

Lies Natur

**Kennen wir uns?
Von der Raubfliege
bis zum *T.rex*:
Wie Naturerbe
digitalisiert
wird**

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“

Alexander von Humboldt



Sie kennen mich nicht? Dann lernen Sie mich kennen! Ich bin eine Raubfliege, *Maira splendida*. Im normalen Leben würden Sie mich vermutlich erschlagen, wenn ich Ihnen zu nahekomme. Dabei bin ich ein Meisterwerk der Evolution. Ich erbeute andere Insekten im Flug, greife sie mit meinen Fangbeinen und injiziere ihnen mit meinem Stechrüssel ein tödliches Gemisch aus Nervengift und Verdauungsenzymen, um sie dann ganz in Ruhe zu verspeisen. Keine Sorge, Menschen stehen nicht auf meinem Speiseplan! Mit meinen Facettenaugen und meinem superbeweglichen Kopf habe ich übrigens einen Rundum-Blick von der Welt. Ich bin eine von 1250 Raubfliegenarten, die jetzt am Museum für Naturkunde Berlin digitalisiert werden – und eine ist schöner und spannender als die andere!

Fotos: Bernhard Schurian/MFN (Titel) (2), Pablo Castagnola



**Liebe Leserinnen
und Leser,**

**wie schön, dass wir
Sie an dieser Stelle
wieder begrüßen
dürfen. Begleiten
Sie uns mit diesem
Heft in die Tiefen
der Sammlung des
Museums für Natur-
kunde Berlin, die
voller Wissen und
Überraschungen
steckt!**

EDITORIAL

Eine globale Sammlung hat eine globale Verantwortung, davon sind wir zutiefst überzeugt. Deshalb öffnen wir unser Haus mit all dem Wissen und all den Dingen, die hier in den letzten 200 Jahren gesammelt, erforscht und gepflegt wurden. Dieses reichhaltige Erbe, von der kleinen Raubfliege *Maira splendida* (die Sie auf der Titelseite beäugt) bis hin zum riesigen *Giraffatitan*, wollen wir so aufarbeiten, dass die ganze Welt daran teilhaben kann.

Durch die Digitalisierung der rund 30 Millionen Objekte des Museums für Naturkunde Berlin wird künftig jede und jeder die Chance haben, unser Wissen über Natur für eine nachhaltigere und lebenswertere Welt zu nutzen. Rund 130 Mitarbeiter:innen des Forschungsbereichs „Zukunft der Sammlung“ arbeiten pausenlos an dieser Vision. In diesem Heft nehmen wir Sie mit zu den Schauplätzen der Öffnung und Bewahrung unserer Sammlung.

Wir sehen uns als Partner für die Vorstellungskraft der Menschen. Folgen Sie uns auf unserem Weg und entwickeln Sie Ihre eigenen Ideen für Natur. Wir zählen auf Sie!

Prof. Johannes Vogel, Ph. D.,
Generaldirektor

Stephan Junker,
Geschäftsführer

INHALT

PRACHTSTÜCK

4 Spanische Fliege

FORSCHEN

6 Neues aus
Forschung
und Sammlung

TITEL

10 Die Zukunft
der Dinge: In
der Werkstatt der
Digitalisierung

WISSEN

16 Gemeinsam
für Natur

PORTRÄT

20 Die Schatz-
heberin

KALENDER

24 Natur für alle:
digitize!

BOTSCHAFTERIN

27 Gesche Joost

CITIZEN SCIENCE

28 Alles was
Recht ist: Ein Leit-
faden für Bürger-
forschende

WAS TUN SIE
FÜR NATUR ...

31 Jody Voges?

Potenten Pulver.

