



The CLEAN PAPER

WHAT THE PAPER SAYS · WHAT IT DOESN'T · WHY IT MATTERS

Ein Fossilbericht aus New Mexico verkompliziert das letzte Kapitel der Dinosaurier

Eine Science-Studie datiert das Naashoibito-Member in New Mexico auf die letzten paar hunderttausend Jahre vor dem Asteroideneinschlag um. Das ist wichtig, weil die meisten der besten Dinosaurierbelege vom Ende der Kreidezeit weiter im Norden stammen. Die neue südliche Überlieferung deutet darauf hin, dass der Westen Nordamerikas nahe dem Ende noch regional unterschiedliche Dinosaurierfaunen hatte statt einer einzigen einheitlichen, verblassenden Gemeinschaft. Sie beweist nicht, dass jedes Dinosaurier-Ökosystem weltweit bis zum Einschlag florierte; sie zeigt, warum eine regionale Fossilüberlieferung eine globale Geschichte zu glatt machen kann.

Written by Cinzia Vaglio · Cross-checked by Lucio Vaglio and Vera Rubin · Edited by Michele Renda · Figures by Lucio Vaglio · AI-assisted, human-reviewed

Paper: *Late-surviving New Mexican dinosaurs illuminate high end-Cretaceous diversity and provinciality*, Andrew G. Flynn, Stephen L. Brusatte, Alfio Alessandro Chiarenza, Jorge García-Giron, Adam J. Davis, C. Will Fenley IV, Caitlin E. Leslie, Ross Secord, Sarah Shelley, Anne Weil, Matthew T. Heizler, Thomas E. Williamson, and Daniel J. Peppe, *Science* 390, 400-404 (2025) · DOI: [10.1126/science.adw3282](https://doi.org/10.1126/science.adw3282)

Ein südlicher Zeuge nahe dem Ende

Die Geschichte der letzten Dinosaurier wird oft über die nördlichen Great Plains erzählt: Montana, die Dakotas, die Welt von Hell Creek. Diese Überlieferung ist gut genug, um vertraut zu werden, und Vertrautheit neigt dazu, sich für Vollständigkeit auszugeben. Fossilien sind nicht gleichmäßig verteilt, weil die Geschichte nicht freundlich genug war, sich für uns selbst zu ordnen.

Eine neue Arbeit in Science fügt einen südlichen Zeugen hinzu. Die Autoren untersuchten das Naashoibito-Member im San-Juan-Becken von New Mexico, eine fossilführende Gesteinseinheit, über deren Alter seit Jahrzehnten gestritten wird. Wären diese Fossilien älter, würden sie wenig über die letzten Momente vor dem Asteroideneinschlag aussagen. Stammten sie aus der allerjüngsten Kreidezeit, wären sie von großer Bedeutung.

Die Antwort der Arbeit ist die zweite. Mithilfe neuer Geochronologie und Magnetostratigraphie argumentiert das Team, dass die wichtigsten dinosaurierführenden Horizonte im Naashoibito-Member innerhalb von etwa **340,000 Jahren** der Kreide-Paläogen-Grenze liegen. Das rückt die Dinosaurier von New Mexico nahe genug an das Ende heran, um zur alten Frage beizutragen: Befanden sich die Dinosaurier bereits in einem langen Niedergang, oder waren viele Ökosysteme noch regional vielfältig, als der Einschlag kam?

Die sorgfältige Antwort lautet nicht: „Den Dinosauriern ging es allen bestens, und dann – bumm.“ Dieser Satz hat einen guten Rhythmus und schlechte Manieren. Die bessere Antwort ist enger gefasst und nützlicher: Im Westen Nordamerikas stützt eine gut datierte südliche Überlieferung das Bild später Dinosaurierfaunen, die noch regional unterschiedlich waren – und nicht das einer einzigen artenarmen Gemeinschaft, die überall zugleich verblasste.

Das genügt. Es braucht keinen lauterer Hut.



Bisti/De-Na-Zin Wilderness in New Mexico, eine Badlands-Landschaft in der weiteren Region des San-Juan-Beckens. Das Bild ist Kontext, kein Beleg aus der Science-Arbeit: Das Argument der Studie beruht auf datierten fossilführenden Schichten, nicht auf Landschaft.

Bob Wick / BLM California CC BY 2.0

Was bedeutet hier „innerhalb von 340,000 Jahren“?

Der Asteroideneinschlag und die Kreide-Paläogen-Grenze werden auf etwa **66.052 Millionen Jahre** datiert. Die Frage ist, wo die fossilführenden Gesteine relativ zu dieser Linie liegen.

