breite in einem Diagramm aufgetragen worden. Die Breite der Zähne ist auf der Y-Achse in Zentimetern und die Länge ebenfalls in Zentimetern auf der X-Achse angegeben. Um eine möglichst unvoreingenommene Herangehensweise zu ermöglichen, wird die bisherige Bezeichnung der Zähne ignoriert und stattdessen nur die Registriernummer verwendet. Die jeweils in einem Kästchen befindlichen Zähne mit derselben Registriernummer besitzen dasselbe Symbol in dem Diagramm (Abb. 19).

Bei einer weiteren Messung werden die Zähne aus fünf Kästchen mit insgesamt 41 Zähnen nachgemessen. Bei dieser zweiten Messung wird nicht die Länge des gesamten Zahnes gemessen, sondern nur die Länge des Zahnschmelzes. Da sich hierdurch der Mittelpunkt der gemessenen Zahnlänge verschiebt, ändert sich auch die Breite des jeweiligen Zahnes. Durch erneutes Auftragen der LBD beider

Abb. 4 Kopf eines heutigen Kaimans mit Zahnwechsel an den Frontzähnen (Photo: A. Revilloud).

Messungen wird so die Gültigkeit der vorangegangenen Messungen verifiziert (Abb. 20). Die Aufteilung der Arten ist aus Abb. 19 übernommen worden, so dass die Werte der jeweiligen Krokodilart einfarbig dargestellt werden konnten. Im Vergleich sind in der Abb. 20 die Daten des Steneosaurus in den Farben Blau (Daten der ersten Messung) und Gelb (Daten der Verifizierungsmessung), sowie die Daten des Machimosaurus in Rot (Daten der ersten Messung) und Grün (Daten der Verifizierungsmessung) dargestellt.

Zur weiteren Dokumentation werden ausgewählte Zähne mithilfe von Runzelkornpapier und des Fettstiftes der Marke All-Stabilo in Verbindung mit opaker Tusche der Firma Pelikan gezeichnet.

Untersuchte Krokodile

Zähne der Krokodile

Krokodile haben nicht wie Menschen nur einen Zahnwechsel, sondern weisen einen lebenslangen Zahnwechsel auf. Durch das regelmäßige Ausfallen und Nachwachsen stets nur einiger Zähne bilden die Zahnspitzen zusammen keine Ebene gleicher Höhe. Durch die unterschiedliche Größe der Zähne und diverse Lücken zwischen den Zähnen können sie ihre Beutetiere sehr gut festhalten. Dies wäre bei einem gleichmäßigen Wachstum aller Zähne nicht möglich. Abb. 4 zeigt ein heutiges Krokodil und dessen unregelmäßiges Gebiss, wie es für Krokodile typisch ist.

Der ständige Zahnwechsel führt dazu, dass mehr Zähne gefunden werden, als es Krokodil-Individuen gegeben hat. Zwar wird ein Großteil der Zähne von den Krokodilen selbst verschluckt, da sie bevorzugt unter der Belastung des Ergreifens der Beute herausbrechen, stecken bleiben und anschließend verschluckt werden. Zahlreiche Zähne jedoch fallen ins umgebende Sediment und können somit als Fossilien für die Nachwelt erhalten bleiben. Dies täuscht dann eine weit größere Individuenzahl vor.

Zur häufigen Erhaltung der Krokodilzähne tragen zudem noch das Dentin (Zahnbein) und der Zahnschmelz bei, aus dem die Zähne bestehen. Dentin und Zahnschmelz sind eine noch härtere Form des sowieso schon sehr harten Minerals Hydroxyl-Apatit, aus dem auch die Knochen bestehen. Daher überstehen Zähne relativ häufig den Fossilisations-Prozess.

Während dieses Prozesses lagert sich dann sehr häufig auch zwischen Zahnschmelz und Zahnbein kohlenstoffhaltige Substanz (Bitumen) ein, durch die die dunkle Färbung der meisten fossilen Zähne bedingt ist. Der eingelagerte Kohlenstoff kommt meistens aus dem umgebenden Sediment, kann jedoch auch partiell aus den Dentinkanälchen der Zähne selbst stammen.

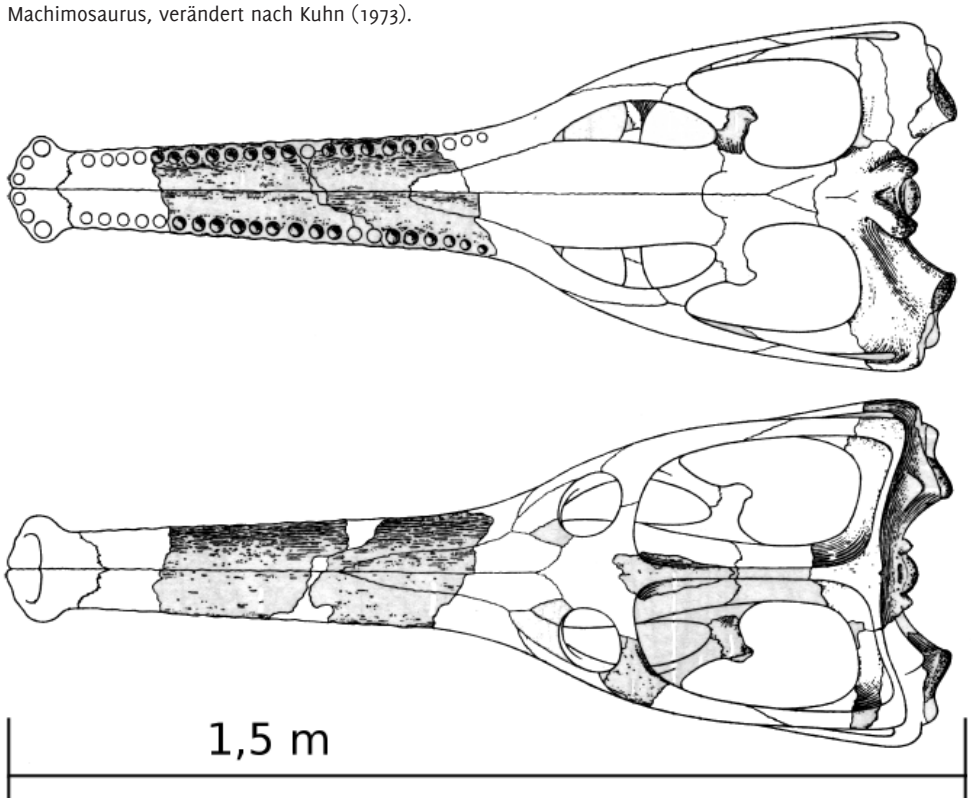
Untypisch für Krokodilzähne ist bei den untersuchten Exemplaren, dass sie nur sehr schwach ausgebildete Schneidekanten aufweisen. Hinzu kommen ausgeprägte Striae. Dies sind linienförmige Erhebungen des Zahnschmelzes, welche längs des Zahnes verlaufen. Sie ergeben durch ihre Form, ähnlich wie die Wellen des Wellblechs oder der Wellpappe, eine zusätzliche Belastungsfähigkeit. Beide Merkmale deuten darauf hin, dass die Nahrung zumindest einer Meereskrokodilgattung sich stark von denen der heutigen Krokodile unterschieden hat. Die Striae weisen auf eine starke Beanspruchung der Zähne hin, was auf gepanzerte Tiere als Nahrungsquelle schließen lässt und damit auf eine ausgeprägte Durophagie.