Wo tut's weh, was fehlt, was juckt? Die spanische Fliege – hier ein Exemplar von 1925 – kann helfen! Jedenfalls glaubte man das jahrhundertlang. Warzen, Geschwüre, Haut- und Frauenleiden, Haarausfall: Man nehme, so empfahlen Ärzte schon im alten Ägypten, männliche Exemplare des grünen Käfers, trockne und pulverisiere die Tiere, und mit etwas Glück und sorgfältiger Anwendung verschwinden die Leiden. Cantharidin heißt der Stoff, den die Männchen produzieren und der in Salben, Zäpfchen und Tränken Anwendung fand – übrigens auch als Potenzmittel. Denn Cantharidin reizt die männliche Harnröhre, was wiederum eine langanhaltende Erektion auslösen kann. Dumm nur: Das tut weh und der Stoff kann Nierenschäden verursachen, bis hin zum Tod. Tja! Lieber zu anderen Mitteln greifen und die grüne, glänzende, geheimnisvolle spanische Fliege einfach nur bewundern.

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

Foto: Carola Radke/MfN



Tansanische und deutsche Forschende finden Dinosaurierknochen



Michael Msegewa, Michael Majoho, Josephat Joseph, Dr. Oliver Hampe, Samuel Russell, Dr. Agness Gidna, Dr. Daniela Schwarz, Mwinjuma Ally, Mzee Dafa, Dr. Musa Sadock, Aloyce Mshana, Dr. Richard Bigambo, Magreth Kidadye, Dr. Frank Masele, Anthony Michael, Shauji Saidi Mpota, Juliana Kisinza, Meryem Korun, Salma M. Shamte, Kaburu Lema (v. l.)

Ein tansanisch-deutsches Forscherteam unter Beteiligung des Nationalmuseums Tansania, der Universität von Dar es Salaam (UDSM) und des Museums für Naturkunde Berlin hat bei einer Expedition im Süden Tansanias neue Dinosaurierknochen entdeckt. Die siebentägige Feldarbeit im Oktober 2021 im Rahmen des Forschungsprojektes „Fossil Heritage in Tanzania“ erbrachte überraschend viele Funde und zeigt das Potenzial des Tendaguru-Gebietes für größere Grabungen. Bei der Fundstelle handelt es sich um jenes Gebiet, in dem Paläontologen vom Deutschen Naturkundemuseum in Berlin bei einer von 1909 bis 1913 währenden Grabung 250 Tonnen Fossilien bergen und nach Berlin bringen ließen. Damals gehörte das Tendaguru-Gebiet zur Kolonie Deutsch-Ostafrika. Die nun gefundenen Fossilien bleiben in Tansania. „Fossil Heritage in Tanzania“ ist ein Pilotprojekt für die angestrebte langfristige Kooperation der drei Partnerinstitutionen. Mit dem vom Auswärtigen Amt finanzierten Projekt will das Museum für Naturkunde Berlin Maßstäbe in der Debatte um die Entkolonialisierung deutscher Museen setzen. Seit Mai 2021 läuft auch das weltweit einmalige Projekt *TheMuseumsLab* mit dem Ziel, den Wissensaustausch zwischen Expert:innen aus afrikanischen und europäischen Museen zu stärken.

Junge Fledermäuse babbeln ähnlich wie Babys



Babbelndes Jungtier der großen Sackflügelfledermaus *Saccopteryx bilineata* im Tagesquartier mit Mutter im Hintergrund

„Dadada“, „mamama“, „baba“ – jeder, der Kinder hat, kennt dieses stimmliche Übungsverhalten, das als Babbeln bezeichnet wird und einen Meilenstein in der Sprachentwicklung von Kindern darstellt. Erfolgreicher Spracherwerb erfordert die Fähigkeit, sogenannte kanonische Silben wie /da/ba/ga/ produzieren zu können. Eine neue Studie, die von Wissenschaftler:innen des Museums für Naturkunde Berlin in der Fachzeitschrift *Science* veröffentlicht wurde, zeigt erstmals, dass das Babbelverhalten der Großen Sackflügelfledermaus (*Saccopteryx bilineata*) viele Parallelen zum Babbeln von Kleinkindern aufweist. Bisher war das Verhalten nur bei Singvögeln bekannt. Untersucht wurden 20 Jungtiere in ihrem natürlichen Lebensraum in Panama und Costa Rica. Die Forschung könnte ein weiteres Puzzelstück liefern, um den evolutiven Ursprung menschlicher Sprache besser zu verstehen.

Fotos: Meryem Korun/MfN; Michael Stifter, Lautäußerungsnachweis: Ahana A. Fernandez; Elisabeth Hempel/MfN

Wenn Körper auf Planeten schlagen

Die erdähnlichen Planeten im frühen Sonnensystem wuchsen zunächst durch die Haftung winziger Staubkörner, im Endstadium dann durch Einschläge immer größerer Gesteinskörper. Dies trifft auch auf den größten Asteroiden unseres Sonnensystems, Vesta, zu. Einschläge anderer Körper auf Vesta transportierten Material als Meteorite auf die Erde. Vesta war sehr viel früher dieser Einschlagserie ausgesetzt, als bislang angenommen, wie ein internationales Forscherteam nun herausfand. „Zudem stammten die einschlagenden Körper offenbar nicht, wie bislang vermutet, aus dem heutigen Asteroidengürtel, sondern aus dem inneren Sonnensystem, in dem sich die terrestrischen Planeten gebildet haben“, so Kai Wünnemann vom Museum für Naturkunde Berlin. Der Befund beruht auf Analysen von Vesta-Meteoriten, numerischen Simulationen und Untersuchungen mit der Raumsonde „Dawn“ aus den Jahren 2011 und 2012.

Vor dem Aussterben schützen: Forschung an Antilopen

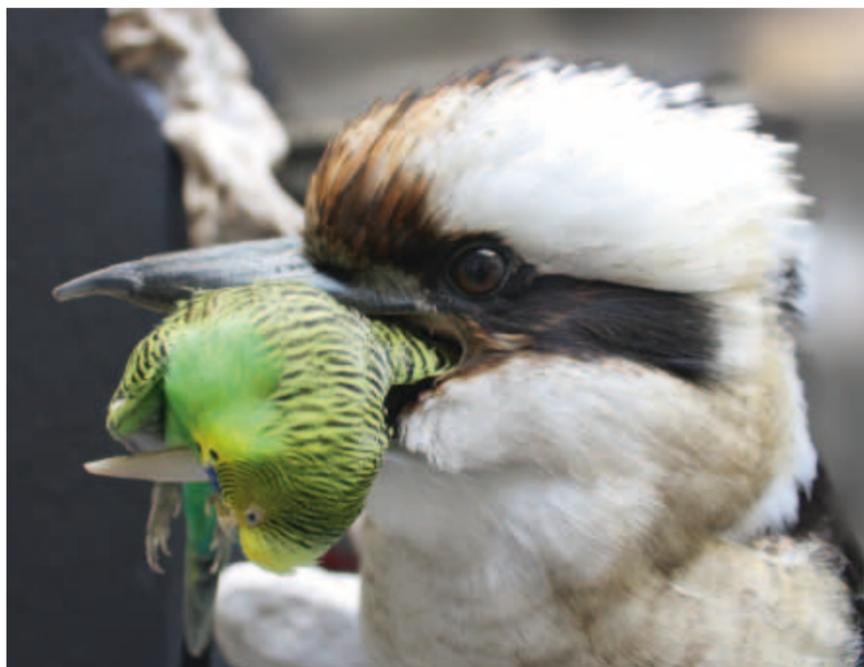
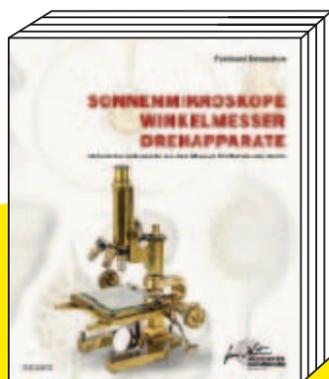
Die stark vom Aussterben bedrohte Mendesantilope (*Addax nasomaculatus*) kam früher in großer Zahl in der Sahara vor. Heute ist sie in freier Wildbahn auf wenige, anfällige Populationen beschränkt. Ein internationales Forscherteam unter Leitung des Museums für Naturkunde Berlin und der Universität Potsdam hat historisches Sammlungsmaterial untersucht, darunter 10 Mendesantilopen-Exemplare aus der Sammlung des Museums. Ihre im Journal *Genes* publizierte Arbeit zeigt, dass die Mendesantilope früher über die gesamte Sahara verbreitet war, bevor ihre Anzahl und möglicherweise auch ihre genetische Diversität durch menschlichen Einfluss stark reduziert wurde. Dies unterstreicht die Bedeutung der musealen Sammlung für stark gefährdete, in freier Wildbahn fast ausgestorbene Arten. Die Forschenden drängen auf konzertierte Aktionen, um die Mendesantilope vor dem Aussterben zu schützen.

Addax oder Mendesantilope im Tierpark Berlin



Vom Sonnenmikroskop bis zum Computertomografen

Naturwissenschaftliche Erkenntnisse sind ohne Messinstrumente und bildgebende Verfahren undenkbar. Bereits in den Vorgängerinstitutionen des Museums im 18. Jahrhundert wurden optische Geräte genutzt; Sonnenmikroskope dienten zur Projektion mikroskopischer Bilder für ein breiteres Publikum. Über einfache Trommelmikroskope führte die Nutzung zu den ersten Mikroskopen mit gerechneten Optiken und zu den heutigen komplexen, bildgebenden Verfahren, wie Computertomografie und Elektronenmikroskopie. Besonders in der Mineralogie wurden und werden darüber hinaus Geräte zur Vermessung von Kristallen und zur Ermittlung der chemischen Zusammensetzung genutzt. Zur Dokumentation der Ergebnisse wurden seit der Erfindung der Fotografie verschiedenste Kameras verwendet. Ein Teil der in der Vergangenheit benutzten Instrumente überdauerte die Zeitläufte. Die ältesten stammen aus dem 18. Jahrhundert. Manche 100 Jahre alte Geräte werden noch heute genutzt. Jetzt ist dazu ein reich bebildertes Buch im Dietrich Reimer Verlag erschienen, das auch im Museumsshop erhältlich ist.



Der lebt doch?
Nein, das ist ein Werk des Präparators Robert Stein:
ein Lachender Hans, der einen Wellensittich erbeutet

Lebensecht präpariert und preisgekrönt

Das Präparationsteam des Museums für Naturkunde Berlin hat erneut die hohe Qualität seiner Arbeiten unter Beweis gestellt: bei der „12. European Taxidermy Championship“ im September 2021 in Budapest. Von sechs präsentierten Exponaten wurden fünf mit Auszeichnungen im oberen Punktesegment bedacht. Der Weißbohrhäherling (*Garrulax chinensis*) des Präparators Jürgen Fiebig wurde „Third of Europe“ in der Kategorie Vögel. Weltmeister Robert Stein erlangte mit einem Lachenden Hans (*Dacelo novaeguineae*), der einen Wellensittich (*Melopsittatus undulatus*) erbeutet, den dritten Platz in der Sonderkategorie „Award of Excellence“. Auch die Volontärin im Berliner Team, Giulia Bianconi, erhielt für ihr Exponat eines Jungtiers vom Sechsbindengürteltier (*Euphractus sexcinctus*) 91 von 100 möglichen Punkten. Insgesamt hatte die internationale Jury 217 Exponate von 142 Teilnehmenden aus 35 Ländern zu bewerten.

Kein Zurück in den Regenwald für die kletternden Frösche

Wissenschaftler:innen des Museums für Naturkunde Berlin und der Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden haben eine über zwanzig Jahre angelegte Langzeitstudie zur Biodiversität im Regenwald abgeschlossen. Amphibien eignen sich besonders gut als Indikator für Umweltveränderungen. Die Kaulquappen von *Phrynobatrachus guineensis*, einer winzigen, gut kletternden Laubstreufröschart, gedeihen ausschließlich in kleinen wassergefüllten Baumlöchern oder Schneckenhäuschen. Dabei scheinen die Frösche ein Gespür für die Austrocknungsgefahr ihrer Laichplätze zu haben. Mit ihrer Arbeit an Froschgemeinschaften im Gebiet der westafrikanischen Elfenbeinküste konnte das Team zeigen, dass sich das Ökosystem fast 50 Jahre nach der Abholzung immer noch nicht erholt hat. Einige Froscharten, wie der oben erwähnte Kletterkünstler, werden nie wieder in ihren ursprünglichen Lebensraum zurückkehren. Die Studie erschien im Fachjournal *Forest Ecology and Management*.



Fotos: Marc Jerusel/MfN, Mark-Oliver Rödel/MfN, Hwa Ja-Götz/MfN

Den Asteroiden von der Erde ablenken

Der Double Asteroid Redirection Test (DART) der NASA ist die erste Mission zur Ablenkung von Asteroiden, damit diese nicht auf der Erde einschlagen. Das DART-Raumfahrzeug wurde vom Johns Hopkins Applied Physics Laboratory (APL) gebaut. DART startete Ende November 2021 Richtung Asteroidenmond Dimorphos, den es zwischen dem 26. September und 1. Oktober 2022 mit einer Geschwindigkeit von mehr als sechs Kilometern pro Sekunde treffen wird. Obwohl zu diesem Zeitpunkt noch etwa 11 Millionen Kilometer von der Erde entfernt, können Teleskope auf der ganzen Welt die Veränderung der Umlaufbahn bestimmen. Die Durchführung einer solchen Mission erfordert umfangreiche Modellierung und Simulation des kinetischen Aufpralls, die unter anderem am Museum für Naturkunde Berlin durchgeführt werden.

<
Die Laubstreufröschart *Phrynobatrachus guineensis* ist nach der Abholzung nicht in ihren früheren Lebensraum zurückgekehrt

>
Lebensgroßes Modell in 3-D:
Das Leistenkrokodil lässt sich bestaunen und betasten

Ein Krokodil geht vom Analogen ins Digitale und wieder zurück

Im Rahmen eines Projekts des Applikationslabors Mediasphere For Nature wurde aus der Sammlung des Museums für Naturkunde Berlin das Originalpräparat eines Leistenkrokodils digitalisiert. Aus den gewonnenen Daten wurde anschließend mit der Firma werk5 ein 3-D-Modell in Originalgröße entwickelt, das nicht nur visuell bestaunt, sondern auch über unseren Hör- und Tastsinn erkundet werden kann. Dieses Modell wurde dem Fachpublikum der diesjährigen FOCUS-Tagung präsentiert. Die Umsetzung des Krokodil-Tastmodells unterstützt Ziele des Zukunftsplans des Museums in mehrfacher Hinsicht. Zum einen konnte durch das Projekt das Thema Barrierefreiheit gezielt in den Fokus gerückt werden. Hierbei half die themenbezogene Erfahrung von werk5 durch jahrelange Arbeit mit der Initiative #go-inclusive, die Konzeption, Design und Produktion inklusiver Projekte vorantreibt. Zum anderen zeigt die Umsetzung, welche diversen Möglichkeiten die Digitalisierung von Sammlungsobjekten bietet.

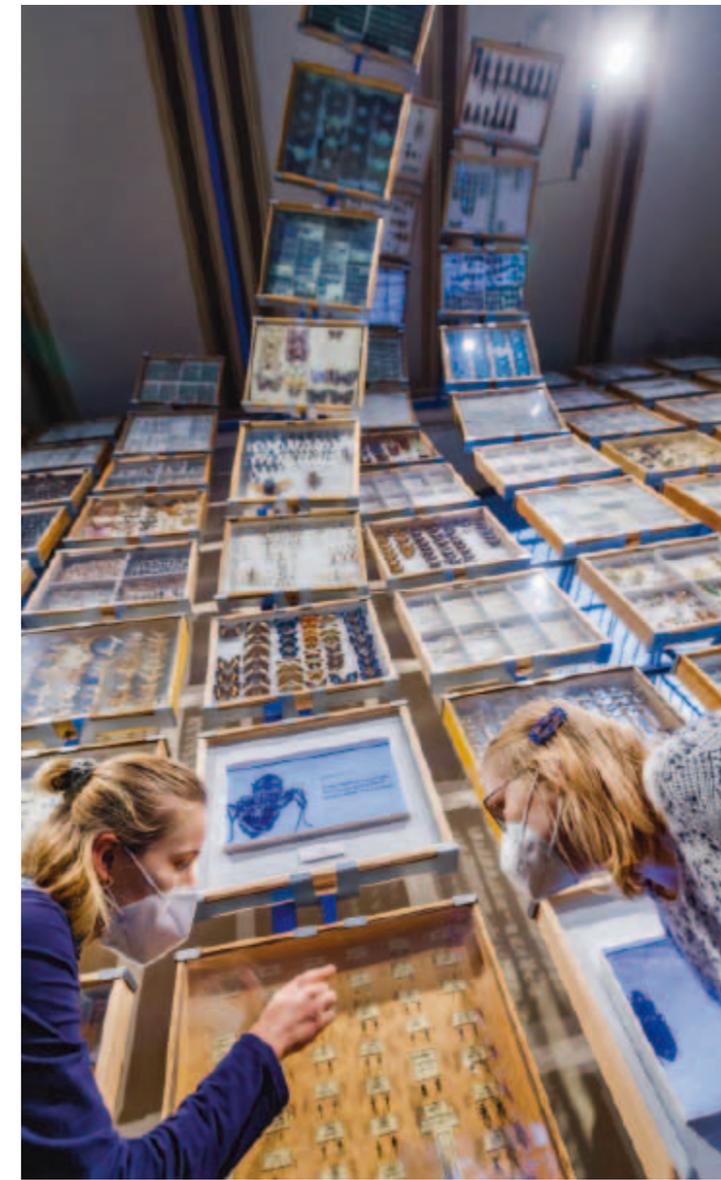


Die Zukunft der Dinge



Von der Ameise bis zum Dinosaurierschädel: In der Sammlung des Museums für Naturkunde Berlin lagert ein wertvolles Naturerbe. Nun wird es umfassend erschlossen und aller Welt digital zugänglich gemacht – für die Gestaltung einer lebenswerten Zukunft

Klein und gefragt: Die Grabwespe *Astata boops* hat bereits ein digitales Abbild erhalten



Reise zu den Dingen: Die Ausstellung *digitize!* im Erdgeschoss des Museums für Naturkunde Berlin macht die Digitalisierung für alle erlebbar

Die Grabwespen machen den Anfang. Jedes einzelne der 40.000 Tiere in der Sammlung des Museums für Naturkunde Berlin wird ein digitales Abbild bekommen. Forschende in München, São Paulo oder Tokio werden feinste Details ihrer kräftigen Kiefer, die sie zum Graben nutzen, am Bildschirm untersuchen können.

An einem Vormittag im November läuft im Museum für Naturkunde Berlin die automatisierte Massendigitalisierung der Grabwespen bereits auf Hochtouren, gerade sind die Individuen der Familie *Crabronidae* dran. Digitalisierungstechniker:innen nehmen die kleinen Hautflügler aus den Sammlungskästen, stecken sie mit ihren Nadeln auf Metallstäbe und lassen sie über ein Förderband zu den Kameras reisen. