

Lieser Natur

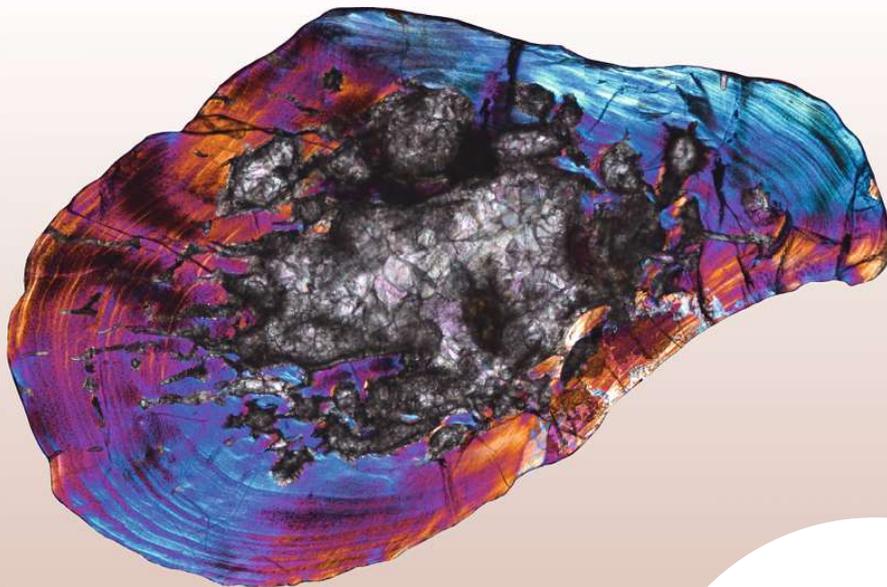
Ewige Liebe?

Die spektakulären Funde vom Bromacker in Thüringen geben intime Einblicke in das Leben der Ursaurier

In Kooperation mit
TAGESSPIEGEL

„Wenn wir hinreichend lange Zeiträume überblicken, erklärt uns die Geologie deutlich, dass die Arten sich sämtlich verändert haben, und sie haben sich in der Weise verändert, wie es meine Theorie verlangt, nämlich langsam und stufenweise.“

Charles Darwin (1809 – 1882)
Über die Entstehung der Arten, 1859



Zumindest lag das „Tambacher Liebespaar“ (Titelbild) eng aneinandergeschmiegt, als es vor 290 Millionen Jahren vermutlich von einem Schlammstrom überrollt wurde. Der Paläontologe Thomas Martens fand die versteinerten Skelette von *Seymouria sanjuanensis* 1997 im Tonstein der Fundstätte Bromacker im Thüringer Wald. Es ist einer von vielen spektakulären Funden, die Paläontolog:innen dort in den letzten Jahrzehnten mit Hammer und Meißel zu Tage gefördert haben. Ein aktuelles Grabungsprojekt des Museums für Naturkunde Berlin, der Friedenstein Stiftung Gotha und der Friedrich-Schiller-Universität Jena versucht, die vielen fossilen Puzzlesteine zu einem großen Bild zusammensetzen und so die Welt der Ursaurier besser zu verstehen (siehe Titelstory ab S. 10). Das bunte kristallartige Bild oben zeigt einen histologischen Schnitt durch einen der Knochen. Er belegt, dass die reptilähnlichen Amphibien etwa sechs bis sieben Jahre alt und damit nahezu erwachsen waren – vielleicht waren sie also tatsächlich ein junges Paar.

**Ob sie
wirklich
ein Paar
waren?**



**Liebe Leserinnen
und Leser,**

**mit der 11. Ausgabe
des Journals Für
Natur laden wir Sie
herzlich ein, die
ersten „Thüringer“
zu entdecken, die vor
290 Millionen Jahren
am Bromacker lebten.
Wie sah das Öko-
system damals aus,
welche Arten lebten
dort und in welcher
Umwelt entwickelten
sie sich? Wie haben
sich Klima, Geologie
und Lebewesen über
Jahrmillionen hinweg
bis heute verändert?**

Die Antworten darauf liegen in den Sedimenten und Fossilien verborgen – sie erzählen von Klimawandel, Evolution und Plattentektonik.

Als 2020 die Grabungen am Bromacker nach einer zehnjährigen Pause wieder aufgenommen wurden, eröffnete sich eine besondere Chance: die Möglichkeit, Wissenschaft nicht nur zu betreiben, sondern sie aktiv mit der Gesellschaft zu teilen. Von Beginn an war das vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt geförderte Projekt nicht nur als Forschungs-, sondern auch als Kommunikationsprojekt angelegt. Gemeinsam mit den Partnern – der Friedenstein Stiftung Gotha, der Friedrich-Schiller-Universität Jena und dem UNESCO Global Geopark Thüringen Inselsberg – entwickelte das Museum für Naturkunde Berlin eine umfassende Strategie unter dem Leitsatz „Der Bromacker ist für alle da.“

Der Bromacker hat sich zu einer transparenten Grabungsstätte entwickelt. Während der Sommermonate können Besuchende dem internationalen Forschungsteam direkt bei der Arbeit zuschauen. Das Forschungsprojekt am Bromacker ist ein herausragendes Beispiel dafür, wie die Vergangenheit mit aktueller Wissenschaft für die Öffentlichkeit verbunden werden kann.

Prof. Johannes Vogel,
Ph. D., Generaldirektor

Stephan Junker,
Geschäftsführer

PRACHTSTÜCK

**4 Die Urpflanze
aus Piesberg**

FORSCHEN

**6 Neuigkeiten
aus Forschung
und Sammlung**

TITEL

**10 Versteinerte
Vielfalt:
Die Grabungen
am Bromacker**

WISSEN

**16 Was ist ein
Fossil?**

PORTRÄT

**18 Der Urzeit-
vermittler**

BOTSCHAFTER

21 Mario Voigt

SAMMLUNGS- ERSCHLIESSUNG

**22 Was Verdauung
übriglässt**

KALENDER

**24 Museumstag,
Beats&Bones
und mehr**

CITIZEN SCIENCE

**28 Mitforschen?
Ich bin dabei!**

WAS TUN SIE FÜR NATUR ...

31 Luisa Merten?

Gar nicht piefig: die Urpflanze

Piesberg? Kennen die wenigsten. Piesberg ist ein Steinbruch bei Osnabrück, ein ehemaliges Steinkohle-Abbaugelände. Genau hier fand Walther Gothan, seines Zeichens Geologe und Paläobotaniker, im Jahr 1934 einen bemerkenswerten Stein, oder genauer: **eine versteinerte Samenpflanze**. Sie muss ihm regelrecht entgegen gelächelt haben, die Urpflanze, mit ihren weiß gereihten Blätterchen. Das Weiße sind aber nicht Reste der Blätter selbst, sondern es stellt einen Abdruck dar, bestehend aus dem Mineral Gümbelit. Gothan erkannte natürlich, welchen Schatz er vor sich hatte: den Abdruck eines Farnsamers, der, wie man heute weiß, vor 308 Millionen Jahren wuchs. Das Fossil hat im Museum für Naturkunde Berlin übrigens eine prominente Patin, die Politikerin Renate Künast. *Neuropteris piesbergensis*! Sollte man kennen.

Viele weitere faszinierende Geschichten aus dem Museum für Naturkunde Berlin gibt es in der Neuauflage des Buches „Wissensdinge – Geschichten aus dem Naturkundemuseum“ zu lesen.



Handwritten text on a small label, likely providing specimen details such as name, location, and date.



Vielstimmiges Völkchen:
Jede Fledermaus hat eine
eigene Stimmsignatur.

Fledermäuse können Widersprüche erkennen

Fledermäuse stoßen sogenannte Notrufe aus, wenn sie von Fressfeinden angegriffen werden. Diese können Angreifer abschrecken oder Artgenossen alarmieren. Forschende um Mirjam Knörnschild vom Museum für Naturkunde Berlin haben nun herausgefunden, dass Große Sackflügel-Fledermäuse (*Saccopteryx bilineata*) nicht nur individuell unterschiedliche Notrufe haben, sondern Artgenossen auch anhand dieser Stimmen erkennen.

In Panama analysierte das Team zunächst die akustischen Merkmale der Rufe. Die Ergebnisse zeigten, dass jede Fledermaus eine eigene „Stimm-Signatur“ hat, sodass sich einzelne Tiere statistisch unterscheiden lassen. Um zu testen, ob diese Unterschiede für Fledermäuse eine Rolle spielen, wurden Aufnahmen von Notrufen an Gruppenmitglieder abgespielt. Dabei wurden zwei Szenarien simuliert: Im ersten Fall ertönten die Notrufe eines Tieres, das das Quartier gerade verlassen hatte – ein plausibles Szenario. Im zweiten Fall kamen die Rufe von einem Tier, das nachweislich noch im Quartier war, während ein anderes Tier draußen war – ein unmögliches Szenario. Das Ergebnis war eindeutig: Die Fledermäuse reagierten nur auf das plausible Szenario und ignorierten das unmögliche vollständig. Diese Reaktion zeigt, dass Fledermäuse sensorische Informationen kombinieren und Widersprüche erkennen können – eine Fähigkeit, die auf fortgeschrittene Kognition hinweist. Diese Studie liefert neue Erkenntnisse über Tierkommunikation und zeigt, dass Fledermäuse ähnlich wie Primaten oder Elefanten komplexe soziale Signale interpretieren können.

Biodiversität mit digitalen Daten erforschen



Wissen zur Biodiversität wird in digitaler Form zugänglich gemacht.

Im April fand das jährliche Symposium der Biodiversity Heritage Library (BHL) im Museum für Naturkunde Berlin statt. Unter dem Motto „Bridging Data and Nature: Connecting Information, Technology and Biodiversity“ brachte die Veranstaltung Fachleute, Forschende und Interessierte zusammen, um die Rolle digitalisierter Literatur in der Biodiversitätsforschung zu diskutieren. Die BHL ist das weltweit größte Open-Access-Archiv für Biodiversitätsliteratur und macht über 62,5 Millionen Seiten aus fast 315.000 Bänden frei zugänglich. Ziel des Konsortiums aus Naturkundemuseen und botanischen Gärten ist es, historisches und aktuelles Wissen für die Forschung nutzbar zu machen. Dabei werden Daten aus digitalisierten Texten extrahiert, um sie mit modernen Biodiversitätsdaten zu verknüpfen. Seit 2018 ist das Museum für Naturkunde Berlin Vollmitglied des BHL-Konsortiums, als einzige Einrichtung im deutschsprachigen Raum.

Die Bibliothek des Museums, gegründet im 19. Jahrhundert, bewahrt eine umfangreiche Sammlung von Forschungsliteratur und digitalisiert ihre Bestände seit 2020 systematisch für die BHL. Damit leistet sie einen wichtigen Beitrag zur freien Verfügbarkeit von Biodiversitätswissen für die globale Wissenschaftsgemeinschaft.

US-Biologe gewinnt Poesiepreis

Brandon Kilbourne, Evolutionsbiologe am Museum für Naturkunde Berlin, erhielt den diesjährigen Cave Canem Prize – einen bedeutenden US-amerikanischen Poesiepreis. Sein Gedichtband „Natural History“, der im Herbst 2025 bei Graywolf Press erscheint, verbindet Naturforschung mit der historischen Auseinandersetzung mit Kolonialismus und Sklaverei. Die Sammlungen und Ausstellungen des Museums inspirierten Kilbournes Poesie. Besonders afrikanische Dinosaurier wie *Giraffatitan brancai* und die Säugetiersammlung spielten eine zentrale Rolle. Seine Gedichte verknüpfen die Evolutionsgeschichte dieser Objekte mit der Frage, wie Naturforschung historisch in koloniale Strukturen eingebettet war. „Meine Gedichte hinterfragen, wie wissenschaftliche Neugier mit kolonialen Praktiken zusammenhängt“, erklärt Kilbourne. Die Jury, darunter die renommierte Dichterin Natasha Trethewey, würdigte Kilbournes Werk als tiefgründige Reflexion über Natur und Geschichte: eine „Elegie eines Beobachters, der erkennt, wie sich das Verschwinden der Natur ankündigt“.



Wie Salamander Körperteile nachbilden



Schwanz abgetrennt? Egal – Salamander können Gliedmaßen nachbilden.

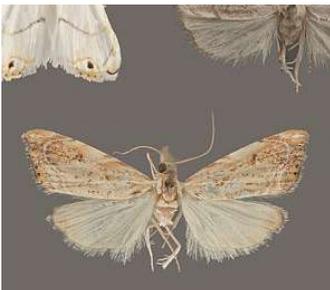
Salamander sind die einzigen Landwirbeltiere, die verlorene Gliedmaßen oder Teile ihres Schwanzes vollständig nachbilden können. Besonders bekannt ist der Axolotl, der als Modellorganismus für die Regenerationsforschung dient, denn er kann Gehirn, Augen oder Herz sowie komplette Gliedmaßen immer wieder regenerieren. Doch wie läuft dieser Prozess bei anderen Salamanderarten ab? Welche Rolle spielen dabei Lebensweise und Ökologie? Um dies zu untersuchen, analysierte ein Forschungsteam um Vivien Bothe und Nadia Fröbisch vom Museum für Naturkunde Berlin sechs Salamanderarten aus den Appalachen in North Carolina (USA), die sich stark in ihrem Lebensraum und Verhalten unterscheiden.