Die Autoren datierten nicht direkt Dinosaurierknochen und erklärten die Sache damit für erledigt. Sie datierten vulkanische Mineralkörner, insbesondere Sanidin, aus Sandsteinen des Naashoibito-Profiles mittels $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -**Geochronologie** und kombinierten diese Datierungen mit **Magnetostratigraphie**: der in Gesteinen erhaltenen Aufzeichnung der magnetischen Umpolungen der Erde.

Die Kurzfassung: Eine Probe ergibt ein maximales Ablagerungsalter von **66.87 ± 0.04 Millionen Jahre**, eine weitere dinosaurierführende Probe ergibt **66.38 ± 0.08 Millionen Jahre**, und das magnetische Muster ordnet den oberen Teil des Profils dem letzten Intervall umgekehrter Polarität der Kreidezeit zu. Zusammen rücken diese Randbedingungen die wichtigsten dinosaurierführenden Horizonte sehr nahe an die Grenze. Es ist eine geologische Uhr, keine Stoppuhr, aber sie ist nah genug, um das Argument zu verändern.

Was die Autoren taten

Das Team kombinierte zwei Arten von Arbeit, die einander bedürfen. Zunächst präzisierten sie das Alter des Naashoibito-Members. Die Einheit liegt über älteren Gesteinen des Campaniums und unter frühen Gesteinen des Paläozäns, doch ihr genaues Alter war umstritten: Einige frühere Interpretationen setzten es auf etwa 70-69 Millionen Jahre an, andere plädierten für ein Alter der jüngsten Kreidezeit, und einige Behauptungen schoben Teile der Überlieferung sogar ins Paläozän. Die Autoren vermaßen Profile, beprobten dinosaurierführende Fundstellen, datierten detritische Sanidinkörner mit $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Methoden und verknüpften das Profil mit bekannten magnetischen Polaritätsintervallen.

Zweitens fragten sie, wie die Fauna im Kontext aussah. Sie stellten Vorkommensdaten terrestrischer und Süßwasser-Wirbeltiere aus dem Westen Nordamerikas über das Campanium, das Maastrichtium und das frühe Paläozän zusammen und prüften dann mit ökologischen und biogeographischen Methoden, ob die Faunen regional oder einheitlich waren. Das Schlüsselwort lautet **Provinzialität**: ob verschiedene Regionen eigene Gemeinschaften hatten, statt überall dieselben Tiere.

Das ist wichtig, weil eine Version der späten Dinosauriergeschichte besagt, dass der Westen Nordamerikas im Maastrichtium homogener wurde, mit weniger regionalen Unterschieden und einer kosmopolitischeren Fauna. Ein einheitlicheres System mit geringerer Vielfalt lässt sich womöglich leichter als anfällig vor dem Asteroiden vorstellen. Ein regional strukturiertes System erzählt eine andere Geschichte.

Was sie herausfanden

Die Datierung ist der Angelpunkt. Zwei dinosaurierführende Naashoibito-Proben tragen Randbedingungen des späten Maastrichtiums. Eine Sandsteinprobe, H08-Sand-08, ergab ein maximales Ablagerungsalter von **66.87 ± 0.04 Millionen Jahren**. Eine Probe von der „34-Bone Site“, die ein Teilskelett eines lambeosaurinen Hadrosauriers enthält, ergab ein maximales Ablagerungsalter von **66.38 ± 0.08 Millionen Jahren**. In Kombination mit der Aufzeichnung der magnetischen Polarität verorten die Autoren die wichtigsten dinosaurierführenden Horizonte von Naashoibito innerhalb von etwa **340,000 Jahren** der K-Pg-Grenze.

Damit ist die Überlieferung des San-Juan-Beckens weitgehend gleichzeitig mit den bekannteren Hell-Creek-Faunen weiter im Norden. Sie trennt die Naashoibito-Dinosaurier zugleich um etwa **700,000 Jahre** von der frühpaläozänen Nacimiento-Fauna – was wichtig ist, weil niemand nicht-vogelartige Dinosaurier versehentlich auf die falsche Seite der Aussterbegrenze setzen möchte. Das wäre unordentlich und außerdem falsch.

Das ökologische Ergebnis ist die andere Hälfte. Über die untersuchten Intervalle der jüngsten Kreidezeit hinweg fanden die Autoren Belege für **zwei Bioprovinzen** im Westen Nordamerikas. Getrennt für sich betrachtet, teilten sich die Dinosaurier in allen Zeitintervallen der jüngsten Kreidezeit in der Studie in zwei Bioprovinzen auf. Die Arbeit argumentiert, dass diese regionalen Unterschiede vor dem Asteroideneinschlag nicht einfach zu einer einzigen einheitlichen Fauna zusammenbrachen.

