

Riesen der Obertrias – große Ichthyosaurier aus Westfalen

Tim Lamsfuß,
Jelle Heijne,
Achim H. Schwermann

Trias

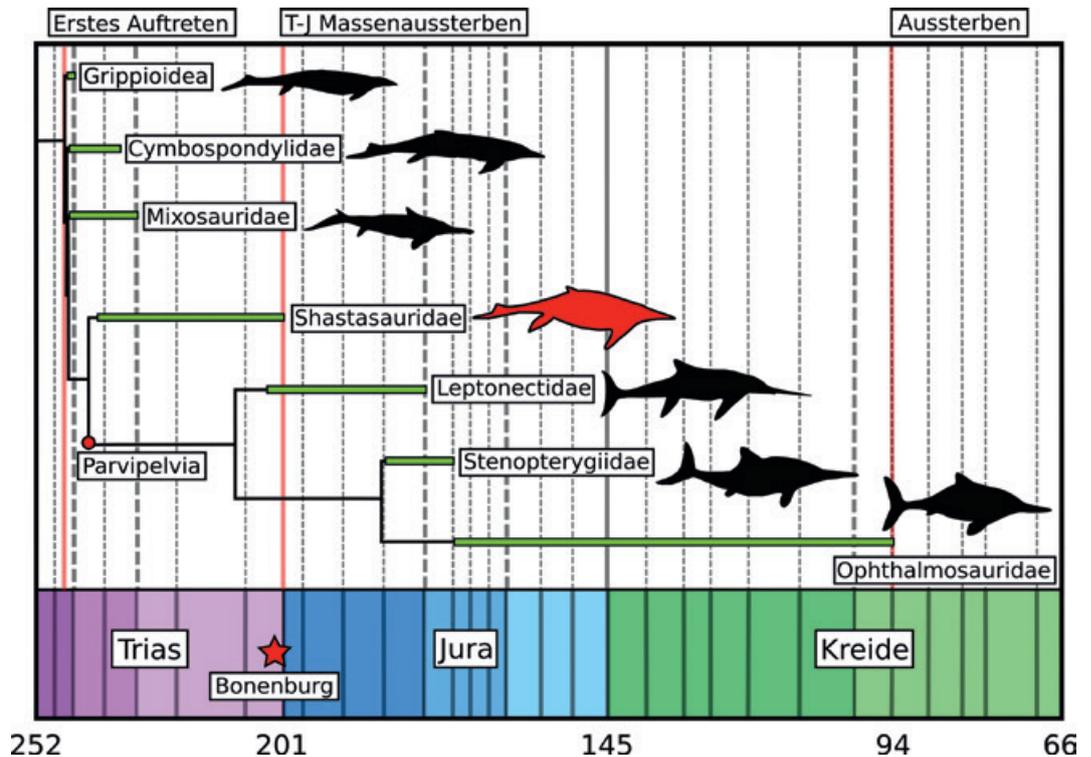
Kreis Höxter, Regierungsbezirk Detmold

In der Nähe von Warburg-Bonenburg wird seit Jahren jeweils im Sommer eine paläontologische Ausgrabung in etwa 200 Millionen Jahre alten Meeresablagerungen durchgeführt. In einer Kooperation arbeiten hier die Universität Bonn und das LWL-Museum für Naturkunde in einem Bonebed – einem Gesteinshorizont, der hauptsächlich aus Knochen und Zähnen besteht. Das Fossilmaterial ist disartikuliert, überwiegend stark abgerollt und fragmentarisch. Die Identifikation einzelner Elemente ist daher nicht einfach, weshalb mittlerweile eine ganze Reihe von Abschlussarbeiten und Detailanalysen für verschiedene Tiergruppen durchgeführt wurden. Das faunistische Bild ist spannend, vor allem in Hinblick auf die stratigrafische Position: Die Ablagerungen entstanden kurz vor einem der größten Massenaussterbeereignisse der Erdgeschichte, an der Trias-Jura-Grenze (201 Millionen Jahre). Die systematische Analyse der Bonenburger Fossilien bietet die Möglichkeit, Aufschluss über das Leben direkt vor diesem Massenaussterbeereignis zu bekommen.