Die Langzeitstudie zeigte, dass alle untersuchten Arten ihre Verletzungen heilen und verlorene Körperteile nachbilden können. Doch es gibt Unterschiede: Während unter Laborbedingungen saubere Amputationen meist problemlos nachwachsen, treten in der Natur häufiger Fehlbildungen auf, da Verletzungen dort oft unregelmäßig sind. Die Regenerationsgeschwindigkeit scheint vom Lebensraum abzuhängen. Salamander, die auf Felsen klettern, regenerieren schneller als Arten, die am Waldboden oder im Wasser leben. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass nicht nur Laborforschung, sondern auch Beobachtungen in der Natur entscheidend für das Verständnis der Regeneration sind.

Unbekannte Arten entdeckt

Anne Müller und Théo Léger, Forschende des Museums für Naturkunde Berlin, haben in zwei aktuellen Studien insgesamt 40 bisher unbekannte Schmetterlingsarten aus den Philippinen beschrieben. Die neuen Arten gehören zur Gruppe der Zünslerfalter (*Crambidae*). Die Entdeckungen basieren auf der sogenannten Integrativen Taxonomie, die genetische und äußere Merkmale kombiniert, um Arten sicher zu identifizieren. „Die Philippinen gehören zu den Hotspots der globalen Biodiversität. Viele Tiere und Pflanzen kommen ausschließlich dort vor. Gleichzeitig sind diese einzigartigen Lebensräume durch Abholzung und Bevölkerungsdruck stark bedroht“, erklärt Théo Léger, Schmetterlingsforscher am Museum für Naturkunde Berlin. „Es ist deshalb besonders dringend, die Artenvielfalt dieser Region zu dokumentieren, bevor sie verloren geht.“ Für diese Studie mussten die Forscher keinen Fuß in die Tropen setzen: Die neu beschriebenen Arten wurden bereits vor 30 Jahren auf den Philippinen gesammelt und lagen unerforscht in der Sammlung des Museums für Naturkunde Berlin.

Zünslerfalter von den Philippinen: Sie lagen unerforscht in der Sammlung.



Koloniale Hintergründe naturkundlicher Sammlungen aufarbeiten

Ein Forschungsteam des Museums für Naturkunde Berlin hebt in Nature Reviews Biodiversity die Bedeutung der Digitalisierung für die Erforschung kolonialer naturkundlicher Sammlungen hervor. Am Beispiel der Fossilien aus Tendaguru, dem heutigen Tansania, die zwischen 1909 und 1913 während der deutschen Kolonialherrschaft gesammelt wurden, betonen die Wissenschaftler:innen die Notwendigkeit, Objekte mit ihren Archivalien digital zugänglich zu machen. Das Museum für Naturkunde Berlin nimmt mit diesem Ansatz eine Vorreiterrolle in der digitalen Aufarbeitung kolonialer Sammlungen ein.

Historisch waren europäische Naturkundemuseen eng mit der Kolonialexpansion verknüpft. Das Berliner Museum besitzt zahlreiche Sammlungen aus kolonialen Kontexten und setzt sich intensiv mit deren Geschichte auseinander, zum Beispiel im Buch „Dinosaurierfragmente. Zur Geschichte der Tendaguru-Expedition und ihrer Objekte, 1906 – 2018“. Die Hauptautorin der aktuellen Studie, Verónica Díez Díaz, betont: „Fossilien sind nicht nur paläontologische Forschungsobjekte, sondern auch Kulturgüter mit einer vielschichtigen Objektbiografie. Naturwissenschaftler:innen müssen diese Zusammenhänge stärker berücksichtigen.“ Dabei müsse Digitalisierung als ein kritisch reflektierter Prozess verstanden und die Daten gemäß festgelegten Prinzipien wie FAIR (Auffindbarkeit, Zugänglichkeit, Wiederverwendbarkeit) und CARE (kollektiver Nutzen, Kontrollbefugnis, Verantwortung, Ethik) bereitgestellt werden.

Für alle zugänglich: Open Access



Mehr Leser, mehr Anerkennung,
besserer Zugang zu Wissen:
Open Access eröffnet viele Chancen.

Vor zehn Jahren stellte das Museum für Naturkunde Berlin seine drei Fachzeitschriften auf Open Access um. Dieser Schritt ermöglichte es, wissenschaftliche Erkenntnisse frei zugänglich zu machen und internationale Forschungsk Kooperationen zu stärken. Dadurch können globale Herausforderungen wie das Artensterben gemeinsam angegangen werden. Die Entscheidung für Open Access beruhte auf der wachsenden Anzahl der Einreichungen und der Notwendigkeit, Forschung sichtbarer zu machen. Die Umstellung begann 2014 mit der Zeitschrift „Fossil Record“, die vom Verlag Wiley zu Copernicus Publications wechselte. „Deutsche Entomologische Zeitschrift“ und „Zoosystematics and Evolution“ gingen zu Pensoft Publisher. Seit 2022 erscheinen alle drei Zeitschriften im Verlag Pensoft.

Open Access hat die Zitierhäufigkeit erhöht, die weltweite Leserschaft erweitert und besonders Forschenden im Globalen Süden besseren Zugang zu Wissen ermöglicht. Die wissenschaftliche Anerkennung der Journale spiegelt sich in steigenden Publikationszahlen und verbesserten Impaktfaktoren wider.

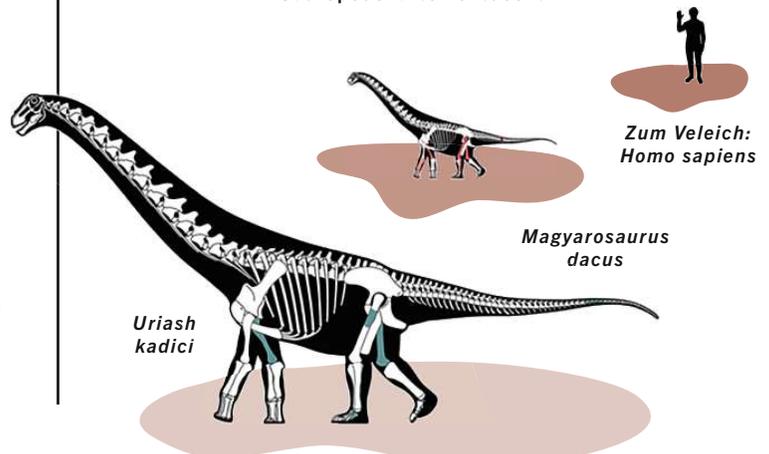
Zehn Jahre Open Access sind jedoch erst der Anfang. Die Zukunft des Open-Access-Modells wird durch technologische Fortschritte weiter geprägt. Das Museum möchte weiterhin eine Plattform für bahnbrechende wissenschaftliche Erkenntnisse sein, sein Engagement für offene Wissenschaft und freien Zugang zu Forschungsergebnissen weiter verstärken und zur Biodiversitätsforschung beitragen.

Kreidezeit: große Vielfalt von Sauriern in Europa

Das Ende der Kreidezeit vor 66 Millionen Jahren markierte den dramatischen Untergang der Dinosaurier. Doch unser Verständnis dieses Massenaussterbens wurde bisher stark von Fossilien aus Nordamerika geprägt. Eine aktuelle Studie unter der Leitung von Verónica Díez Díez vom Museum für Naturkunde Berlin zeigt nun auf Grundlage zweier neuer Dinosaurierfunde aus Rumänien, wie bedeutend Europas Fossilienfunde für ein umfassenderes Bild dieser Aussterbeperiode sind. Die Forschenden berichten über zwei neue Sauropodenarten, *Petrustitan hungaricus* und *Uriash kadici*, die im Hațeg-Becken in Westrumänien entdeckt wurden. Die Vielfalt pflanzenfressender Langhalsosaurier in Europa während der Kreidezeit war weit größer als bisher angenommen. Vor 15 Jahren waren nur fünf Sauropodenarten bekannt, inzwischen sind es mindestens elf. In Nordamerika wurde in derselben Epoche nur eine einzige Sauropodenart nachgewiesen.

„Die außergewöhnliche Vielfalt in einem kleinen geografischen Gebiet wie der Insel Hațeg überrascht uns“, erklärt Díez Díez. „Hier lebten Sauropoden unterschiedlichster Größen nebeneinander: von Riesen wie *Uriash* mit über zehn Metern Länge und acht Tonnen bis hin zu Zwergen wie *Magyarosaurus dacus* von nur 2,5 Metern und weniger als einer Tonne Gewicht. Dies gibt spannende Einblicke in die Umweltbedingungen und das Zusammenleben verschiedener Arten.“ Traditionell nahm man an, dass die Dinosaurier der Insel Hațeg aufgrund ihres begrenzten Lebensraums kleiner wurden – ein Phänomen, das als Inselverzweigung bekannt ist. Doch die Entdeckung des großen Sauropoden *Uriash* stellt diese Annahme infrage. Die Studie beleuchtet auch die Verbindungen zwischen europäischen Dinosauriern und ihren Verwandten in Afrika, Asien und Südamerika. Einwanderungen, die durch kurzfristige Landbrücken oder sogar lange Schwimmstrecken von über 500 Kilometern ermöglicht wurden, könnten zu dieser Vielfalt beigetragen haben.

Im Hațeg-Becken in
Westrumänien wurden zwei neue
Sauropodenarten entdeckt.



TITEL

Versteinerte Vielfalt

Die weltweit einmalige Fossilagerstätte Bromacker im Thüringer Wald erlaubt Einblicke in ein Erdzeitalter, in dem Ursaurier auf dem Urkontinent Pangäa lebten – Jahrtausende vor den Dinosauriern. Das Museum für Naturkunde Berlin setzt mit thüringischen Forschungspartnern die fossilen Puzzleteile zusammen, um ein umfassendes Bild eines urzeitlichen Ökosystems zu erschaffen

Text
Mirco Lomoth



Wer hat hier gelebt?

Am Bromacker streiften vor 290 Millionen Jahren frühe Landwirbeltiere durch ein breites, in den Bergen gelegenes Flusstal. Schlammströme haben dazu beigetragen, dass ihre Knochen eingebettet wurden – und bis heute erhalten und versteinert sind.

Ein breites Flussbett durchschnitt vor 290 Millionen Jahren vermutlich die Landschaft des heutigen Thüringer Walds. Der Fluss erstreckte sich über eine weite Ebene, umgeben von hohen Bergen. Das fruchtbare Flusstal lag auf dem Urkontinent Pangäa und war dem Äquator viel näher als das heutige Thüringen es ist. Starke Regenfälle im Hinterland ließen den Strom anschwellen, überschwemmten regelmäßig die Uferebenen mit Sedimenten. In Trockenphasen riss die Erde in Wabenmustern auf.

In diesem Tal lebten vor allem Pflanzenfresser. Keine hochgewachsenen Dinosaurier, die tauchten erst 50 bis 60 Millionen Jahre später auf, sondern Ursaurier, also Amphibien, Ur-Reptilien und Pelycosaurier, die reptilienartigen Vorfahren der Säugetiere. Die meisten dieser Landwirbeltiere waren kleiner als ein Meter, nur wenige bis zu zwei Meter groß. Am auffälligsten war wahrscheinlich der fleischfressende *Dimetrodon teutonis* mit seinem markanten Rückensegel. In den Überschwemmungsgebieten ging er vermutlich auf Jagd.

Erst kurz zuvor – zumindest evolutionsgeschichtlich betrachtet – hatten sich die ersten Wirbeltiere, aus dem Wasser kommend, neue Lebensräume an Land erobert. Ihre Eier entwickelten Embryonalhüllen und eine robuste Schale, die den Nachwuchs auch außerhalb des Wassers vor Austrocknung schützten. Und aus Fleischfressern gingen allmählich auch Pflanzenfressende Arten hervor. Zu diesem Zeitpunkt, im Perm, gab es bereits eine große Vielfalt landlebender Ursaurier – eine Fülle an Lebewesen, von denen knapp 40 Millionen Jahre später, beim größten Massenaussterben der Erdgeschichte am Ende des Perms, rund drei Viertel wieder ausstarben.

Nur im Gestein wurden Zeugnisse dieser Artenvielfalt von damals bewahrt. Dort, wo der urzeitliche Fluss vor Jahrmillionen über die Ufer trat, haben Sedimente Tiere und Pflanzen überspült. Über Millionen von Jahren sind daraus Fossilien entstanden, die

bis heute erhalten sind. Am Bromacker, einem alten Steinbruch zwischen den thüringischen Orten Tambach-Dietzharz und Georgenthal, lagert in einer vier bis fünf Meter dicken Gesteinschicht – knapp unter der Erdoberfläche – ein umfänglicher Nachweis der versteinerten Vielfalt des Perms. Paläontolog:innen entlocken hier dem Tonstein mit Hammer und Meißel seine Geheimnisse – und entdecken immer wieder Erstaunliches.

„Der Erhaltungszustand der Fossilien am Bromacker ist exzellent, wir finden zum Teil komplett erhaltene Skelette“, sagt Prof. Jörg Fröbisch vom Museum für Naturkunde Berlin und der Humboldt-Universität zu Berlin, der das Forschungsprojekt leitet. „Er ist eine ideale Lagerstätte, um den Ursprung moderner Ökosysteme an Land und die Vielfalt der Ursaurier im Perm zu erforschen.“

Fossile Hautabdrücke und Fußspuren

Seit fünf Jahren ist ein Team von rund 40 Paläontolog:innen, Geolog:innen, Präparator:innen und anderen Forschenden dabei, Teile des riesigen fossilen Schatzes am Bromacker zu heben und die Funde zu einem umfassenden Bild eines permischen Ökosystems zusammenzusetzen. Neben dem Museum für Naturkunde Berlin sind derzeit drei weitere Institutionen an diesem Vorhaben beteiligt: die Friedenstiftung Gotha, die Friedrich-Schiller-Universität Jena und der UNESCO Global Geopark Thüringen Inselberg – Drei Gleichen, in dem sich die Fundstätte befindet.

