

# Chicxulub-Expedition: Auslöschen der Dinosaurier vor 66 Millionen Jahren

Ein Beitrag von Dr. Monika Pohlmann und Christina Susanne Stuthe



© serpeblu/iStock/Getty Images Plus

Als Mitglieder der Chicxulub-Expedition erforschen die Schülerinnen und Schüler die Struktur des Kraters Chicxulub, den ein Asteroid hinterließ, der einst die Dinosaurier vernichtete. Modelle einer Computersimulation geben Antwort auf die bisher offene Frage der Asteroidenhypothese: Warum löschte der Asteroid vor 66 Millionen Jahren die Dinosaurier aus? Aktuelle Forschung lüftet die Ursache des großen Sterbens in der Dinosaurierära, und den anschließenden evolutionären Siegeszug der Vögel und Säugetiere: Der Winkel des Aufpralls war entscheidend für die verheerende Wirkung des Asteroiden. Die Lernenden werden selbst zu Forschenden, nehmen mithilfe eines Erdgeschichtskalenders alle fünf historischen Massenaussterben den Blick und reflektieren auch das sich anbahnende große Artensterben unserer Zeit. Das Mystery: „Kippte ein Winkel die Weltherrschaft?“ fordert abschließend einen komplexen ergebnissichernden Problemlöseprozess.

## Impressum

RAABE UNTERRICHTS-MATERIALIEN Biologie Sek. I

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Es ist gemäß § 60b UrhG hergestellt und ausschließlich zur Veranschaulichung des Unterrichts und des Lehres an Bildungseinrichtungen bestimmt. Die Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH erteilt Ihnen für die Zwecke des einfachen, nicht übertragbare Recht zur Nutzung für den persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung. Unter Einhaltung der Nutzungsbedingungen sind Sie berechtigt, das Werk zum persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung in Klassensatzstärke zu vervielfältigen. Jede darüber hinausgehende Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Hinweis zu § 60a, 60b UrhG: Das Werk oder Teile hiervon dürfen nicht ohne eine solche Einwilligung an Schulen oder in Unterrichtsmaterialien (§ 60b Abs. 3 UrhG) vervielfältigt, insbesondere kopiert oder eingescannt, verbreitet oder in einer sonst öffentlich zugänglichen Weise eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht oder wiedergegeben werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Die Aufführung abgedruckter musikalischer Werke ist ggf. GEMA-meldepflichtig.

Für jedes Material wurden Fremdrechte recherchiert und ggf. angefragt.

Dr. Josef Raabe Verlag GmbH  
Ein Unternehmen der Kleinfachgruppe  
Rotebühlstraße 77  
70178 Stuttgart  
Telefon +49 711 62900-0  
Fax +49 711 62900-60  
meinRAABE@raabe.de  
www.raabe.de

Redaktion: Dr. Yvonne Heilemann  
Satz: RÖSNER MEDIA GmbH & Co. KG, Karlsruhe  
Bildnachweis Titel: © serpeblu/iStock/Getty Images Plus  
Illustrationen: Sylvana Timmer  
Korrektur: Stefan Mayer

# Chicxulub-Expedition: Auslöschen der Dinosaurier vor 66 Millionen Jahren

Klasse: 7–9

Ein Beitrag von Dr. Monika Pohlmann und Christina Susanne Stuthe

Methodisch-didaktische Hinweise	1
M1: Warum löschte ein Asteroid die Dinosaurier aus?	5
M2: Die Chicxulub-Expedition: Wissenschaftlich Arbeiten	7
M3: Die Chicxulub-Expedition: Stand der Forschung	9
M4: Computersimulation in der Chicxulub-Expedition	14
M5: <i>Big Five</i> – große Massenaussterben der Erdgeschichte	18
M6: Kippte ein Winkel die Weltherrschaft?	22
Lösungsvorschläge	24
Literatur	33

VORANSICHT

## Die Chicxulub-Expedition – Warum löschte ein Asteroid vor 66 Millionen Jahren die Dinosaurier aus? M1



© serpeblu/iStock/Getty Images

Ich bin Professor Ulrich R., Leiter des Chicxulub-Expeditionsteams. Mein Gebiet ist die Geophysik, eine Wissenschaft zur Erforschung der Erde mit physikalischen Methoden. Ich möchte aufklären, warum ein Asteroid vor 66 Millionen Jahren die Dinosaurier auslöschte und zum Massenaussterben von Tieren und Pflanzen führte. Antworten darauf möchten mein internationales Expeditionsteam und ich durch die Untersuchung der Struktur des durch den Asteroideneinschlag (Impakt) verursachten Asteroidenkraters finden. Nach ersten Besprechungen treffen wir uns auf dem Flughafen auf der Yukatan-Halbinsel in Mexiko.



Grafiken: Susanna Timmer

Die Forschenden stellen sich vor:



Ich bin **Naomi M.**, die **Geopaleontologin**, also Fossilienexpertin. Mit der Analyse von Fossilfunden und weiteren Erkenntnisversuchen versuche ich das Massenaussterben vor 66 Millionen Jahren möglichst genau zu belegen.

Man nennt mich **Rubeus H.**, der **Ökopaläontologe**. Ich kläre über ökologische und evolutive Folgen des Massenaussterbens auf, besonders durch Fossilfunde.



Namaste! **Himal H.** hier. Ich bin **Vulkanologe**. Auch die Gegenseite der Diskussion darf man nicht vergessen: Ist das große Sterben vor 66 Millionen Jahren nicht doch durch Vulkanismus ausgelöst worden?

Merhaba! Mein Name ist **Ayla C.** Ich bin **Informatikerin**. Ohne Computersimulationen geht bei Lokationsauswertungen der modernen Forschung gar nichts!



© PeterHermesFurian/  
iStock/GettyImages Plus

Wir fahren zur Unterkunft am Strand von Chicxulub-Puerto. Von dort erforschen wir den im Durchmesser 200 km großen Asteroidenkrater. Er liegt je zur Hälfte unter Festlandgestein und im Meer und ist von einer 1000 m dicken Gesteinsschicht bedeckt. Die Koordinaten des Einschlagszentrums sind 21.29° N, 89.53° W, das Zentrum des in-

## M5 Big Five – die großen Massenaussterben der Erdgeschichte

### A: Kalender für die Erdgeschichte



Das Massenaussterben der Dinosaurierära vor 66 Mio. Jahren war nur das jüngste von insgesamt fünf Massenaussterben in der langen Erdgeschichte von 4,6 Mrd. Jahren. Sie markieren die Unterteilung der Erdgeschichte in Erdzeitalter und Perioden. Jedes der fünf Massenaussterben hat entscheidend zur Entwicklung des Lebens danach beigetragen. Das Aussterben der einen machte Platz für die explosive Entwicklung der wenigen Überlebenden. Die Ursachen der früheren Massenaussterben sind lange nicht so gut erforscht wie für das jüngste. Um die zeitlichen Dimensionen der Erdgeschichte anschaulich zu machen, habe ich einen Erdgeschichtskalender erstellt. Diesen habe ich am 1. Januar mit der Entstehung der Erde begonnen lassen. Erdzeitalter, Erdperioden und einige Anmerkungen sind bereits eingetragen. Aber dummerweise sind mir während der Expedition meine Notizzettel und Bilder durcheinandergeraten. Die Notizen zum jüngsten Massenaussterben habe ich noch nicht fertiggestellt. Helft mir wieder Ordnung zu machen und die fehlende Notiz zu erstellen. Danke im Voraus!

*Eoraptor: 13.12.*

*Erstes Säugetier: 14.12.*

*Archeopteryx: 19.12.*

*Stegosaurus: 20.12.*

*Tyrannosaurus rex: 26.12.*

*Ältestes menschliches Fossil:*

*31.12., 16:23 Uhr*

*Smartphoneerfindung:*

*Augenzwinker vor Neujahr*

#### **4. Massenaussterben an der Trias-Jura-Erdperioden-Grenze**

**Folgen:** Massenaussterben ungefähr 70 % aller Arten, danach Etablierung von Landwirbeltieren, Flug- und Meeresechsen, erste Vögel, Säugetierweiterentwicklung

**Prominente Opfer:** reptilienartige Vorfahren der Dinosaurier

**wahrscheinliche Ursachen:** Megavulkanismus nach Auseinanderbrechen von Pangäa, Meteoriteneinschläge?

#### **2. Massenaussterben an der Devon-Karbon-Erdperioden-Grenze**

**Folgen:** Massenaussterben 75 % aller Arten, danach Entwicklung der „echten“ Fische (Strahlenflossler), Entwicklung der Reptilien an Land

**Prominente Opfer:** Panzerfische

**wahrscheinliche Ursachen:** erneut Eiszeit mit nachfolgender Klimaerwärmung durch Megavulkanismus, OAEs, Meeresspiegelabfall, Meteoriteneinschläge? Supernova?

Die Erdgeschichte – Erdzeitalter  
 Präkambrium = 4,6 Milliarden J. bis 542 Mio. J.  
 Paläozoikum = 542 bis 251 Mio. J.  
 Mesozoikum = 251 bis 66 Mio. J.  
 Känozoikum = 66 Mio. J. bis heute

Perm = 299–251 Mio. J.  
 Trias = 251–202 Mio. J.  
 Jura = 202–146 Mio. J.  
 Kreide = 146–66 Mio. J.  
 Tertiär = 66–2 Mio. J.  
 Quartär = 2,6 Mio. J. bis heute

## B: Massenaussterben heute?

### 6. Massenaussterben in der Jetztzeit? Was spricht dagegen:

- Probleme der Datenaussagekraft: von ca. 10 Mio. Arten existieren nur verlässliche Daten über die ca. 80.000 Wirbeltierarten
- seit 1500 sind 1 % der Wirbeltierarten ausgestorben  
 → 10-15x erhöhte Aussterberate
- dann könnte man in 20.000 Jahren von einem großen Massenaussterben sprechen

### 6. Massenaussterben in der Jetztzeit? Was spricht dafür:

- 28 % aller Arten sterben mit hoher Wahrscheinlichkeit bald aus; sollten bis in 100 Jahren tatsächlich alle diese Arten aussterben → 1000x erhöhte Aussterberate
- dann könnte man in 500 Jahren von einem großen Massenaussterben sprechen
- die Verschlimmerung durch die Ursachen wird eher stärker als schwächer
- Individuenzahlenrückgänge sind ernster als gesamte Artauslöschung

# Sie wollen mehr für Ihr Fach?

## Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



**Über 5.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar



**Webinare und Videos**  
für Ihre fachliche und  
persönliche Weiterbildung



**Attraktive Vergünstigungen**  
für Referendar:innen mit  
bis zu 15% Rabatt



**Käuferschutz**  
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**