Diese Art der Beanspruchung der Zähne könnte die Ausbildung großer Schneidekanten hinfällig werden lassen.

Machimosaurus

Machimosaurus wurde zuerst von Meyer (1837) beschrieben. Im Kimmeridgium von Hannover wurde er erstmalig 1867 von Selenka beschrieben. Inzwischen ist die Gattung in fast ganz Europa nachgewiesen. Sie gehört zur Gruppe der Thalattosauriden. Obwohl mehrere Arten beschrieben sind, gibt es nur eine, die als valid gilt. *Machimosaurus* war ein ausschließlich aquatisches Meereskrokodil und benutzte seine Gliedmaßen wahrscheinlich nur noch zum Steuern und Ausbalancieren. Anhand der stark ausgeprägten Dornfortsätze bis hin zu den hintersten Wirbeln lässt sich erkennen, dass hier eine starke Rückenlängsmuskulatur angesetzt haben muss und dass der Schwanz wahrscheinlich das Hauptantriebsorgan des Krokodils darstellte. Der Schädel eines *Machimosaurus* konnte laut Kuhn (1973) eine Länge von bis zu 1,5 m erreichen. Abb. 5 zeigt die Unter- und Oberseitenrekonstruktion eines *Machimosaurus*-Schädels. Die Schnauze war lang und besaß im vorderen Bereich einige längliche, spitze Zähne, während der Rest des Gebisses eher kurze, breite Zähne beinhaltete, die sich hervorragend zum Knacken von Panzern geeignet haben. Das gesamte Krokodil besaß eine rekonstruierte Größe von bis zu 9,5 m.

Abb. 5 Rekonstruktion eines Schädels von Machimosaurus, verändert nach Kuhn (1973).



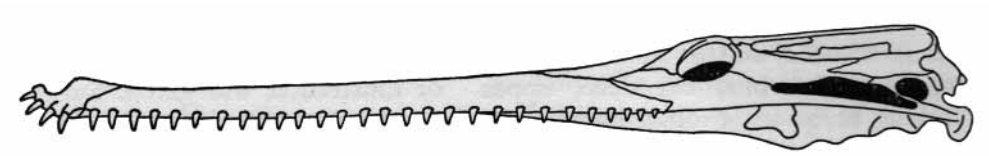
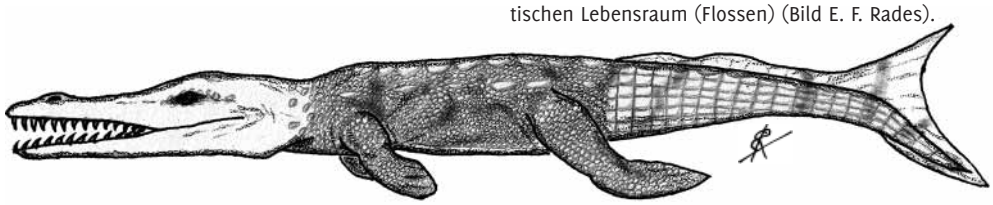


Abb. 6 Schädel eines Steneosaurus, verändert nach Kuhn (1968).

Abb. 7 Rekonstruktion eines Steneosaurus; deutlich erkennbar sind die Anpassungen an den aquatischen Lebensraum (Flossen) (Bild E. F. Rades).



Steneosaurus

Steneosaurus, zuerst beschrieben von Geoffroy (1825), lebte größtenteils im Jura, wo er auch die bekannteste Krokodilart darstellt. Da er häufig vorkam, gab es lange Zeit auch viele Synonyme für ihn. Er war bekannt als *Aeolodon* Meyer (1830), *Mystriosaurus* Kaup (1837), *Glaphyrorhynchus* Meyer (1842), *Streptospondylus* Meyer (1830) u .a. Westphal (1962) führte diese Beschreibungen zur Gattung *Steneosaurus* zusammen. *Steneosaurus* ist in Europa, Südamerika, Madagaskar und Marokko nachgewiesen worden und war wie auch *Machimosaurus* ein hoch spezialisiertes Meereskrokodil. Seine Schnauze war sehr lang und besaß viele spitze, dünne Zähne, mit denen er wahrscheinlich Fische gefangen hat. Dies kann an der Schädelrekonstruktion in Abb. 6 nachvollzogen werden. Er konnte eine Gesamtlänge von 6 m erreichen. *Steneosaurus* sah dem heutigen, Fisch fressenden Gangesgavial *Gavialis* und dem Scheingavial *Tomistoma* vom Kopf her sehr ähnlich, ist jedoch mit beiden nicht verwandt. Abb. 7 zeigt eine Rekonstruktion von *Steneosaurus,* die sein mögliches Aussehen zeigt. Viele sehr gut erhaltene Fossilien sind im bekannten Posidonienschiefer zu finden, wo er die häufigste Krokodilart darstellt.

Paläontologische Systematik

Machimosaurus-Zähne

Crocodyliformes sensu Benton and Clark (1988)
Mesoeucrocodylia sensu Benton and Clark (1988)
Thalattosuchia sensu Fraas (1901)
Einordnung nach Pierce and Benton (2006)
Machimosaurus hugii Meyer (1837) emend. (1838)
[Machimosaurus Meyer (1838), *Madrimosaurus* Meyer (1837)]
Einordnung nach Kuhn (1973)

Die Zähne des *Machimosaurus* weisen eine gebogene, konische Form auf. Es gibt sowohl langgezogene als auch gedrungene Exemplare in der Sammlung, wobei die Erstgenannten an der Schnauzenspitze saßen. Die Mehrzahl der Zähne besteht aus der gedrungenen Form, die nur etwas höher als breit und dadurch sehr robust ist. Die mit dieser Robustheit verbundene Stabilität der Zähne deutet darauf hin, dass