Knochen, ganze Schädel und Spuren von rund 14 Wirbeltierarten wurden bereits am Bromacker entdeckt. Es sind einzigartige Zeugnisse längst ausgestorbener Arten, darunter viele Fußspuren sowie der weltweit älteste Fund reptilienartiger Hautabdrücke früherer Säugetiervorfahren. Sie deuten zum Beispiel daraufhin, dass der Jäger *Dimetrodon teutonis* ein soziales Verhalten hatte; denn mehrere Tiere lagen zusammen um ein Wasserloch oder flüchteten gerade aus diesem, kurz bevor

der Schlammstrom ihre Liegespuren überdeckte – und bis heute bewahrte.

Es scheint unglaublich: Selbst die Abdrücke von Insektenflügeln, Tausendfüßern, Muschelschalern – kleinen Krestieren –, Pflanzenzapfen, Wasserstandsmarken und Regentropfen lassen sich nach 290 Millionen Jahren noch eindeutig in den Gesteinschichten erkennen.

Insgesamt haben die Forschenden am Bromacker seit 2020 mehr als 1.500 Fossilien geborgen, zwei neu entdeckte Wirbeltierarten wurden bereits beschrieben, weitere Funde sind in Bearbeitung. „Es ist eine enorme Funddichte, wir finden ständig neue Arten“, sagt Fröbisch. „Der Bromacker hat noch Forschungspotenzial für viele Jahrzehnte, da wir immer wieder Überraschendes finden.“

Schon 1887 entdeckten Steinbrucharbeiter am Bromacker die ersten versteinerten Fußspuren im rötlichen Tambacher Sandstein. Sie sahen aus, als seien sie eben erst entstanden. Viele weitere perfekt erhaltene Spurenfunde folgten. Der damalige Kustos der naturkundlichen Sammlung am Herzoglichen Museum in Gotha, Wilhelm Pabst, der die

Wer hat hier gekratzt?

Vermutlich ein pflanzenfressender Ursaurier. Der Paläobiologe Jörg Fröbisch vom Museum für Naturkunde Berlin leitet die Grabung und Erforschung der Bromacker-Funde.



Funde erforschte, wurde zu einem Mitbegründer der sogenannten Palichnologie, der urzeitlichen Fährtenkunde.

Schließlich machte ein Geologiestudent der Bergakademie Freiberg 1974 einen Fund, der den Bromacker weltweit bekannt werden ließ. Der damals 22-jährige Thomas Martens kam, um fossile Muschelschalen zu dokumentieren, entdeckte nebenbei aber auch einen versteinerten Ursauringknochen, der gar nicht dort sein durfte. Er lagerte in den Sedimentschichten oberhalb der Fährten. Es war eine Sensation, die bis heute fortwirkt. Weltweit gibt es keine andere Fossilagerstätte, an der Knochen und Fußspuren in ei-

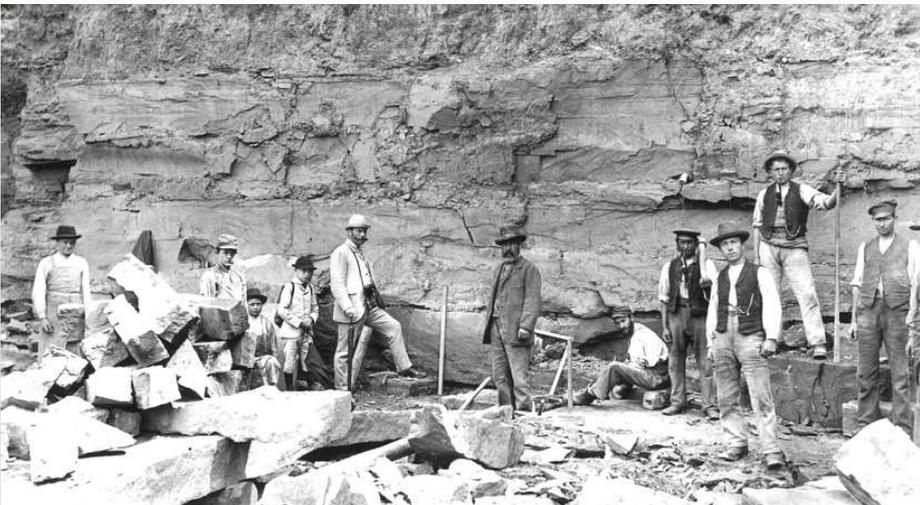
ner derart einzigartigen Qualität und Häufigkeit parallel auftreten. „Der Forschung stehen damit zwei Referenzsysteme zur Verfügung, um Ursauringe zu charakterisieren: anhand ihrer Knochen und ihrer Fährten“, sagt Fröbisch. „In manchen Fällen können wir beide sogar auf ein und dieselbe Art zurückführen, oder zumindest auf dieselbe Tiergruppe.“

Thomas Martens machte den Bromacker zu seinem Lebenswerk. Über Jahrzehnte führte er eigene Grabungen durch, kaufte nach der Wende aus privaten Mitteln ein Stück Land vor Ort und versammelte ein internationales Grabungsteam, das dort einzigartige Funde

zutage förderte, darunter das „Tambacher Liebespaar“: zwei Kopf an Kopf aneinandergeschmiegte Ur-Amphibien der Art *Seymouria sanjuanensis*, die zuvor nur aus den USA bekannt war. Martens und sein Team bargen auch das vollständige Skelett eines Ursauringes, das erste, das von der Nasen- bis zur Schwanzspitze perfekt erhalten ist: *Orobates pabsti*. Und die vermutlich erste Echse, die auf zwei Beinen laufen konnte: *Eudibamus cursoris*. 2010 wurden die Grabungen eingestellt und erst 2020 mit dem neuen Projekt wieder aufgenommen. Der inzwischen 73-jährige Martens ist auch bei heutigen Grabungen noch aktiv dabei.

Ergiebige Fundstätte seit Ende des 19. Jahrhunderts

Der Paläontologe Wilhelm Pabst (oben, Mitte links) war einer der ersten, der die Sandsteinbrüche am Bromacker 1895 besuchte, um nach Fossilien zu suchen – seit 2020 finden jährlich im Sommer die Grabungen des BROMACKER-Projekts statt (unten).



Detektivarbeit mit dem Mini-Presslufthammer

„Wenn die Funde zu mir kommen, sehen sie erstmal nach nichts aus“, sagt Pia Kain, eine der beiden geowissenschaftlichen Präparator:innen des BROMACKER-Projekts. In ihrer Werkstatt im Perthesforum der Friedenstein Stiftung Gotha stapeln sich rote Plastikboxen, gefüllt mit rötlichem Siltstein, dem Kain seine Geheimnisse entlockt. Bedeutende Funde der 20 Kilometer entfernten Grabungsstätte werden am Perthesforum inventarisiert und in Archivschränken eingelagert – bis zu 300 Boxen voller fossiler Neufunde pro Saison. Die vielversprechendsten Funde präpariert Pia Kain sofort. Mit Druckluftsticheln, einer Art Miniatur-Presslufthammer, arbeitet sie sich unter dem Mikroskop Millimeter für Millimeter durchs Gestein, legt Knochenreste frei und spürt Trennfugen auf, an denen sich die Sedimente vor 290 Millionen Jahren ablagerten. Rund 40 Objekte kann sie im Jahr vollenden, größere können Monate dauern. Am Museum für Naturkunde Berlin übernimmt Moritz Maier die Präparationsarbeit.

„Bei großen Funden machen wir eine Blockbergung; dafür gipsen wir das Gestein ein, damit es beim Herausheben nicht zerbricht“, sagt Kain. Wenn zum Beispiel fossile Knochen einer Hand aus dem Gestein herausragen, an der womöglich ein ganzes Skelett hängt. „Das

ist dann eine Wundertüte, die ich erst in der Werkstatt öffnen kann.“

Einmal war diese Wundertüte 500 Kilogramm schwer. Ein Steinmetz brachte den Block per Kran ans Perthesforum. Kain arbeitete sich durch die Schichten und fand die zerstreuten Knochen eines zerfallenen Skeletts. „Das war komplett, aber wie durch eine Waschmaschine durcheinandergebracht“, sagt sie scherzhaft. Sie fand einen Wirbel, noch einen und noch einen – bis eine vollständig erhaltene Wirbelsäule vor ihr lag. Sie stammte von einem etwa 1,20 Meter großen Pflanzenfresser der Gattung *Diadectes*. „Es ist unglaublich spannend, sich im Stein vorzuarbeiten und immer mehr Knochenmaterial zu finden, das zuvor noch nie jemand gesehen hat“, beschreibt Kain ihre Arbeit.

Die Präparationsarbeit ist eine wichtige Basis der paläontologischen Forschung. Nur ein weitgehend freigelegtes Fossil lässt sich umfassend untersuchen und analysieren. Mit einem Computertomographen (CT) kann man verborgene Bereiche im Gestein weiter untersuchen, um alle Ausmaße und Details zu erfassen und 3D-Modelle des Knochens zu erstellen. Mithilfe dieser Modelle können die Forschenden noch mehr Einzelheiten der neuen Arten beschreiben und mit hochmodernen Methoden eingehend untersuchen.

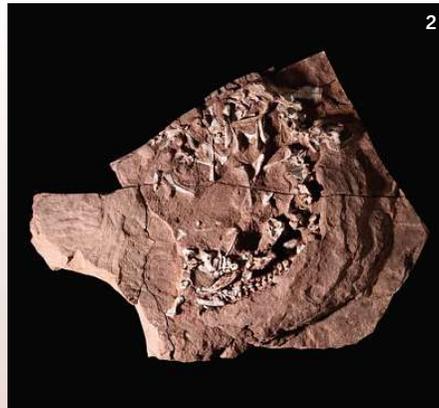
Klopfen und Meißeln

Jeder Gesteinsbrocken könnte eine Sensation bergen – Dr. Thomas Martens gräbt seit 1974 am Bromacker und hat das Land des heutigen Steinbruchs nach der Wende sogar gekauft.



Vielfalt aus dem Stein

1. Bekannt wurde der Bromacker vor fast 140 Jahren durch Spurenfossilien (Fährten) eines echsenähnlichen frühen Landwirbeltieres (*Orobates pabsti*). 2. In den letzten Jahren haben Forschende mehr als 120 Grabgänge und Wohnkammern gefunden; in einer dieser lag sogar ein Skelett. 3. Fuß des Beutegreifers *Dimetrodon teutonius*, eines Vorfahrs heutiger Säugetiere 4. Bohrkern geben Aufschluss über die geologische Entstehung und Klimageschichte des Flusstals.



Ein entscheidender Moment in der Evolution

Der gute Zustand der Bromacker-Fossilien und das einzigartige parallele Vorkommen von Knochen und Spuren erlaubt es den Forschenden, sehr tiefgründige Fragen zu stellen: Wovon haben sich die Tiere ernährt? Wie verbreitet waren bestimmte Arten? Wie schnell wuchsen sie und wie alt wurden sie? Wie bewegten sie sich fort? Welche Arten haben sich in der Erde vergraben und Gangsysteme gebaut? In welchem Klima lebten sie?

Das BROMACKER-Forschungsprojekt vereint mehrere Fachgebiete, um die vielen Puzzlesteine zusammenzusetzen. So haben Forschende des Geowissenschaftlichen Instituts der Friedrich-Schiller-Universität Jena mit Bohrungen 250 Meter tief in die unterirdischen Sedimente hineingeschaut. Anhand der im Bohrkern nachgewiesenen Ablagerungen konnten sie belegen, dass es sich um ein weites Flusstal mit einem Überschwemmungsgebiet gehandelt haben muss.

Sie stellten auch fest, dass es im Tambacher Becken an diesem Ort trotz seiner damaligen Nähe zum Äquator nicht übermäßig warm war, vermutlich aufgrund einer höheren Lage in den Bergen. „Die Jahresdurchschnittstemperaturen lagen bei etwa 15 Grad

Bohren und Fräsen

Vielversprechende Funde bearbeitet die Präparatorin Pia Kain von der Friedenstein Stiftung Gotha sofort, alle anderen werden zunächst eingelagert.



Celsius, und wir gehen von einer Höhenlage von etwa 1.000 Metern aus“, sagt Jörg Fröbisch. Diese Erkenntnis passt auch zur Knochenstruktur: Mit histologischen Untersuchungen von Dünnschliffen und Knochen-Aufnahmen in der European Synchrotron Radiation Facility in Grenoble haben die Forschenden Zellgrößen und Wachstumsringe durchleuchtet. Die Analysen ergaben, dass manche Bromacker-Ursaurier kleinwüchsig waren. Zum Vergleich: Funde der Gattung *Dimetrodon* sind in den USA mit vier Metern bei gleichem Alter oft doppelt so groß. Vermutlich waren die harscheren Umweltbedingungen im Tambacher Becken, zum Beispiel ausgeprägte Jahreszeitenwechsel und geringere Nahrungsverfügbarkeit, für die Kleinwüchsigkeit der Bromacker-Ursaurier verantwortlich.

Was sich auch herausstellte: Die meisten Landwirbeltiere im Bromacker-Ökosystem waren Pflanzenfresser. Das Team studierte dafür die Kieferknochen, ihre Form und Biomechanik, die Knochenstrukturen und Isotope in ihrem Zahnschmelz. „Durch die Zusammensetzung der Isotope,

Urzeitliche Fährten

Wenn irgendwo eine Fußspur auftaucht, ist Lorenzo Marchetti sofort zur Stelle. Er ist der Experte für Spurenfossilien wie Fährten, Körperabdrücke und Grabgänge.