Das Fundspektrum aus den Bonebeds von Bonenburg umfasst fast ausschließlich Reste von Wirbeltieren. Neben verschiedenen Haiarten sind auch Knochenfische belegt. Durch ein weitgehend vollständiges Skelett ist 2013 auch die Plesiosauriergattung *Rhaeticosaurus* bekannt geworden. Das Skelett stammt dabei nicht aus den Bonebed-Ablagerungen, sondern ist geringfügig älter. Es ist bemerkenswert, da es sich um das älteste Skelett eines Plesiosauriers handelt. Außerdem sind Reste von Vertretern der Temnospondylen gefunden worden. Diese Amphibien konnten mehrere Meter Körperlänge erreichen. Sehr selten sind Belege für festländische Tiere. Häufiger, aber nur fragmentarisch, konnten Reste von Ichthyosauriern geborgen werden.

Fossilien von Ichthyosauriern sind in marinen Ablagerungen der Trias keine Seltenheit und somit auch in Bonenburg keine Überraschung. Diese Tiergruppe erreichte den Höhepunkt ihrer morphologischen Diversität in der Mitteltrias, welche bis ins Rhät andauerte (Abb. 1). Fossilfunde belegen für die Trias eine

Abb. 1 Stammesgeschichtliche Entwicklung der Ichthyosaurier. Silhouetten der verschiedenen Taxa sind nicht maßstabsgetreu. Die Shastasauridae, Parvipelvia, und das Alter der Bonenburg-Ablagerungen (Oberes Mittelrhät bis Unteres Oberrhät) sind rot markiert. Die Zeitangaben in Millionen Jahren vor heute (Grafik: Universität Bonn/J. Heijne).



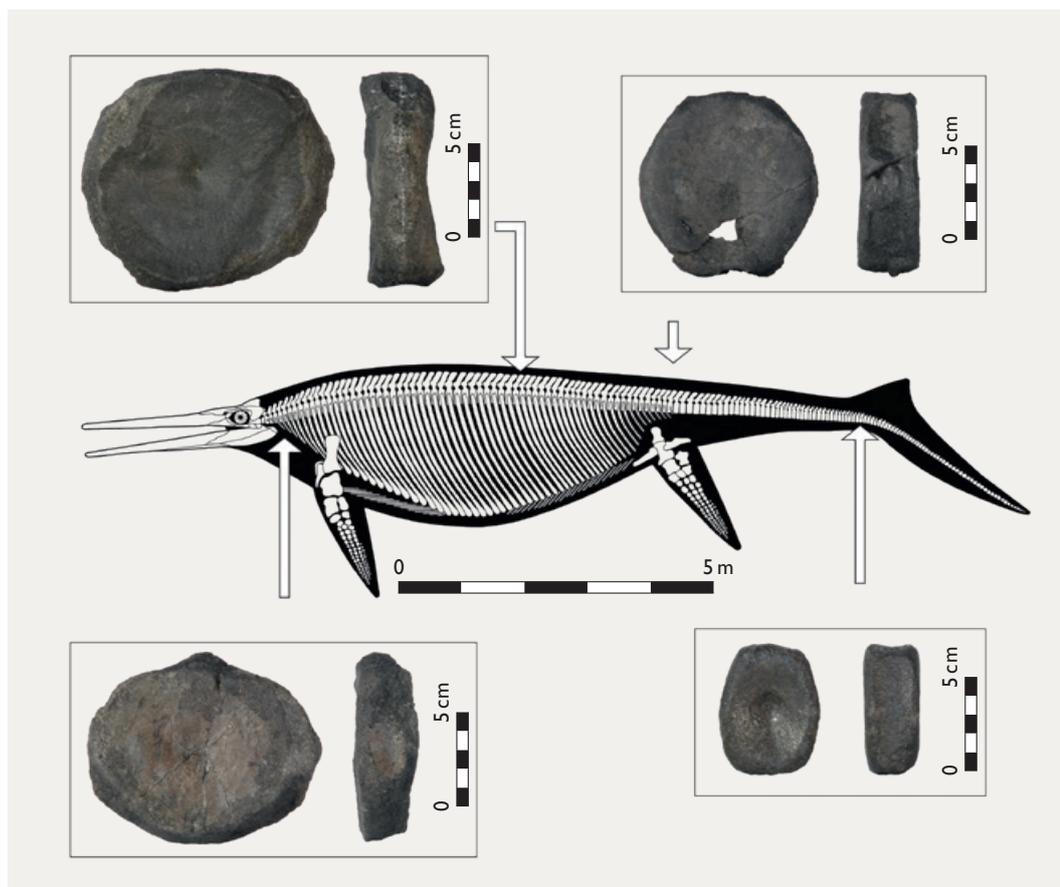


Abb. 2 Einige Wirbelzentren aus Bonenburg sowie ihre ungefähre anatomische Lage im Verlauf der Wirbelsäule. Die Skelettrekonstruktion zeigt ein verwandtes Taxon, *Shonisaurus popularis* aus dem Karn von Nevada, USA (Fotos: Universität Bonn/ T. Lamsfuß; Grafik: University of Wisconsin-Madison/S. Hartman).

weltweite Verbreitung dieser Tiergruppe. Die frühe Entwicklung erfolgte aus geologischer Sicht in sehr kurzer Zeit. Bereits weniger als 5 Millionen Jahre nach dem verheerendsten Massenaussterben der Erdgeschichte, an der Perm-Trias-Grenze (252 Millionen Jahre), tauchen die frühesten Ichthyosaurier auf. Diese waren noch sehr klein und besaßen Merkmale, die stark an ihre terrestrischen Vorfahren erinnerten: So war das Rostrum nur mäßig verlängert und die Extremitätenknochen deutlich länger als in späteren Ichthyosauriern. Der berühmte »Schwanzknick«, der in stärker evolvierten Ichthyosauriern die untere Hälfte der Schwanzflosse formt, war vermutlich nur schwach vorhanden. Die Tiere bewegten sich noch mehr durch Schlängelbewegungen als durch Flossenschläge fort.

Eine beachtliche Größe erreichten die Ichthyosaurier bereits vor 246 Millionen Jahren. Aus Nevada sind die Überreste eines *Cymbospondylus* mit einer geschätzten Länge von über 17 m bekannt.

Die Entwicklung der Ichthyosaurier zwischen der Obertrias und dem Unterjura ist durch einen evolutiven Engpass gekennzeichnet; im Unterjura waren die Parvipelvia als einzige Gruppe vertreten. Obwohl die Ich-

thyosaurier auch danach eine weitverbreitete und erfolgreiche Tiergruppe waren, starben sie in der frühen Oberkreide (vor etwa 94 Millionen Jahren) aus. Die Gründe dafür sind teilweise noch ungeklärt.

Zu den Ichthyosauriern der Mittel- und Obertrias zählt die Familie der Shastasauridae. Sie zeichnet sich durch besonders großwüchsige Formen aus. Das größte bekannte Skelett eines Ichthyosauriers gehört zu *Shastasaurus sikanniensis* aus der Obertrias von British Columbia und zeigt eine Körperlänge bis ca. 21 m. Mit Ende der Trias verschwanden diese gigantischen Formen und nur vergleichsweise kleine Ichthyosaurier überdauerten in den darauffolgenden Jura.

Die Erforschung der großen obertriasischen Ichthyosaurier ist schwierig, da der Fossilbericht mit artikulierten Überresten im Verlaufe der Obertrias ausdünnert. Während aus der Mitteltrias 23 Ichthyosaurier-Taxa benannt sind, fällt diese Zahl auf acht im Karn (untere Obertrias) und auf sechs im Nor (mittlere Obertrias) ab. Aus der letzten Stufe der Obertrias, dem Rhät, konnte bisher keine einzige Ichthyosaurier-Art benannt werden. Besonders die Funde aus diesem letzten Abschnitt der Trias sind in Anbetracht des Trias-

Jura-Massenaussterbeereignisses von größtem Interesse, um zu klären, ob die riesenhaften Ichthyosaurier schon vorher oder erst im Zuge dieses Ereignisses verschwunden sind.

Bei den wenigen überlieferten Ichthyosaurierfossilien aus dem Rhät handelt es sich überwiegend um isolierte Knochenfunde, welche zudem häufig nur fragmentarisch erhalten sind. So sind aus Frankreich isolierte Wirbelzentren, Kieferfragmente und Paddelelemente und aus den Schweizer Alpen weitere Zentren, Rippen und ein Zahn bekannt, die auf große Shastasauriden hindeuten. Zwei sehr große Knochenfragmente aus Großbritannien entpuppten sich 2018 als Kieferknochen. Von diesen konnte auf eine Körperlänge von mindestens 26 m geschlossen werden. Die rhätischen Shastasauriden wären damit nicht nur die größten Vertreter, die die Ichthyosaurier jemals hervorbrachten, sondern vermutlich auch die größten marinen Tetrapoden bis zur Entstehung der Bartenwale.

Seit Beginn der Grabungen in Bonenburg wurde eine große Anzahl von Ichthyosaurierknochen geborgen. Die Mehrheit des Materials besteht aus isolierten, teilweise fragmentären Wirbelzentren (Abb. 2). Diese unvollständige Erhaltung ist auch aus anderen Rhät-Fundstellen bekannt. Die Funde aus den Bonebeds zeigen deutliche Spuren von Abrasion, sodass mitunter wichtige anatomische Merkmale nicht mehr erkennbar sind. Trotz dieser Widrigkeiten ergaben Analysen der Wirbelzentren eine hohe Affinität zu großen shastasauriden Ichthyosauriern. Leicht ersichtlich ist dies allein schon an ihrer Größe: Außerhalb der Shastasauriden erreichen andere triassische Ichthyosaurierwirbelzentren kaum eine Höhe von über 50 mm. Die Wirbel aus Bonenburg jedoch zeigen Höhen von bis zu 132,7 mm. Auch die Positionen und Anatomie der Rippenansatzstellen auf den erhaltenen Zentren sind typisch für diese Familie.

Im Vergleich zu anderen Shastasauriden sind die Wirbelzentren aus Bonenburg wegen ihrer besonders kurzen Morphologie auffällig. Sie zeigen dadurch eine markante Übereinstimmung mit Wirbeln aus anderen Rhät-Fundstellen. Diese extreme Morphologie übertrifft dabei die kürzesten Wirbel des besser belegten, etwa 15 m langen *Shonisaurus popularis* aus dem Karn von Nevada, USA.

Obwohl das Ichthyosauriermaterial aus Bonenburg aufgrund seiner Unvollständigkeit keine Zuordnung über die Familienebene hinaus zulässt, reiht es sich in die be-

reits bekannten Funde aus Frankreich, den Schweizer Alpen und England ein, die zeigen, dass die großen Shastasauriden nicht nur bis in die letzte Stufe der Trias überdauerten, sondern in einigen Fällen sogar noch kolossale Ausmaße annahmen, als es aus den besser dokumentierten älteren Stufen bekannt ist.

Das Ökosystem des mitteleuropäischen Meeresbeckens muss demnach selbst kurz vor dem Aussterbeereignis an der Trias-Jura-Grenze noch stabil gewesen sein, um solch gigantische Tiere tragen zu können.

Folglich unterstützen diese Funde anschaulich die Ansicht, dass es sich bei dem Verschwinden der großen Ichthyosaurier an der Trias-Jura-Grenze eher um eine plötzlich auftretende Katastrophe, als um ein langsames Dahinsiechen gehandelt haben muss.

Summary

Since 2013, excavations in the vicinity of Warburg-Bonenburg have yielded fragments of large ichthyosaurs. They include numerous large vertebral centra, which are attributed to the Shastasauridae family. While precise taxonomical classification is not possible, the Westphalian material nevertheless shares strong similarities with other Rhaetian finds from Europe. Together, they prove that even just prior to the Triassic–Jurassic extinction event, these animals were still attaining large sizes, and that a stable ecosystem must therefore still have existed in the Central European Basin.

Samenvatting

Vanaf 2013 worden in de buurt van Warburg-Bonenburg resten van grote Ichthyosauriërs gevonden. Het betreft onder meer tal van vertebrale centra, die toegewezen kunnen worden aan de familie van de Shastasauriërs. Een nauwkeurige taxonomische indeling is niet mogelijk, het Westfaalse materiaal vertoont echter grote overeenkomsten met andere Europese vondsten uit het Rhaetien. De vondsten laten zien dat deze dieren zelfs kort voor de massa-uitsterving in de Trias-Jura nog een groot formaat bereikten. Waaruit blijkt dat in het Midden-Europese zeebekken in die tijd nog sprake was van een stabiel ecosysteem.

Literatur

Paul Martin Sander u. a., Die paläontologische Grabung in der Rhät-Lias-Tongrube der Firma Lücking bei Warburg-

Bonenburg (Kr. Höxter) im Frühjahr 2015. Geologie und Paläontologie in Westfalen 88, 2016, 11–37. – **Paul Martin Sander u. a.**, Early Giant Reveals faster Evolution of large Body Size in Ichthyosaurs than in Cetaceans. Science 374/6575, 2021 <<https://www.science.org/doi/10.1126/science.abf5787>>. – **Paul Martin Sander u. a.**, Giant Late Triassic Ichthyosaurs from the Kösse Formation of the Swiss Alps and their Paleobiological Implications. Journal of Vertebrate Paleontology 41, 2022, e2046017 <<https://doi.org/10.1080/02724634.2021.2046017>>. – **Tanja Wintrich u. a.**, A Triassic Plesiosaurian Skeleton and Bone Histology inform on Evolution of a unique Body Plan. Science

Advances 3/12, 2017, e1701144 <<https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1701144>>. – **Nikolay G. Zverkov u. a.**, Ichthyosaurs from the Upper Triassic (Carnian-Norian) of the New Siberian Islands, Russian Arctic, and their Implications for the Evolution of the Ichthyosaurian Basicranium and Vertebral Column. Earth and Environmental Science Transactions of the Royal Society of Edinburgh 113, 2022, 51–74 <<https://doi.org/10.1017/S1755691021000372>>.

Paläolithikum

Jungpaläolithische Jäger an der Lenne – Großklingen vom »Barmer Baum« in Hagen-Herbeck

Kreisfreie Stadt Hagen, Regierungsbezirk Arnsberg

Daniel Riemenschneider,
Michael Baales

Seit vielen Jahren wird die Flur »Barmer Baum« in Hagen-Herbeck begangen. Von der großen Ackerfläche westlich der Lenne – heute von der A46 durchschnitten – konnten zahlreiche unterschiedliche Funde geborgen werden. Hervorzuheben ist die große Zahl an Steinartefakten, die belegen, dass das untere Lennetal seit dem Paläolithikum aufgesucht wurde. Wenig Beachtung fanden bisher fünf große Feuersteinklingen (Abb. 1). Die Angaben zu den Fundumständen sind spärlich: Die Klingen bzw. Klingengeräte seien in den Jahren 1951/1952 nördlich der heutigen Autobahn, nicht weit vom Abhang zur Lenne, von einem Studienrat Heinrich Sievert aus Hagen-Haspe aufgelesen worden. Sie sind changierend bis stark patiniert, also oberflächenverändert, sodass die Bestimmung des Rohmaterials ohne naturwissenschaftliche Untersuchungen unsicher bleiben muss. Bei der kleinsten Klinge handelt es sich jedoch eindeutig um glasierten Baltischen Feuerstein (Abb. 2, 1).

Die vier größten und weißgrau patinierten Stücke zeigen dagegen ein homogenes grau-

es Rohmaterial mit teils rauen und helleren Einschlüssen sowie kleinen auskristallisierten Fossilhöhlräumen (Abb. 2). Aufgrund von Vergleichsstücken aus nordischen Moränenablagerungen könnte das Material der Variationsbreite des Baltischen Feuersteins zugeordnet werden. Entsprechende Aufschlüsse mit großen Feuersteinknollen von derart guter Qualität sind aus Westfalen jedoch heute nicht bekannt. Nicht auszuschließen ist aber auch eine Herkunft aus dem westlichen Europa, dem Pariser- oder Monser-Becken. Dort gibt es vergleichbare Feuersteine (freundliche Mitteilung I. Koch, Kerpen). Die Lagerstätte des Rohmaterials könnte somit mehrere Hundert Kilometer entfernt liegen.

Die Besonderheit bei den vier größten Klingen liegt in ihrem Herstellungskonzept. Durch das Fehlen bzw. die Ausprägung bestimmter Merkmale lassen sie sich näher charakterisieren. Zu bemerken ist zunächst der kaum ausgeprägte bis fehlende Schlagbuckel auf der proximalen Ventralfläche (Trennfläche). Dies ist ein Hinweis darauf, dass die Klingen

Abb. 1 Charakteristika der hier vorgestellten fünf Klingen vom »Barmer Baum«. BF: Baltischer Feuerstein; B/WF: Baltischer oder Westeuropäischer Feuerstein; Maße in mm; SFR: Schlagflächenrest; SW: Schlagwinkel; Abbau: Klinge in Bezug zu den dorsalen Negativen (Grafik: LWL-Archäologie für Westfalen/M. Baales).

| Klinge | Rohmaterial | Länge | Breite | Dicke | Erhaltung | Patina | SFR-Form | Länge SFR | Breite SFR | SW | Anzahl Negative | Abbau | Werkzeug |
|--------|-------------|-------|--------|-------|-----------|--------|------------|-----------|------------|------|-----------------|----------------|------------------------------|
| 1 | BF | 81 | 24 | 9 | distal | ~2/3 | – | – | – | ~83° | 3 | unidirektional | – |
| 2 | B/WF | 170 | 25 | 10 | vollst. | 100% | beschädigt | – | 4 | 55° | 17 | unidirektional | – |
| 3 | B/WF | 132 | 42 | 9 | vollst. | 100% | en éperon | 19 | 5 | 50° | 4 | unidirektional | Kratzer |
| 4 | B/WF | 135 | 35 | 11 | vollst. | 100% | facettiert | 7 | 3 | 70° | 8 | unidirektional | Kratzer |
| 5 | B/WF | 137 | 44 | 9 | vollst. | 100% | en éperon | 16 | 4 | 77° | 6 | unidirektional | links lat. steil retuschiert |