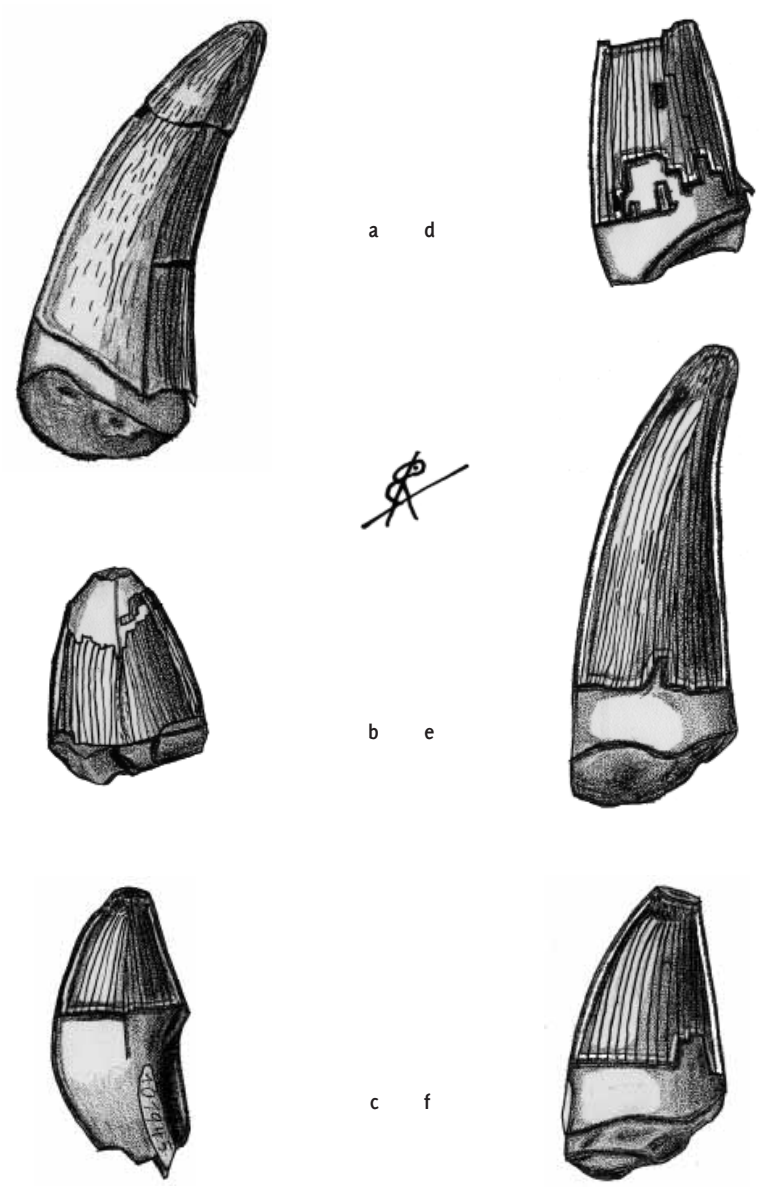


Abb. 8 Abbildungen einer Auswahl Zähne von Machimosaurus; gezeigt wird die unterschiedliche Qualität des Erhaltungszustandes der Zähne; Zahn a: NLH Nr. 101384 zeigt auf der linken Seite kaum Striae, was auf eine hohe Abnutzung hindeutet; an Zahn b: NLH Nr.101384 ist der Zahnschmelz nur noch im unteren Bereich vorhanden. Dadurch ist die Schneidkante auf dem Dentinkern sichtbar; Zahn c: NLH Nr.101945 besitzt noch einen großen Teil der Zahnwurzel; die Erhaltung des Zahnes d: NLH Nr.16383 ist sehr schlecht, da die Spitze abgebrochen und große Teile des Zahnschmelzes abgeplatzt sind; Zahn e: NLH Nr.16383 ist ein gutes Beispiel für einen sehr gut erhaltenen Zahn aus dem vorderen Schnauzenbereich des Machimosaurus; markant ist die fehlende Zahnspitze von Zahn f: NLH Nr.16383 Sie ist wahrscheinlich größtenteils durch Abnutzung verschwunden

Abb. 9 *Machimosaurus*-Zahn NLMH 16402; sehr gut erhaltenes Exemplar eines Zahnes, jedoch mit einer untypischen Braunfärbung.

Abb. 10 *Machimosaurus*-Zahn NLMH 16383; gut erhaltenes Exemplar aus dem vorderen Bereich des Kiefers, daran zu erkennen, dass der Zahn besonders lang ist.

Machimosaurus sich vorwiegend von gepanzerten Lebewesen wie pycnodontiden Fischen, die feste Ganoidschuppen-Panzer besaßen, Ammoniten oder Schildkröten ernährt hat. Deutlich erkennbar sind feine Striae auf dem Zahnschmelz rund um den Zahn herum angeordnet. Eine Ausnahme bildet hier der Zahn a aus Abb. 8. Seine Striae sind auf der nach außen gebogenen Seite fast vollkommen verschwunden, was auf eine hohe Abnutzung hindeutet. Die Striae dienen der Verbesserung der Stabilität der Zähne.

Laterale Schneidekanten, wie sie für die Zähne heute lebender Krokodile typisch sind, können nur noch in schwacher Ausbildung festgestellt werden. Selten sind sie durch eine leichte Hervorhebung von den Striae unterscheidbar. Bei Zahn b und c der Abb. 8 können die Schneidekanten jedoch auf dem Dentin-Kern deutlich ausgemacht werden.

Abb. 11 *Machimosaurus*-Zahn NLMH 16383; die gedrungene und sehr stabile Form des Zahns ist typisch für Zähne von Machimosaurus.

An der Spitze der Zähne ist, wenn diese vollständig erhalten ist, deutlich eine Runzelung des Zahnschmelzes zu erkennen. Sehr gut kann diese an den Zähnen c und e der Abb. 8 ausgemacht werden. Viele Spitzen sind jedoch zu stark abgenutzt oder nicht erhalten, sodass anstelle der ursprünglichen konvexen Spitze bei einigen Exemplaren eine konkave Vertiefung vorhanden ist, wie es bei den Zähnen b und f der Fall ist.

Als zusätzliche Erläuterung wurde der Zahn d in die Abb. 8 angefügt, um ein Beispiel für einen nicht sehr gut erhaltenen Zahn zu zeigen, dessen Zahnschmelz an vielen Stellen abgeplatzt und dessen Spitze vollkommen abgebrochen ist.

Abb. 9 zeigt einen sehr gut erhaltenen *Machimosaurus*-Zahn, der jedoch eine untypische Färbung des Zahnschmelzes aufweist. Fast alle anderen Zähne besitzen einen dunklen Zahnschmelz (Abb. 10 und 11). Auch diese beiden Zähne sind bis auf kleine Abplatzungen im Zahnschmelz sehr gut erhalten. Der Zahn aus Abb. 10 ist ein typischer Zahn der Schnauzenspitze eines *Machimosaurus*. Anhand der Photos mit Maßstab ist der deutliche Größenunterschied zwischen den vorderen Zähnen („Fangzähnen", Abb. 10) und den hinteren Zähnen („Quetschzähnen", Abb. 9 und 11) erkennbar.

Steneosaurus-Zähne

Crocodyliformes sensu Benton and Clark (1988)
Mesoeucrocodylia sensu Benton and Clark (1988)
Thalattosuchia sensu Fraas (1901)

Abb. 12 NLMH 16648; deutlich ist die Beanspruchung des Zahns während des Ablagerungsprozesses anhand von Brüchen und Abplatzungen erkennbar.

Abb. 13 NLMH 16655; die mehrfache Klebung des Zahns zeigt den, im Gegensatz zum Zahn eines Machimosaurus deutlich instabileren Aufbau der Zähne eines Steneosaurus.