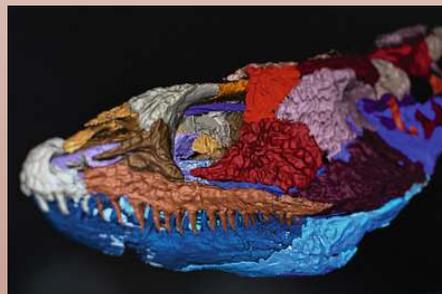


die aufgrund der Stabilität des Zahnschmelzes fossil extrem gut erhalten bleibt, lässt sich erkennen, ob sie sich eher von Pflanzen oder Fleischnahrung ernährt haben“, sagt Fröbisch. Hierzu arbeitet das Bromacker-Team mit Expert:innen der Johannes Gutenberg-Universität Mainz zusammen. Knapp ein Drittel der gefundenen Arten bevorzugte pflanzliche Kost. Doch die Pflanzen fressenden Arten traten besonders häufig auf – zusammengekommen machten sie rund die Hälfte aller Individuen aus. „Zum ersten Mal sehen wir hier die trophische Pyramide, also die moderne Nahrungspyramide mit vielen Pflanzenfressern an der Basis und wenigen Raubtieren an der Spitze.“ Ein Ziel ist es, genauere Aussagen über die Nahrungsketten treffen zu können: Wer fraß hier eigentlich wen oder was? Auch versteinerte Magenauswürfe, sogenannte Regurgitalithe, und andere Verdauungsreste helfen dabei, diese Frage zu beantworten.

Die Funde vom Bromacker werfen zudem Licht auf einen entscheidenden Moment der Evolution, denn unter den Ursauriern der Zeit fanden

Digitale Knochen

Der Ursaurier *Orobates pabsti* wurde nach dem Paläontologen Wilhelm Pabst benannt. Forschende untersuchen die Knochenanatomie mithilfe von CT-Scans (unten).



sich bereits frühe Vorfahren der Säugetiere: neben *Dimetrodon teutonius* auch *Tambacarnifex unguifalcatus* und *Martensius bromackerensis*. „Sie hatten noch keine Haare und Milchdrüsen und sahen eher aus wie Reptilien“, sagt Jörg Fröbisch. Anders als in Lehrbüchern oft behauptet, sind die Säugetiere aber nicht direkt aus den Reptilien hervorgegangen. Vielmehr sind sie ihre Schwestergruppe und bilden zusammen die ans Landleben angepassten Amnioten, die gemeinsam aus den noch vom Wasser abhängigen Amphibien hervorgegangen sind – und sich parallel zu denen weiterentwickelten.

Grabtechniken gegen das Aussterben

Einen wahren Sensationsfund machte das Team im Sommer 2021. Es entdeckte auffällige Knochenreste. Vorsichtshalber barg das Grabungsteam einen großen Gesteinsblock, der bald darauf unter den Druckluftsticheln von Pia Kain landete: die oben beschriebene 500 Kilogramm schwere „Wundertüte“. Kain legte nach und nach die versteinerte Wohnkammer eines Grabgangsystems frei, so behutsam, dass die Architektur des Baus genau erkennbar blieb. Im Innern fand sie Knochen – ein einzigartiger Fund für das Zeitalter und in dieser Größe. Vermutlich stammen diese von einem Pflanzen fressenden Diadectiden, wahrscheinlich von einem *Diadectes absitus*. Womöglich hat ein Tier der gleichen Art auch die Kratzspuren hinterlassen, die Kain in der Wohnkammer freilegte, und die Fußspuren, die außerhalb erhalten waren.

„Das Wirbeltierfossil im Innern zählt zu den größten, die jemals innerhalb eines Grabgangs gefunden wurde“, sagt Lorenzo Marchetti, ein Spezialist für fossile Fährten am Museum für Naturkunde Berlin, der eine 3D-Rekonstruktion der Wohnkammer erstellt hat. Als paläontologischer Fährtenleser sucht Marchetti vor allem nach Fußspuren sowie Körper- und Hautabdrücken. Doch am Bromacker

fanden sich so überraschend viele Grabgänge und Wohnkammern, dass ein eigenes Forschungsthema daraus wurde. „Die Tiere haben sich in diesen unterirdischen Bauten vermutlich vor Trockenheit geschützt, sich fortgepflanzt oder vor Räubern in Sicherheit gebracht“, sagt er. Versteinerte Wasserstandsringe geben Hinweise darauf, dass es mindestens zweimonatige Trockenzeiten gegeben haben muss.

Bisher haben die Forscher:innen mehr als 120 Grabgänge und Wohnkammern am Bromacker entdeckt, darunter komplexe Grabgänge, die zu den ältesten bisher gefundenen zählen. Mit modernsten Techniken

versuchen sie herauszufinden, welche Tiere die Bauten angelegt haben könnten. Sie erstellen CT-Scans der Skelette von potenziellen Grabgang-Erzeugern, 3D-Modelle und animierte Simulationen, um von Gliedmaßen auf Grabbewegungen und Kratzspuren zu schließen.

„Im Perm kommen immer mehr Arten vor, die aktiv Grabgänge bauen und neue Grabtechniken anwenden“, sagt Marchetti. Vermutlich entkamen die Tiere durch ihre Grabfähigkeit der zunehmend lebensfeindlichen Trockenheit im Perm. „Die Grabgänge können einen Einfluss darauf gehabt haben, wer überlebte und wer nicht.“

Der Bromacker ist für alle da!

Das BROMACKER-Projekt war von Anfang an auch ein Projekt für die Öffentlichkeit (siehe S. 18). In den Sommermonaten kann man die Grabung besuchen und mit dem Team ins Gespräch kommen. Zugleich wird der gesamte Forschungsprozess über innovative Wissenstransformate kommuniziert. „Wir wollen zeigen, wie spannend unsere Funde und Erkenntnisse sind und welche rigorosen wissenschaftlichen Methoden hinter unserer Arbeit stehen“, sagt Fröbisch. Der Austausch mit der Bevölkerung ist für ihn zu einem Highlight geworden. „Wir sind selbst so begeistert, dass sich das auch auf die Besuchenden überträgt.“ Es lassen sich noch unendlich viele spannende Fragen an die Fundstätte stellen. Das Land Thüringen hat gerade eine weitere Förderung bis 2026 zugesagt, und auch auf Bundesebene gibt es Pläne, das Projekt zu verstetigen.

Damit sich das Wissen zum Bromacker verbreitet, arbeitet das Team zudem an einem KI-Assistenten, der Fragen auf dem neuesten Erkenntnisstand beantworten kann. Im Schloss Friedenstein in Gotha lädt derweil die Ausstellung „Bromacker Lab“ dazu ein, mit den Werkzeugen der Paläontolog:innen selbst nach Fossilien zu buddeln. Hier können Besuchende auch viele der faszinierenden Original-Bromackerfunde wie das „Tambacher Liebespaar“ bestaunen.

Und wer im Foyer des Museums für Naturkunde Berlin linker Hand an die Wand schaut, sieht drei Gesteinsplatten. Sie zeigen die versteinerte Vielfalt des Bromackers anhand der Spuren von Ursauriern, die vor 290 Millionen Jahren lebten. „Der Blick in diese frühen Ökosysteme bis hin zum größten Aussterbeereignis der Erdgeschichte am Ende des Perms ist so spannend, weil wir uns auch heute wieder in einer Phase des Massenaussterbens befinden“, sagt Fröbisch. „Es ist von unschätzbarem Wert zu verstehen, wie Ökosysteme der Urzeit sich entwickelt haben, auch um die Natur der Gegenwart zu verstehen und zu schützen.“

Paläontologische Knochenarbeit

In den Präparationswerkstätten des BROMACKER-Projekts in Gotha und am Museum für Naturkunde Berlin werden die Fossilien aus den massiven Gesteinsblöcken in mühsamer und langwieriger Feinpräparation für die Forschung herausgearbeitet. Dieses Objekt wurde eingegipst, um es stabil zu machen.

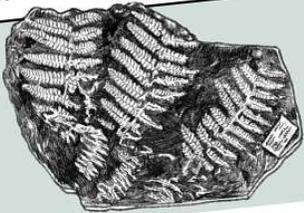


Was ist ein Fossil?

Ein Fossil ist ein erhaltener Rest oder eine Spur eines Lebewesens aus der Vergangenheit. Meist handelt es sich um versteinerte Knochen, Zähne, Schalen oder Abdrücke von Pflanzen und Tieren. Fossilien entstehen, wenn zum Beispiel Organismen nach ihrem Tod von Sedimenten bedeckt werden. Über lange Zeiträume verfestigen sich diese Ablagerungen, und die organischen Bestandteile werden durch Mineralien ersetzt. Als wichtige Belege für die Evolution helfen sie Forschenden, vergangene Lebensformen und Umweltbedingungen zu rekonstruieren. Fossilien können in verschiedenen Erhaltungszuständen vorliegen.

Die wichtigsten stellen wir hier vor:

Karbonatisierung/Inkohlung



Dieser Vorgang tritt oft bei Blättern und zarten Pflanzenteilen auf. Bei der Einbettung der Pflanze in Sediment wird sie kompaktiert und erwärmt. Der Druck lässt Flüssigkeiten und Gase entweichen und presst die Reste flach. Hitze kann die Überreste der Pflanze in Kohle umwandeln. Mit der Zeit kann auch der Kohlenstoffrest ausgewaschen werden, und es bleibt nur der Abdruck im Gestein.

Name: Farnsammer / *Neuropteris plesbergensis*
Fundort: Piesberg bei Osnabrück
Alter: 308 Millionen Jahre (Karbon)
Besonderheit: ein Vorläufer unserer Samenpflanzen, in der Sammlung des Museums für Naturkunde Berlin

Körperfossilien

Ein Körperfossil ist ein direkt erhaltener Überrest eines Lebewesens, wie Knochen, Zähne, Schalen oder ganze Skelette. Dazu gehören zum Beispiel Versteinerungen, Einschlüsse, Inkohlung und Verkieselung.

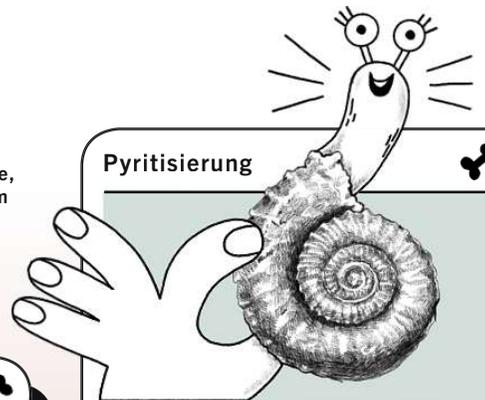
Versteinerung



Diese Fossilien entstehen, wenn ein Organismus nach seinem Tod rasch von Sedimenten bedeckt wird, sodass Zersetzung verhindert wird. Im Laufe von Jahrmillionen ersetzen Minerale die organischen Bestandteile, und das Fossil versteinert.

Name: Tambacher Liebespaar / *Seymouria sanjuanensis*
Fundort: Tambach-Dietharz, Thüringen (Bromacker)
Alter: ca. 290 Millionen Jahre (Unterperm)
Besonderheit: einer der bedeutendsten Funde vom Bromacker, entdeckt 1997, ausgestellt im Museum der Natur Gotha

Pyritisierung



Pyritisierung ist ein Prozess, bei dem organisches Material, wie zum Beispiel Schalen von Mollusken, durch das Mineral Pyrit (FeS_2), auch Katzensgold genannt, ersetzt oder umhüllt wird. Dieser Prozess tritt meist unter sauerstoffarmen Bedingungen und in schwefelreichen Sedimenten auf. Die Fossilien behalten dabei oft feinste Strukturen und Details und glänzen charakteristisch goldfarben.

Name: Ammonit / *Pleuroceras*
Fundort: Buttenheim in Franken
Alter: 180 Millionen Jahre (Unterjura)
Besonderheit: Die Ammoniten zeigen einen goldenen bis bronzefarbenen Glanz durch den kristallinen Pyrit, der sie ersetzt hat.

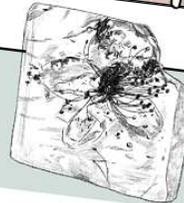
Verkieselung



Während des langwierigen Vorgangs der Fossil- und Gesteinsbildung wird die ursprüngliche Substanz des Organismus vollständig durch andere Substanzen ersetzt. Dies geschieht meist, indem Grundwasser, das mit gelösten Mineralen gesättigt ist, eindringt. So ersetzt Siliziumdioxid oft die Zellen und Zellzwischenräume von holzigen Pflanzen (Verkieselung).

Name: Stammanschnitt eines Farnsamers / *Medullosa*
Fundort: Chemnitz/Sachsen
Alter: 291 Millionen Jahre (Unterperm)
Besonderheit: Sammlungsobjekte vom Versteinerten Wald, einem der bedeutendsten Kieselholzvorkommen der Welt, werden auch am Museum für Naturkunde Berlin erforscht.

Inklusen



Sie entstehen, wenn kleine Lebewesen wie Insekten, Spinnen oder Pflanzenteile in das zähflüssige Harz eines Baumes geraten und darin eingeschlossen werden. Mit der Zeit härtet das Harz aus und wird durch geologische Prozesse zu Bernstein. Dank der Transparenz des Bernsteins können Forschende untere Details wie Schuppen, Fühler oder Augensystem ziehen.

Name: Blüte der Pflanzengattung *Symplocos* in Bernstein
Fundort: Baltischer Bernstein
Alter: 34 – 38 Millionen Jahre (Eozän)
Besonderheit: mit 3 cm größte bisher gefundene Blüte in Bernstein

Spurenfossilien

Spurenfossilien sind fossile Überreste von Aktivitäten vergangener Lebewesen, die deren Bewegungen oder Verhaltensweisen dokumentieren. Dazu gehören Fußabdrücke, Kriechspuren, Grabgänge oder Wohnbauten, Fraßspuren auf Pflanzen oder Knochen, Kotfossilien (Koprolithen) und Regurgitalithe.



Abdrücke und Formen

Bei Fossilien unterscheidet man häufig zwischen Abdrücken und Steinkernen. Beide Fossilarten geben auf unterschiedliche Weise Einblicke in das Aussehen, die Lebensweise und die Umweltbedingungen früherer Zeiten. Während Abdrücke äußere Merkmale gut dokumentieren, erlauben Steinkerne oft Rückschlüsse auf die innere Morphologie und das Sediment, in dem sie eingebettet wurden. Zusammen ergänzen sie sich zu einem umfassenderen Bild der Erdgeschichte.

Steinkern



Steinkerne entstehen im Innern eines Organismus. Bei vielen Muscheln oder Schnecken etwa füllen sich nach dem Tod des Tieres die Hohlräume der Schale mit feinem Sediment. Zerfällt die Schale im Laufe der Zeit, bleibt das ausgefüllte Material als Innenabdruck erhalten – der sogenannte Steinkern. Dieser zeigt die innere Form des Gehäuses, nicht aber die äußeren Details.

Name: *Campanile* sp.

Fundort: Kairo, Ägypten

Alter: ca. 30 Millionen Jahre (Tertiär, Eozän)

Besonderheit: Der griechische Philosoph Aristoteles nannte diese Schnecken-Steinkerne in Anlehnung an die Hörner des Gottes Ammon „Ammonshörner“.

Regurgitalithe



Regurgitalithe entstehen, wenn ein Tier unverdauliche Teile seiner Nahrung wie Knochen, Schalen oder Federn wieder hochwürgt und ausstößt und diese Reste anschließend von Sedimenten bedeckt und fossilisiert werden. Besonders Raubtiere, wie manche Dinosaurier, Vögel oder Fische, würgten Nahrungsreste hoch. Durch ihre Erforschung können Forschende Rückschlüsse auf Nahrungsketten und Ökosysteme der Urzeit ziehen.

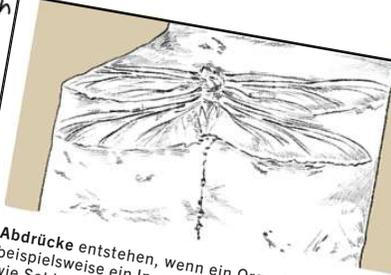
Name: Regurgitalith

Fundort: Bromacker, Thüringen

Alter: ca. 290 Millionen Jahre (Unterperm)

Besonderheit: insgesamt sehr selten, bisher einziges Stück vom Bromacker

Abdruck



Abdrücke entstehen, wenn ein Organismus – beispielsweise ein Insekt – auf weichen Untergrund wie Schlamm fällt. Nach dem Zerfall des Organismus bleibt nur sein Negativabdruck zurück. Wenn dieses Negativabdruck später selbst wieder mit Häufig werden Abdrücke feinsten Details wie Flügelstrukturen auf Ton- oder Schluffsteinen gefunden.

Name: Libelle / *Cymatophlebia* sp.

Fundort: Solnhofen

Alter: 150 Millionen Jahre (Jura)

Besonderheit: In dem sehr feinkörnigen Solnhofener Plattenkalk sind feinste Strukturen fossil überliefert.

Koprolithe



Zu den Spurenfossilien gehört auch das, was nach der Nahrungsaufnahme hinten wieder ausgeschieden wird. **Kotfossilien** (Koprolithen) enthalten oft Reste unverdauter Nahrung wie Knochen, Schuppen oder Pflanzenfasern und liefern wertvolle Informationen über die Ernährung und das Verhalten ausgestorbener Lebewesen sowie das frühere Ökosystem.

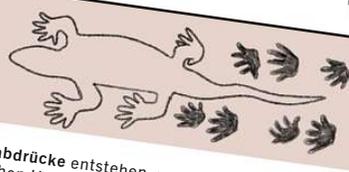
Name: Koprolith eines *Anthrocotherium* sp.

Fundort: Slowenien

Alter: ca. 30 Millionen Jahre (Tertiär, Oligozän)

Besonderheit: ca. 18 cm langer Koprolith eines Paarhufer

Fußabdrücke



Fußabdrücke entstehen, wenn ein Tier Spuren im weichen Untergrund hinterlässt, die anschließend Zeit versteinern. So lassen sich Jagdverhalten, Fluchtbewegungen oder soziale Interaktionen rekonstruieren.

Name: *Ichniotherium sphaerodactylum*

Fundort: Bromacker, Thüringen

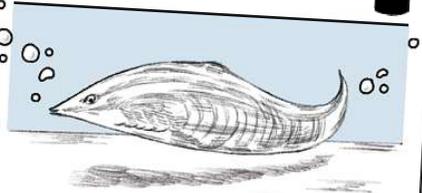
Alter: ca. 290 Millionen Jahre (Unterperm)

Besonderheit: häufigste Tetrapodenspur am Bromacker. Erzeuger ist der Ursaurier *Orobates pabsti*

Weichteilerhaltung

Fossilien mit Weichteilerhaltung kommen in sogenannten Konservatagerstätten vor. Die Chengjiang-Faunengemeinschaft in China, die etwa 518 Millionen Jahre alt ist, enthält zahlreiche Fossilien mit Weichteilerhaltung. Dazu gehören primitive Gliederfüßer, Stachelhäuter, Schwämme und frühe Verwandte der Wirbeltiere. Die außergewöhnliche Erhaltung wurde vermutlich durch schnelle Sedimentablagerungen in einem sauerstoffarmen Milieu ermöglicht und liefert wertvolle Einblicke in die früheste Evolution komplexer Lebensformen.

Weichteilerhaltung



Myllokunmingia war ein etwa 2,8 Zentimeter langes, fischähnliches Tier mit einer schlanken, weichen Körperform. Es besaß eine chordatrische Struktur (eine Vorstufe der Wirbelsäule), ein Herz, Kiemen, einen Schwanzflossenbereich und wahrscheinlich segmentierte Muskulatur – alles Merkmale, die auf eine frühe Zugehörigkeit zu den Chordaten (Wirbeltierverwandte) hinweisen. Ein Skelett aus Knochen oder Knorpel war noch nicht vorhanden.

Name: *Myllokunmingia*

Fundort: Chengjiang, Provinz Yunnan, Süchina

Alter: 518 Millionen Jahre (frühes Kambrium)

Besonderheit: eines der ältesten bekannten Wirbeltier-Fossilien

Biomarker



Bei diesen rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen handelt es sich um biologische Substanz, wie die Isotopenanalysen am Museum für Naturkunde Berlin belegen. Eine Kombination aus chemischen Reaktionen und so etwas wie Geysiren sorgte dafür, dass diese Mikroben mit einer schützenden Aluminiumsilikat-Schicht überzogen wurden und die Mikroorganismen in ihrer ursprünglichen Form erhalten haben – eine wissenschaftliche Sensation.

Name: Mikroben

Fundort: Quarzmine in der Ukraine

Alter: 1,5 Milliarden Jahre

Besonderheit: die ältesten dreidimensional überlieferten Mikrofossilien der Welt

Chemische Fossilien

Diese Fossilien entstehen, wenn bestimmte organische Verbindungen, wie Lipide, Pigmente oder Aminosäuren, über Millionen von Jahren in Gesteinen erhalten bleiben. Chemische Fossilien helfen Forschenden, das frühe Leben auf der Erde zu rekonstruieren und sogar Spuren möglichen außerirdischen Lebens zu suchen. Sie sind besonders nützlich für die Erforschung von Mikroorganismen, die keine festen Körperstrukturen hinterlassen haben. Beispielsweise können bestimmte Kohlenwasserstoffe auf das Vorkommen früherer Bakterien oder Algen hindeuten.

Text und Konzeption Gesine Steiner
Illustration Sarah Matuszewski

Der Urzeitvermittler



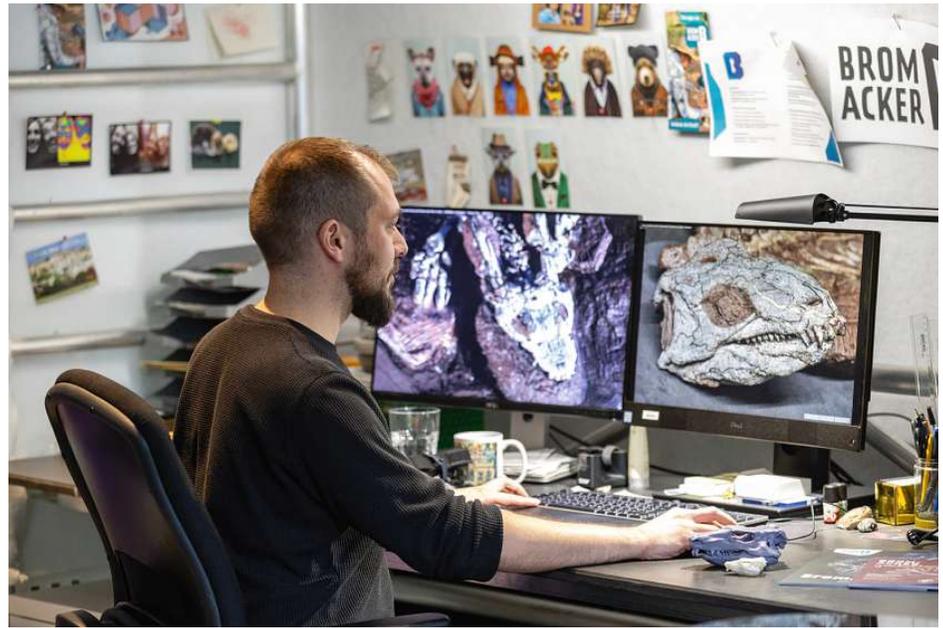
**Steffen Bock holt die Urzeit in die Gegenwart.
Mit Ursaurier-Schädeln aus dem 3D-Drucker,
Schreibkursen und Virtual-Reality-Grabungen begeistern
er und sein Team ein breites Publikum für die fossilen
Sensationen der Bromacker-Fundstätte
in Thüringen**

Der kleine Plastikschädel stammt von einem Ursaurier, der vor Jahrmillionen auf dem Gebiet des heutigen Thüringer Walds gelebt hat. Steffen Bock hält ihn in der Hand, öffnet sein Maul. Es ist eine wissenschaftlich exakte Replik eines echten Schädels aus dem 3D-Drucker. Paläontolog:innen haben das Original in der Fossilienlagerstätte Bromacker im Thüringer Wald gefunden. *Orobates pabsti* war ein rund 80 Zentimeter großes, echsenähnliches Landwirbeltier. Ein Pflanzenfresser.

Am Bromacker rekonstruieren Forschende ein Ökosystem, das vor 290 Millionen Jahren im Erdzeitalter des Perms existierte, zu einer Zeit lange vor den Dinosauriern, als in Thüringen viel kleinere vierfüßige Landwirbeltiere wie *Orobates pabsti* durch ein weites Flusstal streiften. „Die Lebewesen des Permzeitalters stehen oft im Schatten der großen, gefräßigen Dinosaurier aus dem Erdmittelalter (Trias, Jura und Kreide), die unsere Vorstellung dominieren – doch diese Giganten entstanden nicht aus dem Nichts“, sagt Steffen Bock vom Museum für Naturkunde Berlin. „Was wir am Bromacker finden, legte den Grundstein für das Leben an Land – für Dinosaurier ebenso wie für die Vorfahren der heutigen Säugetiere.“

Bock leitet die Wissenschaftskommunikation für das Grabungsprojekt am Bromacker. Sein Ziel ist es, die Menschen für die Welt vor den Dinosauriern zu begeistern und den Ort als das bekannt zu machen, was er ist: Europas ergiebigste Fundstätte für Knochenfossilien und Fährten von Ursauriern des Perms – eine paläontologische Schatzkammer.

Steffen Bock ist ein Kommunikator. Er weiß, wie man die Menschen mitreißt, vor allem, wenn er selbst für etwas „schwärmt“: für Käfer, Spinnen, Pflanzen oder Fossilien etwa. Letztere faszinieren ihn, weil sie verborgene Fenster in die Evolutionsgeschichte des Lebens sind. „Eine paläontologische Grabung ist wie eine Schatzsuche, bei der man hofft, hinter jedem Brocken



Digitale Versteinerungen

An seinem Arbeitsplatz im Museum für Naturkunde Berlin entwirft Steffen Bock innovative Kommunikationsformate für die paläontologische Forschung.

etwas Neues zu finden“, sagt Bock. „Und wenn man es gefunden hat, dann geht das Erforschen los.“

Eine Leidenschaft für die Natur: Spinnen, Käfer, Felle und Fossilien

Bevor ihn die versteinerte Natur der Urzeit fesselte, war es die lebendige der Gegenwart. Aufgewachsen ist Steffen Bock in Berlin-Hellersdorf und im grünen Umland der Großstadt. Im Garten des Opas lernte er Tiere und Pflanzen bestimmen, in seinem Bücherregal stapelten sich Bestimmungsbücher. Es war unausweichlich – es musste ein Biologiestudium folgen, genauer: ein Studium der Ökologie, Biodiversität und Evolution an der Freien Universität Berlin. Sein erster Fokus: Käfer. Dann: Spinnen. Schließlich: wie Tiere und Pflanzen interagieren. Seinen linken Unterarm zieren bis heute kunstvolle Tattoos seiner Lieblingskäfer, und seine Wohnung gleicht einem Dschungel.

Vor zwölf Jahren kam er erstmals ans Museum für Naturkunde Berlin, arbeitete neben seinem Studium ehren-

amtlich in der Spinnen- und Käfersammlung, später dann im Management der Säugetiersammlung. Für seine Masterarbeit und sein anschließendes Forschungsprojekt befasste er sich mit dem Erhalt der Fellsammlung. Er untersuchte, wie die vom Zerfall bedrohten Objekte sich für die Zukunft sichern ließen. Schon damals begann er öffentlich über das wenig erforschte Nischenthema zu sprechen. „Ich dachte mir: Wir müssen viel mehr kommunizieren – warum macht das nicht jeder in der Forschung?“

Als 2020 die Grabung am Bromacker nach zehnjähriger Pause wieder aufgenommen wurde, bot sich die Gelegenheit, tatsächlich im großen Stil über Forschung zu kommunizieren – und neue Formate für den Austausch mit der Gesellschaft auszutesten. Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt war von Anfang an auch als Projekt für die Öffentlichkeit gedacht. Steffen Bock entwickelte gemeinsam mit den drei Projektpartnern Friedenstein Stiftung Gotha, Friedrich-Schiller-Universität Jena und UNESCO Global Geopark Thüringen Inselsberg – Drei Gleichen

Erfahren Sie
mehr über Steffen Bock
und das BROMACKER-Projekt
im Beats&Bones Podcast



360-Grad-Blick in die Grabung

Wer sein Handy in diese einfache 3D-Brille klemmt, steht mitten zwischen den Paläontolog:innen am Bromacker.

eine umfassende Kommunikationsstrategie. Der Claim „Der Bromacker ist für alle da“ gilt bis heute.

Eine offene Grabung – im Netz und vor Ort

„Wir haben 2020 mitten in der Corona-Pandemie angefangen und die Leute zunächst mit Live-Streams auf Social Media mit zur Ausgrabung genommen“, sagt Bock. Das Bromacker-Team, das aus etwa 40 Projektbeteiligten besteht, legte den gesamten Forschungsprozess offen – von der Grabung über das Präparieren der Fossilien bis hin zur Analyse der Fundstücke mit CT-Scans und anderen innovativen Verfahren. „Mir war es wichtig, dass die Forschenden selbst die Kommunikation übernehmen und lernen, auf die Leute zuzugehen“, sagt Bock. „Wir haben ihnen dafür verschiedene Formate an die Hand gegeben, da sich nicht jeder gleich berufen fühlt, direkt vor der Fernseh-Kamera zu stehen.“

Bromacker entwickelte sich zu einer transparenten Ausgrabung. Während der Grabungswochen im Sommer ist sie für jedermann zugänglich,

von einer Besucherplattform kann man das internationale Team bei der Arbeit beobachten. Ein Shuttle-Bus bringt Besuchende an Wochenenden vom ca. 21 km entfernten Gotha zum Bromacker, an Exkursionstagen kommen ganze Schulklassen. Ein Visitor Care Manager geht auf Besuchende zu, lädt zu Führungen ein und beantwortet Fragen. Das Amt rotiert unter den Forschenden. „Zuerst waren sie skeptisch, aber am Ende haben die meisten den Dialog als sehr spannend empfunden.“

An seinem Schreibtisch im Museum für Naturkunde Berlin zeigt Steffen Bock eine 360-Grad-Virtual-Reality-Brille aus Pappe, hinter deren Linsen er ein Mobiltelefon klemmt. Setzt man sie auf, ist man mittendrin in der Grabung am Bromacker: Paläontolog:innen klopfen mit Hammer und Meißel unermüdlich auf den rötlichen Sandstein. Man kann sich umschaun, als stünde man mitten zwischen ihnen.

Die Brille ist eine der vielen Ideen, die Bock und sein Team entwickelt haben, um die Öffentlichkeit zu begeistern. Mithilfe der Technologie, die von der Digitalkuratorin Anas-

tasia Voloshina entwickelt wurde, kann jedermann Teil der Grabung werden. Überhaupt ist die Bromacker-Grabung digital. Auf dem Instagram-Kanal **bromacker_chroniken** stellt

das Team die neuesten Entdeckungen der Thüringer Fundstelle in Text und Video vor, auf der Projekt-Website **explore.bromacker.de** bewegt man sich durch die Grabung und kann Forschende ihre Arbeit erklären lassen.

Ein Herzensprojekt war für Steffen Bock der Workshop BROMACKER geschichten, bei dem Schüler:innen sich mit einer Schriftstellerin im kreativen Schreiben übten. Es entstanden berührende Geschichten wie „Ein Leben als Stein“, erzählt aus der Perspektive einer Versteinerung: „Die Hufe der Tiere spüre ich schon längst nicht mehr. Alles wird ruhig, doch mich stört das nicht, nein, eigentlich ist es schön.“

Wenn Jugendliche sich mit Fossilien beschäftigen, sich in sie hineindenken, oder wenn Erwachsene zu verstehen beginnen, was „die“ Forschenden wirklich machen – dann ist Steffen Bock zufrieden. Die lokale Bevölkerung, die zunächst etwas skeptisch war, schätzt mittlerweile die Offenheit des Projekts und empfand sie als wertschätzend, wie eine Umfrage ergab.

„Manche kamen anfänglich mit einer Vorstellung von Jurassic Park zu uns“, sagt er. „Wir haben ihnen dann aber erklärt, dass wir nicht nach spektakulären *T. rex*-Fossilien suchen, die es hier auch nicht gibt, sondern relevanten Forschungsfragen nachgehen.“ Wie das Ökosystem am Bromacker vor 290 Millionen Jahren funktioniert haben mag, zum Beispiel, wie groß die Artenvielfalt war und in was für einer Umwelt die Ursaurier damals lebten (siehe S. 10). Oder wie sich Klima, Geologie und Lebenswelt über die letzten Jahrmillionen verändert haben. Das alles stecke in den Sedimenten und Fossilien: Belege für den Klimawandel, für die Evolution, die Plattentektonik. Man muss es nur erkennen können – und darüber sprechen.

Für Mario Voigt, Ministerpräsident von Thüringen, sind die Grabungen am Bromacker das beste Beispiel für die Verzahnung von Spitzenforschung und Wissensvermittlung – und ein touristisches Highlight.

„Der Bromacker lässt uns in die Urzeit schauen“

Der Anblick von Brachiosaurus Oskar, dem größten zusammenhängend montierten Dinosaurierskelett der Welt, hat mich schon vor vielen Jahren bei meinem ersten Besuch im Museum für Naturkunde in Berlin fasziniert. Nirgendwo sonst kann man so tief in die Welt der Urzeit eintauchen wie hier. Wer wollte nicht schon immer einmal wissen, wie das Leben auf unserer Erde vor Millionen von Jahren aussah – und vor allem: was dort alles an Getier krebte und fleuchte?

Hier im Museum für Naturkunde Berlin finden Sie auf all diese Fragen Antworten. Und als Thüringer Ministerpräsident darf ich sagen: Auch das grüne Herz Deutschlands trägt dazu bei. Denn uns und das Museum verbindet ein gemeinsames Projekt: die weltweit einzigartige Fossilagerstätte „Bromacker“. Hier haben Wissenschaftler aus aller Welt ein Fenster geöffnet, durch das wir auf die Erde vor 290 Millionen Jahren blicken können.

Erste fossile Beweise urzeitlichen Lebens wurden bereits 1974 bei Ausgrabungen entdeckt – ein Glücksfall. Bis heute wird auf dem Bromacker bei Tambach-Dietharz gegraben, freigelegt, konserviert und zugänglich gemacht. Die teilweise komplett erhaltenen Skelette der frühen Landwirbeltiere sind einzigartig in Europa. Die Funde geben nicht nur Aufschluss über die Evolution der Reptilien, sie liefern auch Informationen über das frühe Landwirbeltier-Ökosystem. Ein Vorzeigee exemplar ist der nach seinem Entdecker, Thomas Martens, benannte *Martensius bromackerensis*, der etwa 60 Millionen Jahre vor den ersten Dinosauriern lebte und sich vom Insekten- zum Pflanzenfresser gewandelt hat.

Es ist ungemein faszinierend zu sehen, wer die ersten „Thüringer“ waren, wie sie gelebt haben und wie sie aussahen. Wie Forscherinnen und Forscher aus kleinsten Spuren verschiedenste Informationen lesen und daraus die Tiere detailliert rekonstruieren, begeistert mich immer wieder. Dieses interdisziplinäre Forschungsprojekt ist das beste Beispiel für die Verzahnung von Spitzenforschung und Wissensvermittlung. Unter Leitung des Museums für Naturkunde Berlin wird Wissenschaft anschaulich dargestellt und für die Öffentlichkeit zu neuem Leben erweckt. Gemeinsam mit dem Bund wollen wir als Thüringer die Rahmenbedingungen zur Fortsetzung der Forschungsarbeit leisten.

Durch die Grabungen am Bromacker ist Thüringen gleichzeitig um ein touristisches Highlight reicher. Ich lade Sie hiermit herzlich ein: Kommen Sie ins „Bromacker-LAB“ auf Schloss Friedenstern in Gotha. Machen Sie sich ein Bild von den zahlreichen Fossilien und Ausgrabungsfunden. Entdecken Sie ein Thüringen, das Sie so sicher noch nie gesehen haben!



Was die Verdauung



Sieht aus wie
ein Stein, ist aber
versteinerter
Kot.

übriglässt

Voller Begeisterung hält Arnaud Rebillard ein zirka vier Zentimeter großes rotbraunes Stück Gestein in der Hand. „Das ist der erste, der am Bromacker gefunden wurde!“, berichtet er mit leuchtenden Augen. Erst auf den zweiten Blick sind zwei winzig kleine Knochen zu entdecken, die gerade mal etwa zwei Millimeter lang sind. Das ist kein gewöhnlicher Stein. Es ist ein Koprolith, versteinerter Kot, oder anders gesagt: Vor etwa 290 Millionen Jahren ging ein kleiner, etwa ein Meter großer fleischfressender Ursaurier im Gebiet des heutigen Bromackers auf Nahrungssuche. Er wurde fündig, fraß ein kleineres Wirbeltier und schied die unverdaulichen Knochen anschließend aus. Sie werden nun von Rebillard untersucht.

Was sagt uns dieses Knöchelchen? Arnaud Rebillard erforscht (un)verdaute Reste von Wirbeltieren, gefunden am Bromacker

Dessen Begeisterung steigert sich. Er holt ein zweites Stück aus dem Sammlungsschrank. Hier ist ein wirrer Haufen winzig kleiner Knochen zu sehen. Bei diesem Stück handelt es sich um einen sogenannten Regurgitalith, also um etwas Unverdauliches, das ein Raubtier wieder ausgewürgt hat und das nun als Fossil erhalten ist. Es ist der erste derartige Fund vom Bromacker

und wurde 2021 während der Sommergrabung geborgen.

Das Besondere dieses Fundstücks offenbarte sich aber nicht auf den ersten Blick. Zuerst haben die Forschenden kleine Erhebungen im Gestein wahrgenommen, das Stück vorsorglich mitgenommen und zur Präparation gebracht. Hier zeigte sich dann die Sensation: Es handelte sich um einen Regurgitalith, der aus zahlreichen, aber nicht zusammenhängenden Knochen besteht und auch nicht wie ein Koprolith in einer „würstchenförmigen“ Matrix eingebettet ist.

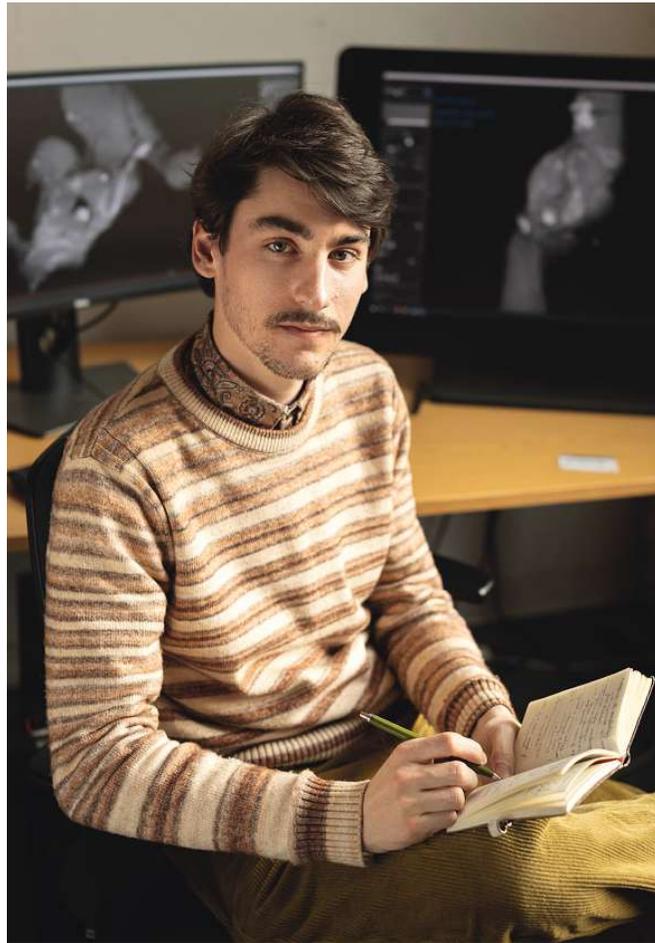
Rebillard ist Spezialist auf dem Gebiet der Bromalithe. Das sind Fossilien, die (un)verdaute Überreste darstellen, die anschließend versteinert sind. Seit 2023 arbeitet er an seiner Doktorarbeit, speziell an Koprolithen und Re-

gurgitalithen vom Bromacker. Schon während seiner Masterarbeit hat er solches Material von anderen Fundorten untersucht. Aber die Funde vom Bromacker sind etwas ganz Besonderes, weil es sich hierbei um fossile Überreste von Landwirbeltieren handelt. Häufiger sind Koprolithe und Regurgitalithe aus Gegenden mit ehemaligen Seen oder Flussmündungen. „Mich fasziniert, dass das Material so selten ist – insbesondere Regurgitalithe sind extrem selten. Man kann daran so viele Interaktionen zwischen den Tieren der damaligen Zeit erforschen. Alle haben zur gleichen Zeit am gleichen Ort gelebt. Größere Raubtiere von der Spitze der Nahrungskette haben kleinere Tiere gefressen, vielleicht auch Jungtiere oder Insekten. Wir können mit der Erforschung ein ganzes Ökosystem nachstellen und verstehen.“

Um die Bromalithe gründlich zu untersuchen, ohne sie zu beschädigen, wird modernste Technik eingesetzt. Sie werden mit einem CT-Scanner am Museum für Naturkunde Berlin dreidimensional gescannt und die Aufnahmen anschließend segmentiert. Bei dieser Methode werden verschiedene Materialien in den Scans identifiziert und getrennt. In diesem Fall werden die Knochen von der umgebenden Matrix im Innern der Bromalithe unterschieden. Die Knochen erscheinen auf den Scans heller, weil sie dichter sind als das umgebende Material.

Nach der Segmentierung der Daten über alle drei Achsen hinweg erstellt die Software ein 3D-Modell der segmentierten Knochen, die sich im Innern der Bromalithe befinden. Die winzigen Knochen können digital vergrößert und im 3D-Modell von allen Seiten betrachtet werden. Nun kann untersucht werden, was das prähistorische Raubtier gefressen hat. Dazu steht umfangreiches Vergleichsmaterial aus der Sammlung zur Verfügung.

In der Sammlung des Museums für Naturkunde Berlin gibt es mehrere Schränke mit einigen hundert Koprolithen und Regurgitalithen aus aller Welt. Diese sollen nach und nach ebenfalls untersucht und die Daten öffent-



Fressen und ausscheiden: Arnaud Rebillards Forschungen ermöglichen es, ganze Ökosysteme nachzustellen.

lich zugänglich gemacht werden. Tausende von möglichen Interaktionen zwischen Fressenden und Gefressenen könnten hier noch entdeckt werden, hunderte weitere Ökosysteme dadurch in Zukunft detaillierter beschrieben und verglichen werden. Große Sammlungen wie diese sind eine wichtige Infrastruktur für die Forschungsfragen der Zukunft. Sie zu erschließen und für alle zugänglich zu machen, ist ein Hauptziel des Zukunftsplans des Museums für Naturkunde Berlin.

Dass dabei auch kuriose Dinge zum Vorschein kommen können, hat sich kürzlich erst gezeigt. George Frandsen, Gründer des „Poozeum“ in den USA, und Andreas Abele-Rassuly, Sammlungsleiter für Paläozoologie am Museum für Naturkunde Berlin, suchten in der Sammlung der über 1,2 Millionen

Wirbeltierfossilien nach dem Fossil, das als frühestes in diese Sammlung kam. Sie fanden zwei Koprolithe mit kleinen, verblassten Zetteln in alter deutscher Handschrift aus dem 19. Jahrhundert. Ein Team entzifferte den Inhalt und stieß auf eine Sensation: Der Naturforscher Alexander von Humboldt und der schottische Geologe Sir Roderick Murchison teilten die Faszination für Koprolithe! Humboldt erhielt von ihm diese beiden Koprolithe.

Rebillards Publikation über die einzigartigen Koprolithe und Regurgitalithe vom Bromacker wird bald erscheinen. Es gibt noch viele Kisten voll mit noch nicht untersuchten Funden von den Grabungen der letzten Jahre am Bromacker. Worauf man wohl noch alles stoßen wird, das es dann zu erforschen gilt?

KALENDER

Natur für alle

© Pablo Castagnola





Perfekte Nebelparder, preisgekrönt

Im Frühjahr 2025 fand in Salzburg zum 14. Mal die Europameisterschaft der Präparatoren statt. Die Meisterschaft war mit 327 eingereichten Exponaten und 45.248 Besuchenden eine der größten in der Geschichte des Berufswettbewerbs und ein voller Erfolg für das Berliner Team. Christin Scheinpflug konnte mit ihrem beeindruckenden Präparat eines Nebelparders (*Neofelis nebulosa*) in der Kategorie Säugetiere den prestigeträchtigen Titel „Best of Europe for Mammals“ als erste weibliche Präparatorin in Deutschland gewinnen. Die anspruchsvolle Komposition zeigt zwei weibliche Tiere aus dem Tierpark Berlin in einer sehr dynamischen Haltung: Die Szene zeigt einen vom Ast ab- oder herunterspringenden Nebelparder, der sein Beutetier fest in den Blick genommen hat, sowie einen zweiten, jüngeren Nebelparder, der kopfüber am Ast hängt. „Besonders herausfordernd war die natürliche Darstellung der Bewegungsdynamik, insbesondere des herabhängenden Tieres“, so Christin Scheinpflug. Die Präparatorin wurde darüber hinaus mit drei Sonderpreisen geehrt: dem „Most Impressive Mount Award“ für interagierende Präparate, dem „Most Eyecatching Mount Award“ sowie dem „Best Detail Award“ für herausragende Detailarbeit.

Die Nebelparder sowie die weiteren ausgezeichneten Präparate werden zur **Langen Nacht der Museen** und zur **Langen Nacht der Wissenschaften** in Sommer 2025 der Öffentlichkeit gezeigt.

Sehen fast lebendig aus:
die Nebelparder von
Präparatorin Christin
Scheinpflug



**Das komplette
Programm finden
Sie auf unserer
Homepage**

**museumfuernatur-
kunde.berlin**

Sa., 28. 6., 17.00 – 00.00 Uhr

Lange Nacht der Wissenschaften

Das Museum für Naturkunde Berlin ist ein Forschungsmuseum der Leibniz-Gemeinschaft und lädt während der Langen Nacht der Wissenschaften zu einem umfangreichen Programm mit Vorträgen, Live Speakern, Guided Tours, Infoständen und Gesprächen rund um das Thema Forschung ein. Das komplette Programm finden Sie auf der Homepage des Museums.

Hier einige Programmhilights:

Führung durch die Sammlungen Hemimeta- bola und Hymenoptera

Wir laden Sie herzlich ein, gemeinsam mit uns die faszinierende Welt der Insekten zu erkunden! An unserem Stand finden Sie viele spannende Fakten rund um die Sechsheiner, und Sie können Ihr bereits bestehendes Wissen unter Beweis stellen. Lernen Sie spielerisch mehr über Insekten und/oder lassen Sie sich durch unsere nicht öffentliche Sammlung führen. Erhalten Sie einen exklusiven Einblick in unsere Arbeit und lassen Sie sich begeistern!

19.30, 20.30 und 21.30 Uhr

Planetare Verteidigung – Ablenkung gefährlicher Asteroiden

Einschläge von kosmischen Körpern (Asteroiden, Kometen) können auf der Erde verheerende Konsequenzen haben. Große Asteroiden sind eher selten, größtenteils bereits bekannt oder relativ früh zu erkennen. Kleinere Asteroiden und Meteorite sind aufgrund ihrer Vielzahl nicht vollständig katalogisiert und auch schwerer zu entdecken. Von ihnen geht eine nicht zu unterschätzende Gefahr aus, wie der Meteor von Tscheljabinsk im Jahr 2013 zeigte. Am Museum erforschen wir im Rahmen der DART & Hera-Missionen, wie ein solcher Asteroid frühzeitig abgelenkt werden kann.



Einblicke in die Anfänge der pflanzlichen Nahrungs- mittelproduktion in Göbekli Tepe – Daten- analyse im WiNoDa Know- ledge Lab

Welche Bedeutung hatten Pflanzen zu Beginn der Landwirtschaft? In Göbekli Tepe, der 12.000 Jahre alten Ausgrabungsstätte in der Türkei, erforschen wir ihre Rolle in der frühen Lebensmittelproduktion. Die Forschung gibt Auskunft darüber, welche Pflanzen zur Ernährung der Menschen gehörten, die den ersten Ackerbau betrieben, und wie sie in verschiedenen Siedlungsgebieten verarbeitet und konsumiert wurden. Am Stand des WiNoDa Knowledge Lab erfahren Sie mehr über die neuesten Erkenntnisse dieses Forschungsprojekts.



Die Artentdeckungsfabrik

Jährlich werden ca. 10.000 neue Arten entdeckt, doch bei min. 10 Millionen unentdeckten Tierarten würde es Jahrhunderte dauern, die globale Biodiversität zu erfassen. Daher entwickeln wir neue Ansätze, die die Arbeit beschleunigen, indem wir mit Robotern, KI und mobilen DNA-Sequenziergeräten arbeiten. So werden wir hoffentlich unser Wissen über die biologische Vielfalt entscheidend und schnell erweitern können. Sehen Sie neue Arten unter dem Mikroskop, halten Sie 3D-Modelle in der Hand oder beobachten Sie unseren Diversitäts-Roboter bei der Arbeit!

Walther-Arndt-Vorlesung

Die Gesellschaft Naturforscher der Freunde zu Berlin und das Museum für Naturkunde Berlin laden ein zur Walther-Arndt-Vorlesung mit dem Titel „Das Internet der Tiere“. Martin Wikelski ist Direktor des Max-Planck-Instituts für Verhaltensbiologie in Konstanz und Radolfzell und Professor an der Universität Konstanz. Er erforscht globale Tierwanderungen mit dem Ziel, das intelligente Sensornetzwerk der Tiere in das „Internet der Tiere“ zusammenzufassen und Tiere weltweit zu schützen.

25.6.2025 Ab 19.30 Uhr

Wissenschaft im Sauriersaal

Im Rahmen der Veranstaltungsreihe „Wissenschaft im Sauriersaal“ laden das Museum für Naturkunde Berlin und die Lebenswissenschaftliche Fakultät der Humboldt-Universität Sie ein, sich in die faszinierende Welt der Wissenschaft entführen zu lassen.

12.9.2025

Erfolgsfaktor Nachhaltigkeit. Wie Homo sapiens Krisen überlebte

Prof. Dr. Annette Kehnel, Universität Mannheim

17.10.2025

Der anthropogene Klimawandel und das lange Gedächtnis des Eises

Prof. Dr. Ricarda Winkelmann, MPI Geoanthropologie

Lange Nacht der Museen

Für Nachtschwärmer und Museumsfans ist dieser Termin ein Muss. Führungen, Informationen zu Forschung und Sammlung sowie Musik und Cocktails unter Sauriern versprechen einen interessanten und kurzweiligen Abend. Das detaillierte Programm finden Sie auf der Homepage des Museums.

30.8.2025 18.00 – 02.00 Uhr



Beats & Bones Festival

Der Erfolg der ersten beiden Wissenschaftspodcast-Festivals beflügelt die Macher:innen des Museums, auch dieses Jahr ein Festival zu organisieren. Bis dahin hören Sie gern in unseren Podcast „Beats&Bones“ rein oder lauschen mit Ihren Kindern „Süßes oder Saurier“.

Fr., 19.9.2025 19.00 – 00.00 Uhr



Museumstag für Kinder

Wir öffnen für den Kindertag der Berliner Sparkasse bei freiem Eintritt das Museum. Groß und Klein sind eingeladen, mit uns auf Entdeckungsreise durch die Ausstellungen zu gehen und die gigantischen Abenteuer der Natur zu erleben. Für Kinder gibt es zahlreiche Mitmachaktionen.

23.10.2025 10.00 – 18.00 Uhr



Science Week Campus

Die Berlin Science Week ist ein jährliches Wissenschaftsfestival, das Wissenschaftler:innen und Interessierte aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik, Kunst und Gesellschaft zusammenbringt. Das Festivalzentrum CAMPUS lädt ins Museum für Naturkunde Berlin ein.

Sa/So 1. & 2. 11. 2025

Infos im Veranstaltungskalender der Homepage.



Mitforschen? Ich bin dabei!



1 Daten sammeln über unsere kleinen Berliner Seen

Wie ist die Wasserqualität im See in meinem Park? Warum fällt der Teich im Sommer trocken? Kleine Seen erfüllen wichtige Funktionen: Sie sind wichtige Ökosysteme, Erholungsorte in der Stadt und wirken Hitze entgegen.

[mitforschen.org/projekt/
daten-sammeln-ueber-unsere-
kleinen-berliner-seen](https://mitforschen.org/projekt/daten-sammeln-ueber-unsere-kleinen-berliner-seen)



Immer mehr Menschen in Berlin und Deutschland beteiligen sich an Citizen-Science-Projekten und leisten damit wichtige Beiträge für die Forschung. Auf der Internetplattform mit:forschen finden alle ein passendes Projekt

Ehrenamtlich die Qualität des kleinen Sees vor der eigenen Haustür untersuchen und dadurch einen wichtigen Beitrag zum Umweltmonitoring leisten, sich auf die Pirsch nach besonderen Käferarten begeben oder die Anzahl der Autos, Fußgängerinnen und Fußgänger sowie Radfahrenden auf der Straße vor dem eigenen Fenster erfassen und dadurch mithelfen, den Kiez lebenswerter und sicherer zu gestalten – in Berlin gibt es wissenschaftliche Mitmachprojekte für jeden Geschmack. Doch wie findet man das wissenschaftliche Mitmachprojekt, auch Citizen-Science-Projekt genannt, das zu einem passt?

Das Zauberwort lautet: „mit:forschen!“ Vor zehn Jahren ging diese zentrale deutsche Internetplattform für Citizen-Science-Projekte online. Initiiert wurde sie unter anderem von der damaligen Mitarbeiterin des Museums für Naturkunde Berlin und heutigen Generaldirektorin des Naturhistorischen Museums in Wien, Katrin Vohland, der Citizen Science ein Herzensanliegen war und ist. Erst „Bürger schaffen Wissen“ genannt, nennt sich die Plattform nun „mit:forschen! Gemeinsam Wissen schaffen“.

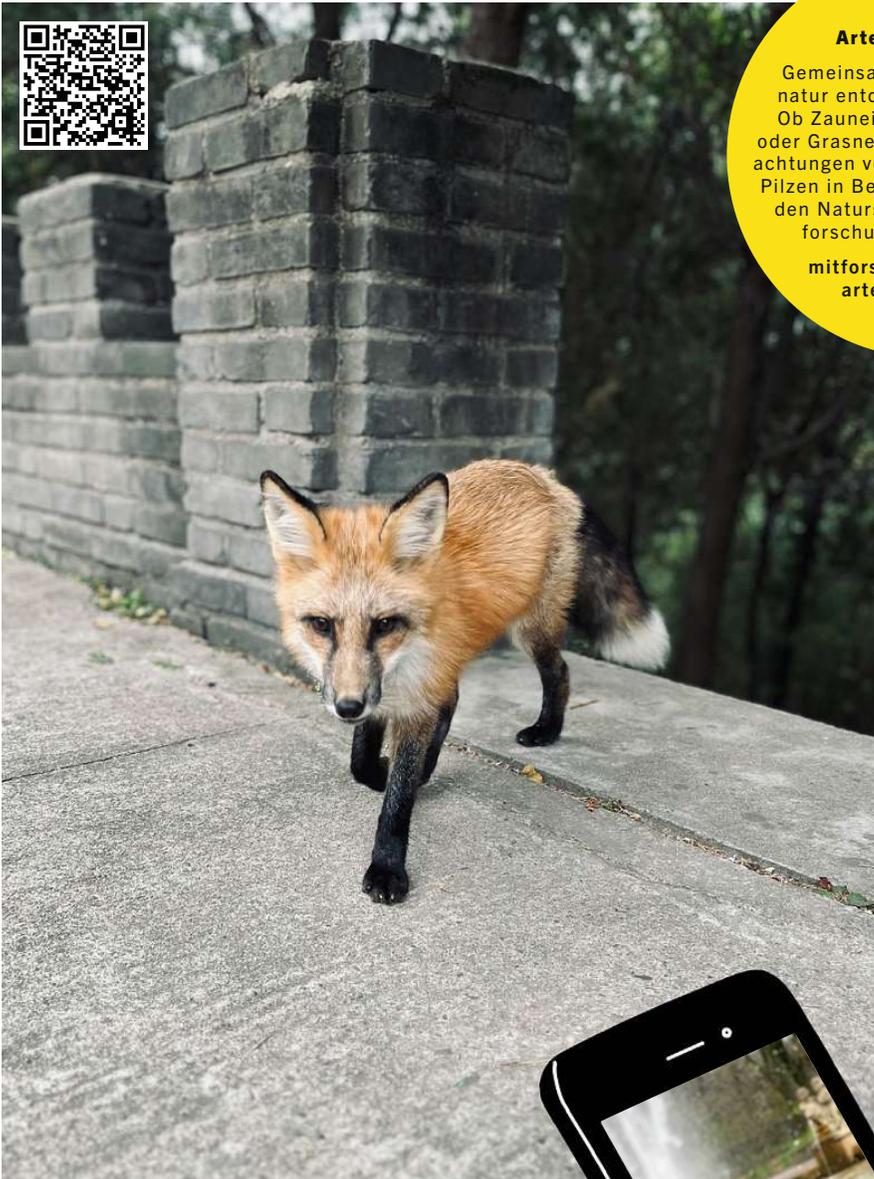
„In erster Linie soll mit:forschen! den Citizen-Science-Projekten in Deutschland eine gemeinsame Plattform geben, um sich zu präsentieren

2

ArtenFinder Berlin

Gemeinsam die Berliner Stadtnatur entdecken und schützen! Ob Zauneidechse, Spechthöhle oder Grasnelke: Melde deine Beobachtungen von Tieren, Pflanzen und Pilzen in Berlin und unterstütze so den Naturschutz und die Naturforschung in deiner Stadt.

mitforschen.org/projekt/artenfinder-berlin



und in Kontakt mit Interessierten zu kommen“, beschreibt Moritz Müller, derzeitiger Leiter des Projekts am Museum für Naturkunde Berlin, Sinn und Zweck des Portals. Silke Voigt-Heucke, verantwortlich für den Citizen-Science-Bereich am Museum, ergänzt: „Mit dieser Plattform können wir aber auch sehr schön die zunehmende Akzeptanz von Citizen Science in Deutschland erkennen. Die Vielfalt der Projekte und ihrer Akteurinnen und Akteure auf der Plattform wird immer größer.“ Als zusätzliches Tool bietet die Plattform eine Expertendatenbank, mit der gezielt nach Projektpartnerinnen und -partnern gesucht werden kann.

So geht's: Foto oder Ton aufnehmen und die Beobachtungen über das Webportal oder die ArtenFinder-App melden



3

Berlin zählt Mobilität – Mach mit!

Wer seinen Kiez lebenswerter und sicherer gestalten will, kann sich ein kostenloses Zählgerät ausleihen und damit die Anzahl der Autos, der Fußgängerinnen und Fußgänger sowie der Radfahrenden auf der Straße vor dem eigenen Fenster automatisch erfassen.

mitforschen.org/projekt/berlin-zaehlt-mobilitaet-mach-mit



MIT:FORSCHEN!

Projekte, Hintergründe, Veranstaltungen: Alles zum Thema Citizen Science bietet die Plattform:

mitforschen.org

mit:forschen! wird gemeinsam vom Museum für Naturkunde Berlin und „Wissenschaft im Dialog“, der Organisation der Wissenschaft für Wissenschaftskommunikation in Deutschland, betrieben. Gemeinsam vergeben beide Partner darüber hinaus den jährlichen Preis „Wissen der Vielen“. „Dieser Preis zeigt, dass mit Citizen Science und partizipativer Forschung exzellente Wissenschaft gemacht werden kann, die zusätzlich einen gesellschaftlichen Mehrwert mit sich bringt“, betont Silke Voigt-Heucke.

Aber zurück zu den eingangs vorgestellten Möglichkeiten, sich in Berlin an wissenschaftlichen Mitmachprojekten zu beteiligen. Diese drei Projekte existieren tatsächlich und freuen sich über weitere Mitforschende.

Die Qualität kleiner Seen in Berlin lässt sich im Projekt „Daten sammeln über unsere kleinen Berliner Seen“ untersuchen. Kleine Seen erfüllen wichtige Funktionen: Sie sind

wertvolle Ökosysteme, bieten Erholungsorte in der Stadt und wirken Hitze entgegen. Berlin verfügt über hunderte solcher kleinen Seen, und alle Seen müssen individuell betrachtet werden. Das Monitoring ist demzufolge mit erheblichem Aufwand verbunden. Engagierte Bürgerinnen und Bürger leisten hier einen entscheidenden Beitrag, um die Daten zusammenzutragen, die den Entscheidungsträger:innen der Bezirke ermöglichen, diese ökologischen Schätze bestmöglich zu bewirtschaften, zu schützen und für künftige Generationen zu erhalten.

Wer sich auf die Pirsch nach besonderen Käferarten begeben möchte, und natürlich gern auch auf die aller anderen Tier- und Pflanzenarten, ist beim Projekt „ArtenFinder Berlin“ goldrichtig. Hier geht es darum, gemeinsam die Berliner Stadtnatur zu entdecken und zu schützen. Über das Webportal des Projekts oder die ArtenFinder-App können Beobachtungen von Tieren, Pflanzen und Pilzen in Berlin gemeldet werden – ein wichtiger Beitrag zu Naturschutz und Naturforschung.

Die Erfassung der Anzahl der Autos, Fußgängerinnen und Fußgänger sowie Radfahrenden auf der Straße vor dem eigenen Fenster schließlich erfolgt im Projekt „Berlin zählt Mobilität – Mach mit!“ Dabei werden kostengünstig und zuverlässig Daten über das Berliner Verkehrsgeschehen gesammelt und dokumentiert. Dies erfolgt ganz automatisch über ein kostenlos bereitgestelltes Zählgerät, das an einem Fenster der eigenen Wohnung installiert wird. Die erfassten Mobilitätsdaten sind online verfügbar und können von den Anwohner:innen und lokalen Initiativen genutzt werden, um sich für die Optimierung der Verkehrssituation im eigenen Kiez einzusetzen.

Lust bekommen? Dann herzlich willkommen – bei einem der drei Projekte oder auch einem der vielen anderen spannenden Vorschläge auf mit:forschen!

IMPRESSUM

Herausgeber Johannes Vogel, Stephan Junker **Redaktion** Stefanie Krzyzniewski (V.i.S.d.P.), Allyne Hartmann, Andreas Kunkel, Gesine Steiner; für den Tagesspiegel: Mirco Lomoth, Dorothee Nolte **Gestaltung** Suse Grützmaier **Produktion** Verlag der Tagesspiegel GmbH **Projektleitung** Tatjana Polon, Antje Eisinger **Druck** Möller Pro Media GmbH © Museum für Naturkunde Berlin, Invalidenstraße 43, 10115 Berlin **Stand** 12. Juni 2025, Änderungen vorbehalten. Das nächste Heft erscheint im Dezember 2025.

Diese Publikation wurde klimaneutral auf 100% Altpapier (FSC®-zertifiziert, ausgezeichnet mit dem Blauen Engel und EU Ecolabel) gedruckt. Die bei der Herstellung freigesetzten CO₂-Emissionen werden durch die Unterstützung eines zertifizierten Klimaschutzprojektes von ClimatePartner kompensiert.

Druckprodukt mit finanziellem **Klimabeitrag**
ClimatePartner.com/13910-1911-1001



Was tun Sie für Natur Luisa Merten?



Schon als Kind war Luisa Merten von Dinosauriern fasziniert. Heute beschäftigt sich die 27-Jährige mit deren Vorfahren, den Ursauriern: vor Ort am Bromacker, am CT-Scanner im Museum und auf Instagram.

Was machen Sie im Museum?

Ich bin wissenschaftliche Mitarbeiterin im BROMACKER-Projekt und übernehme ganz verschiedene Aufgaben. Zum einen mache ich CT-Aufnahmen von den Fossilien, die wir während unserer Ausgrabung am Bromacker finden. Unser Präparator Moritz bringt mir z.B. halb-präparierte, besonders fragile Stücke – manchmal sieht man schon Teile der Knochen, manchmal nicht. Mithilfe der Scans können wir dann sehen, was bisher noch im Stein verborgen war, und anschließend die Knochen am PC heraussegmentieren. Damit habe ich mich schon in meinem

Biologiestudium, während meiner Abschlussarbeiten und als studentische Hilfskraft am Museum beschäftigt. Bei der Ausgrabung im Sommer bin ich natürlich auch dabei! Außerdem betreue ich den Instagram-Kanal unseres Projekts. Es bereitet mir viel Freude, vor Ort mitzugraben, später unsere Funde in den Scanner zu schieben und währenddessen auch noch Leute über Instagram für unser Projekt zu begeistern.

Haben Sie ein Lieblingsobjekt in der Ausstellung?

Dinos habe ich von klein auf geliebt und mit meinem jüngeren Bruder unzählige Bücher und Dokus verschlungen. Auch heute noch beeindruckt mich am meisten das riesige Skelett in der Saurierhalle, der *Giraffatitan*. Wenn ich an ihm vorbeilaufe, bekomme ich Gänsehaut bei dem Gedanken, dass solche Tiere vor mehr als 150 Millionen Jahren über die Erde gewandert sind. Am schönsten ist es, wenn ich ganz allein in der Halle bin – zum Beispiel montags, wenn das Museum geschlossen ist. Dann halte ich kurz inne, höre innerlich die Jurassic-Park-Musik laufen und habe meinen eigenen kleinen Film-Moment.

Engagieren Sie sich auch sonst für Natur?

Ich achte schon seit längerer Zeit darauf, mein Leben möglichst nachhaltig zu gestalten, möglichst viel bio, regional und unverpackt einzukaufen. Auf tierische Produkte verzichte ich, und Kleidung kaufe ich am liebsten secondhand. Mir ist es wichtig, dass sich keiner entmutigt fühlt, denn schon der kleinste Beitrag ist viel wert, wenn viele mitmachen! Ob es morgens der Pflanzendrink im Kaffee ist, die spontane Müll-Sammel-Aktion beim Spaziergang in der Natur oder die korallenfreundliche Sonnencreme im Urlaub. Und hier ein super Tipp für den Sommer: Statt Fernreise schaut doch mal in Thüringen bei unserer Ausgrabung am Bromacker vorbei – Besuchende sind herzlich willkommen! Einen Blick erhaschen könnt ihr über Instagram [@bromacker_chroniken](#).



Werde Teil der
#MuseumsEvolution

 [YouTube.com/@mfnderlin](https://www.youtube.com/@mfnderlin)

*FÜR NATUR
NATUR
NATUR*
für Natur
**MUSEUM FÜR
NATURKUNDE
BERLIN**