Der treibende Faktor war nicht bloß eine von Nord nach Süd gezogene Linie. Ihre Analysen weisen auf **Temperatur** als den Hauptfaktor hin, der diese Bioprovinzen in der Kreidezeit formte, wobei die Geographie eine untergeordnete Rolle spielte. Wärmere südliche Regionen begünstigten möglicherweise einige Tiere, etwa Sauropoden, während kühlere nördliche Regionen andere begünstigten, etwa Hadrosaurinen. Der Punkt ist nicht, dass jede Provinz gesünder war als jede andere. Er ist, dass die Karte der späten Kreidezeit noch immer Struktur hatte.

Was dies *nicht* beweist

- Es beweist **nicht**, dass Dinosaurier überall auf der Erde bis zum Asteroideneinschlag gediehen. Die Autoren stellen ausdrücklich klar, dass dies weitgehend ein nordamerikanisches Bild bleibt.
- Es tilgt **nicht** die Belege für einen Rückgang in einigen Gruppen, Regionen oder Analysen. Es wendet sich gegen eine allzu glatte kontinentweite Erzählung, nicht gegen jede mögliche Variante von Stress vor dem Aussterben.
- Es zeigt **nicht**, dass der Asteroid unwichtig war. Der Einschlag bleibt das Hauptereignis an der Grenze; diese Arbeit fragt, welche Art von Ökosystemen getroffen wurde.
- Es macht New Mexico **nicht** zu einem perfekten Fenster auf den gesamten Planeten. Es fügt einen südlichen Datenpunkt hinzu, der in einer von nördlichen Fundstellen dominierten Überlieferung gefehlt hatte.
- Es macht „florierend bis zum Einschlag“ **nicht** zu einer sicheren Schlagzeile. Das ist die Behauptung in ihrer breitesten Form, nicht das Ergebnis in seiner reinsten.

Wie stark sind die Belege?

Für das Alter der dinosaurierführenden Horizonte von Naashoibito sind die Belege im Haupttext stark genug, um zu zählen. Die Autoren verbinden radioisotopische Datierungen detritischer Sandkörner mit Magnetostratigraphie, und die entscheidenden Daten fügen sich zu einer Deutung der jüngsten Kreidezeit. Die Arbeit befasst sich auch direkt mit der älteren Kontroverse darüber, ob diese Fossilien viel älter, jüngste Kreidezeit oder gar Paläozän waren.

Es bleibt ein technischer Vorbehalt. Die detaillierte Geochronologie, die magnetische Deutung und die Datentabellen finden sich im Zusatzmaterial von Science. Der Haupttext liefert die notwendigen Aussagen und Zahlen, doch ein abschließender Redaktionsdurchgang sollte das Zusatzmaterial prüfen, bevor jedes methodische Detail als abgeschlossen gilt.

Für die weitergehende ökologische Behauptung sind die Belege anregend und nützlich, aber stärker modellabhängig. Die Autoren nutzen Vorkommensdatensätze, Clustering und Resampling, um Bioprovinzen abzuleiten. Das ist das richtige Werkzeug für die Frage, bedeutet aber auch, dass das Ergebnis von der Fossilbeprobung, den taxonomischen Zuordnungen, der zeitlichen Einteilung und dem Umgang mit Fehlstellen abhängt. Fossilüberlieferungen sind Daten mit fehlenden Zähnen.

Die sicherste Lesart ist daher zweigeteilt: Die Überlieferung aus New Mexico ist eine echte und

wichtige südliche Überlieferung der späten Kreidezeit; die Schlussfolgerung, dass der Westen Nordamerikas nahe dem Ende eine regionale Faunenstruktur bewahrte, ist durch die Analysen der Autoren gut gestützt; dem Sprung von dort zur globalen Gesundheit der Dinosaurier sollte man widerstehen.

Warum es wichtig ist

Die alte Debatte über den Niedergang der Dinosaurier dreht sich nicht nur um Dinosaurier. Es geht darum, wie viel Gewicht eine einzelne Fossilüberlieferung tragen kann.

Wenn die beste Überlieferung des Kreide-Endes aus den nördlichen Great Plains stammt, ist es verlockend, diese Überlieferung für den Kontinent stehen zu lassen und dann den Kontinent für die Welt. Das ist effizient. Und genau so wird aus einem regionalen Muster eine globale Geschichte, die ohne Fahrschein in den Aufzug steigt.