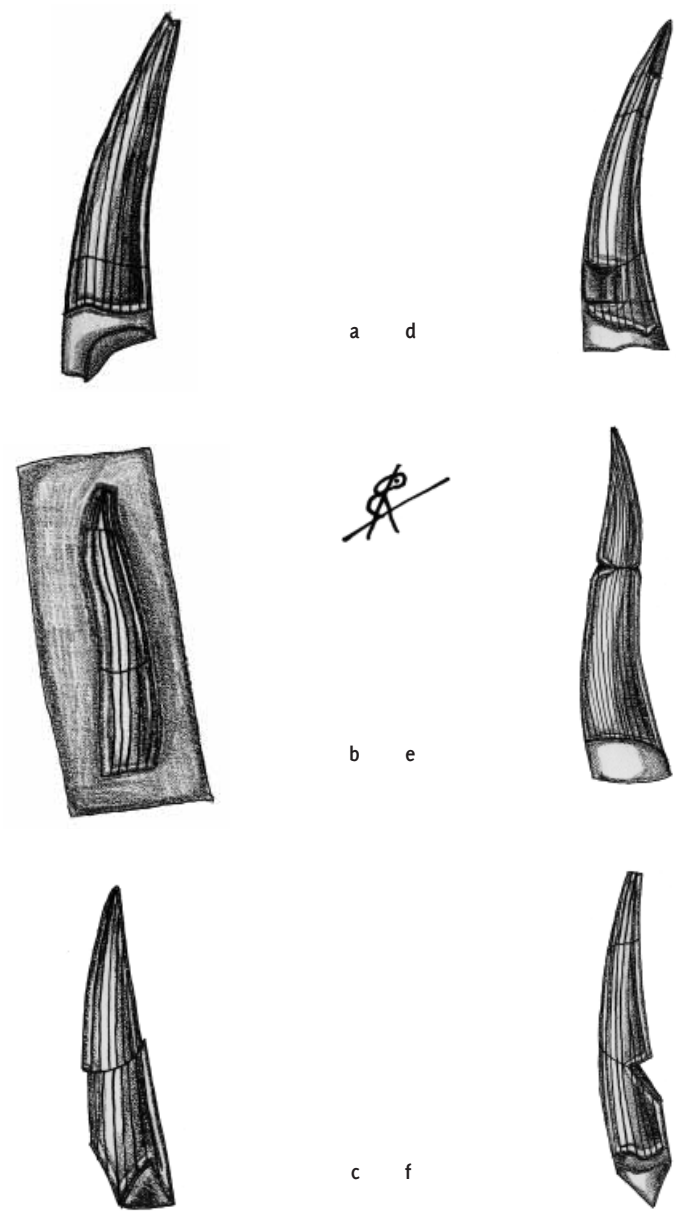


Abb. 14 Abbildungen einer Auswahl an Zähnen von Steneosaurus; Zahn a: NLH Nr. 16648 weist bis auf die abgebrochene Spitze und den Riss im unteren Bereich eine gute Erhaltung auf; der Zahn b: NLH Nr.16655 wurde nicht vollständig aus der Matrix herauspräpariert; beim Kleben des Zahnes c: NLH Nr.16655 kam es zu einem Verrutschen der Ober- und Unterseite, was jedoch kaum einen Einfluss auf die Messung hatte; aus Zahn d: NLH Nr.16655 ist im unteren Bereich ein Teil herausgebrochen und auch von dem Zahnschmelz an der Spitze fehlt ein Stück. Ansonsten ist er gut erhalten; Zahn e: NLH Nr.16648 weist eine Abweichung von der gebogenen Standardform der Steneosauruszähne auf.; auch der Zahn f: NLH Nr.16655 weist eine abgebrochene Spitze und ein herausgebrochenes Stück auf, was bei den Steneosauruszähnen sehr häufig der Fall ist

Einordnung nach Pierce and Benton (2006)
Steneosaurus Geoffroy (1825)
[*Engyomasaurus* Kaup & Scholl (1834), *Engyommasaurus* Bronn (1841), *Engyonimasaurus* Agassiz (1844), *Glaphyrorhynchus* Meyer (1842), *Leptocranis* Bronn (1837), *Macrospondylus* Meyer (1830), *Mystriosaurus* Münster (1834), *Sericodon* Meyer (1845), *Sericosaurus* Leonhardt & Bronn (1845), *Steneosaurus* Wagler (1830), *Streptospondylus* Meyer (1830)]
Einordnung nach Kuhn (1973)

Die Zähne des *Steneosaurus* sind meist deutlich kleiner als die des *Machimosaurus*. In jedem Fall sind sie schmaler und spitzer zulaufend sowie leicht nach hinten gebogen. Die auch hier auftretenden Striae sind viel feiner, was der Vergleich der Photos sehr deutlich zeigt (Abb. 12, 13, 15). Schneidekanten sind nur äußerst selten erkennbar und heben sich nicht prägnant vom restlichen Zahn ab. Die Spitze der Zähne ist nur in sehr wenigen Fällen erhalten geblieben, da sie sehr filigran ist. Die meisten Zähne weisen daher anstelle eines vollständigen Apex nur eine Abbruchkante auf. Dies trifft z. B. auf die Zähne a, b und f der Abb. 14 zu. Wenn bei den Steneosaurierzähnen Zahnschmelz abgebrochen ist, dann nur in geringem Umfang. Dies ist exemplarisch an der Spitze von Zahn d aus der Abb. 14 zu erkennen. Bei den Steneosaurierzähnen kommt es häufiger vor, dass ganze Teile des Zahnes herausgebrochen sind. Dies kann an den Zähnen d, e, und f in Abb. 14 gesehen werden. Einige Steneosauriden-Zähne sind so präpariert worden, dass der sie umgebende Kalkstein noch teilweise erhalten ist. In der Abb. 14 ist ein solcher Zahn (Zahn b) zu sehen. Bei ihm wurde die Matrix zusätzlich rechteckig gesägt.

Abb. 15 NLMH 16655; die Zähne des Steneosaurus sind viel schmaler und gebogener als die des Machimosaurus.

Ergebnisse

Die Zähne sind auf verschiedene Sammlungsbereiche zum Thema „Oberjura/ Sammlung Struckmann“ der Geowissenschaftlichen Sektion verteilt. Ihre Gesamtzahl beträgt 260. Von diesen Zähnen sind 112 *Machimosaurus* zuzuordnen und die restlichen 148 *Steneosaurus*.

Die Kästchen, die Zähne von *Steneosaurus* enthalten, sind teilweise mit veralteten Bezeichnungen versehen. Einige Schachteln weisen auch Fehlbeschriftungen auf. Hierfür gibt es mehrere Gründe. Teilweise ist die Fehlbeschriftung auf Struckmanns nur mit Mühe lesbare, dem Sütterlin

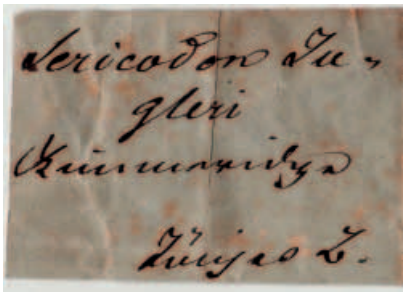


Abb. 16 Bei der Inventarisierung las man aus diesem Etikett „Lericodon“ statt „Sericodon“.

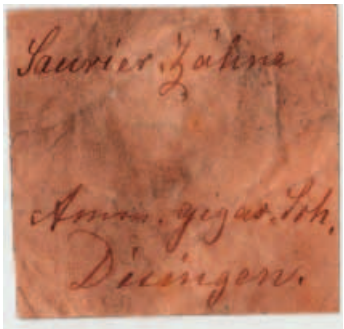


Abb. 17 Die Zuordnung „Saurier“ wurde nicht von Struckmann vorgenommen.

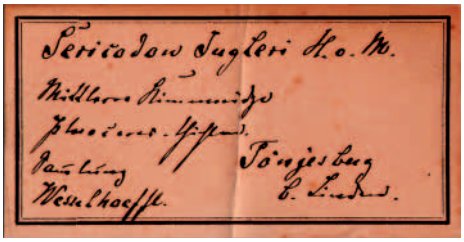


Abb. 18 Original Beschriftungszettel von Struckmann er lautet: „Sericodon Jugleri, Mittleres Kimmeridge, Pteroceras Schichten, Samlung Wesselhoeffe, Tönjesberg b. Linden“.

ähnliche Handschrift zurückzuführen. Sie ist zwar sehr gleichmäßig, bedarf aber einiger Vorkenntnisse, so dass es im Laufe der zwei größeren Inventarisierungsarbeiten in den 1990ern zu Fehlinterpretationen gekommen sein muss (mündl. Mitt. A. Richter). Auf diese Weise wurde z.B. aus *Sericodon*, einer synonymen Bezeichnung für *Steneosaurus*, *Lericodon*. Das entsprechende Etikett ist in Abb. 16 zu sehen. Wieder andere Schachteln, die *Steneosaurus*-Zähne beinhalten, besitzen gar keine Beschriftung oder nur die Aufschrift „Saurier“ (Abb. 17). Dieses Etikett ist aber von einer anderen Person als Struckmann beschriftet worden, was deutlich an der Handschrift zu erkennen ist. Bei den Kästchen mit *Machimosaurus*-Zähnen kam es nicht zu Fehlbezeichnungen, da diese eindeutiger zu unterscheiden sind und auch alle von Struckmann persönlich zugeordnet wurden. Bemerkenswert ist, dass zu den meisten Fundstücken die Originalbeschriftungs-Etiketten von Struckmann erhalten geblieben sind. Exemplarisch wird eines der Schilder in Abb. 18 gezeigt. Eine genaue Bestandsaufnahme der Zähne mit den Details der Beschriftungen der neuen Etiketten ist als Tabelle im Anhang der Arbeit zu finden.

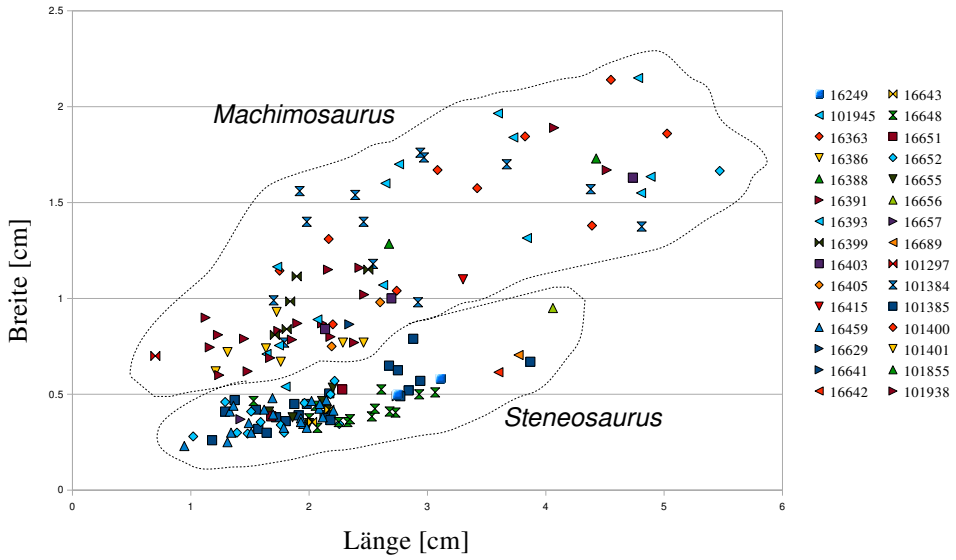


Abb. 19 Länge und Breite der Zähne gegeneinander aufgetragen; eine deutliche Abgrenzung der Zähne von Machimosaurus und Steneosaurus ist erkennbar. Während die Zähne des Machimosaurus eine hohe Variabilität aufweisen, zeigen die Zähne des Steneosaurus eine geringere Varianz.

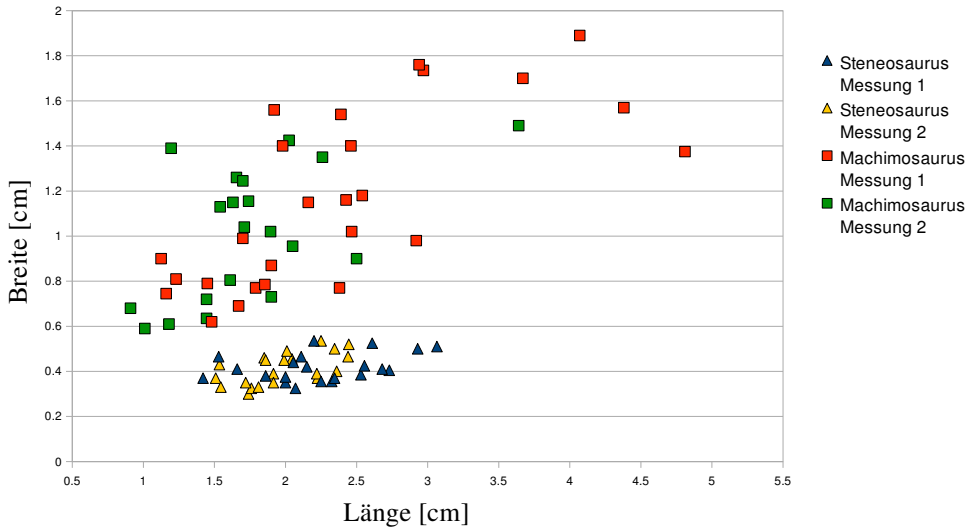


Abb. 20 Länge und Breite der Zähne aus den Kisten 16391,16648,16655,16657 und 101384; die Verifizierungsmessung: Es wurde für die Längenmessung nur der Zahnschmelz gemessen und nicht die gesamte Länge des Zahns; die Hauptmessung wurde bestätigt

In Abb. 19 sind Länge und Breite der vorgefundenen Zähne gegeneinander aufgetragen. Für dieses Diagramm sind nur die Zähne verwendet worden, die bei der makroskopischen Erfassung den Erhaltungszustand „gut“ (+) bzw. „sehr gut“ (++) erhalten haben. Dies ist geschehen, da die LBD von den nicht so gut erhaltenen Zähnen durch abgebrochene Spitzen oder diagenetische Quetschungen nicht mehr dem Originalzustand entsprechen. In dem Diagramm sind zwei Punktwolken sichtbar. Diese sind zur besseren Erkennbarkeit zusätzlich abgetrennt worden. Eine dichte Punktwolke ist im unteren Teil des Diagramms und eine breiter gestreute im Mittelteil des Diagramms erkennbar. Die Punktwolken stellen die zwei gefundenen Krokodilgattungen dar. Die jeweils zugeordnete Gattung steht neben der jeweiligen Wolke. Eine dritte konnte auf Basis der Zähne somit nicht bestätigt werden.

Diskussion und Ausblick

Das Diagramm der Verifzierungsmessung (Abb. 20) zeigt den direkten Vergleich der Daten der Krokodilzähne der ersten mit denen der zweiten Messung, bei der morphologisch definierte Messstrecken zugrunde gelegt wurden. Bei dieser Messung wurde nur eine Auswahl an Zähnen benutzt. Die auf unterschiedliche Weise gewonnenen Daten unterscheiden sich zwar, zeigen jedoch im gleichen Maße die deutliche Abgrenzung der beiden Arten. Dies bestätigt das Ergebnis der ersten Messung.

Die Existenz von Zähnen zweier Krokodilgattungen wurde klar nachgewiesen. Das Vorhandensein einer dritten Krokodilgattung in der Sammlung Struckmann konnte nicht bestätigt werden. Die Vielfalt der vorgefundenen Zähne jedoch kann sicherlich zu weiteren Untersuchungen Anregung geben. Hier könnte z. B. darauf eingegangen werden, dass auch Zähne von *Machimosaurus* aus der Wealden-Fazies in der Sammlung vorhanden sind, die viel stärker ausgeprägte Schneidekanten aufweisen. Da die Krokodilzähne außerdem nur einen kleinen Teil der Sammlung darstellen, ist eine weitere Beschäftigung mit der Sammlungen zum Beispiel mit isotopengeochemischen Methoden gut vorstellbar. Die „Sammlung Struckmann“ stellt zudem sowohl einen großen paläontologischen als auch historischen Wert für das Land Niedersachsen dar.

Literatur

Buffetaut, E. (1979): Die Evolution der Krokodilier. – In: Spektrum der Wissenschaft 1979 12, 101 – 108; Heidelberg.

Gasparini, Z. ; Pol, D.; Spalletti, L. A. (2006): An Unusual Marine Crocodyliform from Jurassic – Cretaceous Boundary of Patagonia. – In: Science 311, 70 – 73; www.sciencemag.org.

Krebs, B. & Schwarz, D. (2000): The crocodiles from the Guimarota mine. – In: Guimarota – A Jurassic Ecosystem, 69 – 74; München.

Kuhn, O. (1968): Die vorzeitlichen Krokodile. – Krailling bei München.

Kuhn, O. (1973): Handbuch der Paläoherpetologie (116). – Stuttgart.

Pierce, S. E. & Benton, M. J. (2006): Pelagosaurus Typus Bronn 1841 (Mesoeucrocodylia: Thalattosuchia) from the upper Lias

(Toarcian, lower Jurassic) of somerset England. – In: Journal of Vertebrate Palaeontology 26 (3), 621–635; Northbrook.
Rothe, P. (2006): Die Geologie Deutschlands. – Darmstadt.
Struckmann, C. (1878): Der obere Jura der Umgebung von Hannover. – Hannover.
Trutnau, L. (1994): Krokodile. – Magdeburg.
Ude, H. (Hrsg.) (1900): 48. und 49. Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover über die Geschäftsjahre 1897/98 und 1898/99. Hannover.
Ulrichs, M.; Wild, R.; Ziegler, B. (1994): Der Posidonien-Schiefer und seine Fossilien. – In: Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde – Serie C – Nr. 36; Stuttgart.

Danksagungen

Ich danke Dr. Annette Richter für ihre fachliche Beratung und großartige Unterstützung, meiner Freundin Anna-Catharina Röper für ihre Geduld und ihre Hilfe, Annina Böhme für ihre Hilfe bei Nachforschungen und fachliche Fragen, Dr. Dieter Schulz für seine Geduld und Hilfe, Alain Revilloud für sein Kaiman-Photo, meinen Eltern für ihrer Unterstützung und die vielen Aufmunterungen und Kurt dafür, dass er immer dabei war.

Arbeit eingereicht: April 2009
Arbeit angenommen: 28.05.2009

Anschrift des Autors:
Eike Friedrich Rades
Nedderfeldstraße 12
30451 Hannover

Anhang

Tab. 1 Erfassung und Messergebnisse der Sammlung Struckmann. In der Tabelle sind alle Daten der Messung und alle von den Beschriftungs-Etiketten gewonnenen Daten zusammengefasst, außerdem sind der Schrank sowie die Schublade genannt, in der die jeweiligen Zähne zu finden sind.

Reg. Nr.	Schrank	Länge [cm]	Breite [cm]	Erhal-tung	Name des Krokodils	Fundstelle	Schub-lade	Besonderheiten
11815	16	3,17	0,755	+-	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	pteroceras-sch
16249	16	3,61	0,59	+-	Steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16249	16	2,745	0,5	++	Steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16249	16	2,735	0,64	+-	Steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	im Stein
16249	16	3,11	0,58	+	Steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16363	15	4,55	2,14	++	—	—	R11	
16383	17	2,165	1,31	++	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	L17	
16383	17	4,39	1,38	++	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	L17	
16383	17	2,97	1,41	-	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	L17	
16383	17	3,825	1,845	+	Machimosaurus	hannover/Ahlem	L17	
16383	17	5,025	1,86	++	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	L17	
16383	17	3,085	1,67	++	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	L17	
16383	17	3,42	1,575	+	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	L17	
16384	16	2,65	1,075	-	Machimosaurus	—	R10	
16386	15	2,46	0,77	++	Machimosaurus	—	R10	
16388	17	4,425	1,73	+	Machimosaurus	—	L5	
16391	16	1,23	0,81	+	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	1,16	0,745	+	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	2,38	0,77	+	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	2,575	1,3	+-	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	1,83	1,09	-	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	1,955	1,45	--	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	1,24	0,6	+	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	1,32	0,64	+-	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	2,345	1,31	+-	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	1,67	0,69	+	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	2,335	1,48	+-	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	1,9	0,87	+	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	2,16	1,15	+	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	2,465	1,02	+	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	2,4	1,17	+-	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	1,14	0,725	-	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	3,05	1,665	+-	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	2,3	0,61	-	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	

Reg. Nr.	Schrank	Länge [cm]	Breite [cm]	Erhal-tung	Name des Krokodils	Fundstelle	Schub-lade	Besonderheiten
16391	16	4,35	2,1	--	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	2,425	1,16	+	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	1,45	0,79	+	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	1,125	0,9	+	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	1,48	0,62	+	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	4,515	1,67	+	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	1,79	0,7	+-	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	1,39	0,905	-	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	2,755	1,555	+-	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	4,07	1,89	+	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	4,56	1,62	-	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	3,67	1,675	-	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16391	16	1,855	0,785	+	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R8	
16393	16	1,64	0,71	++	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16393	16	1,81	0,775	-	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16393	16	1,71	0,575	-	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16393	16	1,49	0,58	+-	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16393	16	2,07	0,89	++	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16393	16	3,65	1,995	+-	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16393	16	1,8	0,54	+	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16393	16	2,625	1,07	+	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16393	16	1,745	0,755	++	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16393	16	3,595	1,965	++	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16393	16	4,245	1,34	-	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16393	16	4,805	1,55	++	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16393	16	4,885	1,635	++	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16393	16	2,645	1,6	++	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16399	16	2,5	1,15	++	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	L10	unterer pteroceras-sch
16399	16	1,895	1,115	++	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	L10	unterer pteroceras-sch
16399	16	1,81	0,84	++	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	L10	unterer pteroceras-sch
16399	16	1,84	0,985	+	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	L10	unterer pteroceras-sch
16399	16	1,71	0,81	++	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	L10	unterer pteroceras-sch
16400	16	1,64	0,84	-	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	L10	im Stein
16401	16	2,5	0,99	++	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
16403	15	2,695	1	+	Machimosaurus	Lindener Berg	R9	

Reg. Nr.	Schrank	Länge [cm]	Breite [cm]	Erhaltung	Name des Krokodils	Fundstelle	Schublade	Besonderheiten
16403	15	4,735	1,63	+	Machimosaurus	Lindener Berg	R9	
16403	15	2,135	0,84	+	Machimosaurus	Lindener Berg	R9	
16405	15	2,19	0,75	+	Machimosaurus	Lindener Berg	R9	
16405	15	2,6	0,98	++	Machimosaurus	Lindener Berg	R9	
16405	15	4,21	1,805	--	Machimosaurus	Lindener Berg	R9	
16405	15	1,495	0,475	+-	Machimosaurus	Lindener Berg	R9	
16411	16	4,325	1,66	+-	Machimosaurus	Hannover/Limmer	L15	
16411	16	3,2	1,29	---	Machimosaurus	Hannover/Limmer	L15	
16415	17	3,3	1,1	+	—	—	L4	
16415	17	1,49	0,745	+-	—	—	L4	
16459	16	1,6	0,37	+-	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	2,145	0,47	+	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,49	0,35	++	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,175	0,435	-	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,95	0,345	++	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,985	0,52	+-	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	2,045	0,57	+-	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,98	0,325	+	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,36	0,44	+	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,475	0,355	-	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,82	0,51	+-	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,835	0,47	+-	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,775	0,05	+-	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,33	0,41	++	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	0,945	0,23	++	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,34	0,3	+	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,31	0,25	+	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,055	1,795	+	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,415	0,26	+-	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	2,085	0,425	+	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,285	0,345	+-	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,15	0,32	-	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,09	0,375	-	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,93	0,355	+	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,695	0,395	+	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	2,09	0,45	+	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	2,02	0,465	+	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	2,205	0,415	+	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,36	0,365	+-	—	Hannover/Tönniesberg	R8	

Reg. Nr.	Schrank	Länge [cm]	Breite [cm]	Erhaltung	Name des Krokodils	Fundstelle	Schublade	Besonderheiten
16459	16	1,69	0,48	+	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,62	0,42	+	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,785	0,325	+	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	2,115	0,38	+	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,685	0,5	-	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,93	0,375	+	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16459	16	1,51	0,3	++	—	Hannover/Tönniesberg	R8	
16629	17	0,67	0,285	-	Saurier	—	L11	im Stein
16629	17	0,65	0,33	--	Saurier	—	L11	im Stein
16629	17	2,34	0,865	+	Saurier	—	L11	
16629	17	0,66	0,22	-	Saurier	—	L11	im Stein
16629	17	0,86	0,245	-	Saurier	—	L11	im Stein
16629	17	1,89	0,44	-	Saurier	—	L11	im Stein
16640	17	2,26	0,52	-	Sericodon	—	R11	
16640	17	2	0,515	-	Sericodon	—	R11	
16641	17	1,31	0,305	-	Sericodon	—	R11	
16641	17	2,74	0,49	+	Sericodon	—	R11	
16642	17	3,6	0,615	+	Sericodon	—	L17	im Stein
16643	17	2,17	0,42	++	Sericodon	—	L17	
16643	17	2,025	0,355	++	Sericodon	—	L17	
16648	16	2,115	0,245	--	Steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16648	16	2,055	0,44	++	Steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16648	16	3,665	0,5	-	steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	im Stein
16648	16	2,25	0,355	+	Steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16648	16	2,61	0,525	++	Steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16648	16	1,46	0,45	--	Steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16648	16	2,345	0,37	++	Steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16648	16	2,73	0,405	++	Steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16648	16	3,11	0,66	-	Steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16648	16	2,68	0,41	+	Steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16648	16	3,53	0,765	-	Steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16648	16	1,53	0,465	++	Steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16648	16	2,325	0,355	++	Steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16648	16	2,93	0,5	+	Steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16648	16	2,07	0,325	+	Steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16648	16	3,065	0,51	++	Steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16648	16	2,53	0,385	++	Steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16648	16	2,555	0,425	+	Steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	
16648	16	2	0,375	++	Steneosaurus	Hannover/Tönniesberg	R9	

Reg. Nr.	Schrank	Länge [cm]	Breite [cm]	Erhaltung	Name des Krokodils	Fundstelle	Schublade	Besonderheiten
16650	17	1,565	0,605	-	Saurier	—	L11	im Stein
16650	17	2,98	0,795	-	Saurier	—	L11	im Stein
16651	15	1,225	0,41	--	Pericodon	Lindener Berg	R9	
16651	15	2,28	0,525	+	Pericodon	Lindener Berg	R9	
16651	15	1,68	0,385	+	Pericodon	Lindener Berg	R9	
16652	16	1,51	0,41	+	Lericodon	Hannover/Tönniesberg	R8	
16652	16	1,02	0,28	+	Lericodon	Hannover/Tönniesberg	R8	
16652	16	0,695	0,29	+-	Lericodon	Hannover/Tönniesberg	R8	
16652	16	2,18	0,5	+	Lericodon	Hannover/Tönniesberg	R8	
16652	16	1,79	0,3	+	Lericodon	Hannover/Tönniesberg	R8	
16652	16	1,96	0,455	+	Lericodon	Hannover/Tönniesberg	R8	
16652	16	1,955	0,465	--	Lericodon	Hannover/Tönniesberg	R8	
16652	16	1,39	0,3	+	Lericodon	Hannover/Tönniesberg	R8	
16652	16	2,85	0,725	+-	Lericodon	Hannover/Tönniesberg	R8	
16652	16	2,215	0,57		Lericodon	Hannover/Tönniesberg	R8	
16652	16	1,29	0,46	+	Lericodon	Hannover/Tönniesberg	R8	
16652	16	1,59	0,355	+	Lericodon	Hannover/Tönniesberg	R8	
16652	16	1,76	0,34	+	Lericodon	Hannover/Tönniesberg	R8	
16652	16	2,255	0,345	+	Lericodon	Hannover/Tönniesberg	R8	
16652	16	5,47	1,665	++	Lericodon	Hannover/Tönniesberg	R8	
16652	16	1,48	0,295	+	Lericodon	Hannover/Tönniesberg	R8	
16652	16	1,72	0,42	+-	Lericodon	Hannover/Tönniesberg	R8	
16655	16	1,66	0,41	++	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
16655	16	2,15	0,42	++	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
16655	16	1,16	0,41	-	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
16655	16	2,2	0,535	++	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
16655	16	2,125	0,55	+-	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
16655	16	1,83	0,49	-	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
16655	16	1,525	0,36	-	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	im Stein
16655	16	2	0,35	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
16655	16	2,11	0,465	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
16655	16	1,29	0,55	--	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
16655	16	1,86	0,38	++	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
16656	16	4,06	0,95	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	im Stein
16657	16	1,42	0,37	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	R9	
16688	16	2,49	--	--	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	im Stein
16689	16	3,77	0,705	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	R8	im Stein
16712	16	1,765	0,57	--	Teleosaurs	Hannover/Tönniesberg	R8	im Stein
101274	13	2,2	0,9	--	Sericodon	—	R11	

Reg. Nr.	Schrank	Länge [cm]	Breite [cm]	Erhal-tung	Name des Krokodils	Fundstelle	Schub-lade	Besonderheiten
101274	13	2,41	0,515	+-	Sericodon	—	R11	
101274	13	3,19	0,645	+-	Sericodon	—	R11	
101296	16	0,94	0,31	--	—	Hannover/Ahlem	L10	im Stein
101297	16	2,645	1,115	-	—	—	R8	im Stein
101297	16	0,7	0,18	+	—	—	R8	in Röhrchen
101384	16	2,92	0,98	+	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	R8	
101384	16	2,46	1,4	+	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	R8	
101384	16	1,7	0,99	+	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	R8	
101384	16	1,92	1,56	+	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	R8	
101384	16	2,54	1,18	+	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	R8	
101384	16	2,13	0,85	-	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	R8	
101384	16	4,81	1,375	++	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	R8	
101384	16	2,94	1,76	+	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	R8	
101384	16	3,67	1,7	+	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	R8	
101384	16	2,39	1,54	+	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	R8	
101384	16	1,79	0,77	+	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	R8	
101384	16	2,97	1,735	+	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	R8	
101384	16	4,38	1,57	+	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	R8	
101384	16	1,98	1,4	+	Machimosaurus	Hannover/Ahlem	R8	
101385	16	1,91	0,39	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	2,18	0,365	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	1,875	0,45	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	1,37	0,47	++	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	2,17	0,505	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	1,55	0,42	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	1,8	0,36	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	1,57	0,32	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	1,29	0,41	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	1,98	0,45	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	2,77	0,49	++	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	2,13	0,39	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	1,18	0,26	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	2,18	0,39	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	2,94	0,57	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	2,84	0,52	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	1,35	0,37	-	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	1,64	0,3	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	2,88	0,79	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	2,675	0,65	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	

Reg. Nr.	Schrank	Länge [cm]	Breite [cm]	Erhal-tung	Name des Krokodils	Fundstelle	Schub-lade	Besonderheiten
101385	16	2,58	0,42	+-	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	1,76	0,5	--	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	1,26	0,42	--	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	3,87	0,67	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	1,6	0,72	--	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	2,75	0,625	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	1,285	0,45	-	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101385	16	1,72	0,38	+	Steneosaurus	Hannover/Ahlem	L10	
101400	16	2,2	0,865	++	Machimosaurus	— (Tönniesberg?)	R8	
101400	16	2,74	1,04	+	Machimosaurus	— (Tönniesberg?)	R8	
101400	16	1,75	1,145	+	Machimosaurus	— (Tönniesberg?)	R8	
101401	16	0,9	0,365	+	Machimosaurus	— (Tönniesberg?)	R8	
101401	16	1,31	0,72	+	Machimosaurus	— (Tönniesberg?)	R8	
101401	16	1,21	0,62	++	Machimosaurus	— (Tönniesberg?)	R8	
101401	16	1,635	0,74	++	Machimosaurus	— (Tönniesberg?)	R8	
101401	16	1,725	0,93	+	Machimosaurus	— (Tönniesberg?)	R8	
101401	16	2,285	0,77	+	Machimosaurus	— (Tönniesberg?)	R8	
101401	16	1,695	0,74	+-	Machimosaurus	— (Tönniesberg?)	R8	
101401	16	1,975	0,73	+-	Machimosaurus	— (Tönniesberg?)	R8	
101401	16	1,76	0,67	+	Machimosaurus	— (Tönniesberg?)	R8	
101855	19	2,675	1,285	+	Machimosaurus	—	L8	
101855	19	2,2	0,94	-	Machimosaurus	—	L8	
101938	19	2,07	1,025	+-	Machimosaurus	Sehnde	L8	
101938	19	1,655	0,89	+-	Machimosaurus	Sehnde	L8	
101938	19	2,18	0,8	++	Machimosaurus	Sehnde	L8	
101938	19	1,74	0,83	+	Machimosaurus	Sehnde	L8	
101938	19	2,11	0,9	+-	Machimosaurus	Sehnde	L8	
101938	19	3,555	1,37	+-	Machimosaurus	Sehnde	L8	
101938	19	2,11	0,87	+	Machimosaurus	Sehnde	L8	
101945	16	2,76	1,7	+	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R4	
101945	16	3,725	1,84	+	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R4	
101945	16	3,84	1,315	+	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R4	
101945	16	1,73	1,165	+	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R4	
101945	16	4,78	2,15	+	Machimosaurus	Hannover/Tönniesberg	R4	

Reg. Nr.	Krokodil	Länge [cm]	Breite [cm]
16655	Steneosaurus	1,74	0,3
16655	Steneosaurus	1,915	0,39
16655	Steneosaurus	1,535	0,43
16655	Steneosaurus	1,85	0,46
16655	Steneosaurus	1,76	0,325
16648	Steneosaurus	2,25	0,535
16648	Steneosaurus	2,36	0,4
16648	Steneosaurus	2,045	0,455
16648	Steneosaurus	2,225	0,37
16648	Steneosaurus	2,44	0,465
16648	Steneosaurus	1,99	0,45
16648	Steneosaurus	2,01	0,49
16648	Steneosaurus	1,86	0,45
16648	Steneosaurus	2,345	0,5
16648	Steneosaurus	1,72	0,35
16648	Steneosaurus	1,81	0,33
16648	Steneosaurus	1,915	0,35
16648	Steneosaurus	1,509	0,37
16648	Steneosaurus	2,22	0,39
16648	Steneosaurus	1,545	0,33
16657	Steneosaurus	2,445	0,52
101384	Machimosaurus	2,26	1,35
101384	Machimosaurus	2,5	0,9
101384	Machimosaurus	1,195	1,39
101384	Machimosaurus	2,05	0,955
101384	Machimosaurus	1,655	1,26
101384	Machimosaurus	1,445	0,72
101384	Machimosaurus	2,025	1,425
16391	Machimosaurus	3,64	1,49
16391	Machimosaurus	1,7	1,245
16391	Machimosaurus	1,63	1,15
16391	Machimosaurus	1,895	1,02
16391	Machimosaurus	1,71	1,04
16391	Machimosaurus	1,54	1,13
16391	Machimosaurus	1,74	1,155
16391	Machimosaurus	1,9	0,73
16391	Machimosaurus	1,61	0,805
16391	Machimosaurus	0,91	0,68
16391	Machimosaurus	1,18	0,61
16391	Machimosaurus	1,445	0,635
16391	Machimosaurus	1,01	0,59

Tab. 2 Ergebnisse der Verifizierungsmessung; die Tabelle enthält die bei der Verifizierungsmessung gewonnen Daten, die in Abb. 20 graphisch dargestellt sind. Sie bilden eine Auswahl von Zähnen und sind auch in der Tab. 1 des Anhangs wiederzufinden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Naturhistorica - Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover

Jahr/Year: 2009

Band/Volume: 151

Autor(en)/Author(s): Rades Eike Friedrich

Artikel/Article: Meereskrokodilzähne aus dem Oberjura Hannovers Bestandserfassung der „Sammlung Struckmann“ und ihre paläontologische Wertung 29-54