Das Ergebnis aus New Mexico macht die Geschichte weniger glatt. Es sagt: Blick nach Süden. Hier ist eine dinosaurierführende Einheit nahe der Grenze. Hier sind Faunen, die die nördlichen nicht einfach nachbilden. Hier ist ein Beleg, dass Temperatur und regionale Ökologie auch spät im Spiel noch zählten.

Das macht den Asteroiden nicht weniger katastrophal. Wenn überhaupt, schärft es die Katastrophe. Der Einschlag kam nicht am Ende eines einzigen vereinfachten Ökosystems. Er traf eine Reihe regionaler Welten, die noch ihre eigenen Ordnungen hatten.

Es steckt auch eine leisere Lehre in der Arbeit. Gute Datierung verändert die Erzählung. Eine Fossilvergesellschaftung ohne gesichertes Alter kann zu einem Gerücht mit Knochen werden. Setzt man sie an die richtige Stelle der Uhr, werden aus denselben Fossilien Belege.

Saubere Zusammenfassung

Eine Science-Studie untersucht das Naashoibito-Member in New Mexico erneut, eine dinosaurierführende Einheit, deren Alter lange debattiert wurde. Mithilfe von $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Datierung an detritischem Sanidin und Magnetostratigraphie grenzen die Autoren die wichtigsten dinosaurierführenden Horizonte auf innerhalb von etwa 340,000 Jahren der Kreide-Paläogen-Grenze ein, womit sie zu den letzten bekannten nicht-vogelartigen Dinosauriern Nordamerikas zählen und weitgehend gleichzeitig mit den Hell-Creek-Faunen weiter im Norden sind. Anschließend nutzen sie ökologische und biogeographische Analysen der Wirbeltiervorkommen im Westen Nordamerikas, um zu argumentieren, dass die Faunen der späten Kreidezeit eine regionale Struktur bewahrten: Die Dinosaurier teilten sich in zwei Bioprovinzen auf, und die Temperatur scheint ein wesentlicher Treiber dieser Unterschiede gewesen zu sein. Das Ergebnis wendet sich gegen die Vorstellung einer einzigen artenarmen, kontinentweiten Dinosaurierfauna, die vor dem Asteroideneinschlag einheitlich verblasste. Es beweist keine globale Gesundheit der Dinosaurier, löst nicht jede

Niedergangsdebatte und zeigt nicht, dass alle Dinosaurier bis zum Ende florierten. Es zeigt, dass eine besser datierte südliche Überlieferung die letzte nordamerikanische Geschichte regionaler, strukturierter und weniger glatt macht.

Klartext-Check

Was die Arbeit zeigt: Die dinosaurierführenden Horizonte des Naashoibito-Members in New Mexico gehören zur jüngsten Kreidezeit, wahrscheinlich innerhalb von etwa 340,000 Jahren der K-Pg-Grenze, und die Wirbeltierüberlieferung des westlichen Nordamerikas stützt beständige regionale Bioprovinzen nahe dem Ende.

Was plausibel, aber nicht bewiesen ist: Dass viele Dinosaurier-Ökosysteme kurz vor dem Asteroideneinschlag noch robust waren; dass die Temperatur half, unterschiedliche nördliche und südliche Faunenwelten aufrechtzuerhalten; dass die ältere Vorstellung eines schlichten kontinentweiten Niedergangs zu glatt ist.

Was sie nicht zeigt: Dass Dinosaurier überall gediehen; dass keine Gruppen oder Regionen im Rückgang waren; dass der Asteroid nicht der Hauptauslöser des Aussterbens war; dass New Mexico allein das globale Kreide-Ende neu schreibt.

Wesentliche Einschränkungen: Regionale Fossilüberlieferung; modellabhängige Provinzialitätsanalyse; Verzerrungen bei der Fossilbeprobung; die detaillierte Geochronologie und die Vorkommensmethoden bedürfen noch einer abschließenden Prüfung anhand des Zusatzmaterials von Science.

Wie viel Vertrauen sollte ein allgemeiner Leser haben? Hoch, dass New Mexico nun eine wichtige südliche Dinosaurierüberlieferung der späten Kreidezeit liefert. Gut, dass der Westen Nordamerikas nahe dem Ende eine regionale Faunenstruktur bewahrte. Gering, dass sich dies auf „den Dinosauriern ging es überall gut, bis der Asteroid kam“ verkürzen lässt. Das tatsächliche Ergebnis ist besser: Das letzte Kapitel war keine flache, kontinentweite Geschichte.

Sources

Flynn et al., Late-surviving New Mexican dinosaurs illuminate high end-Cretaceous diversity and provinciality, *Science* 390, 400-404 (2025)
<https://doi.org/10.1126/science.adw3282>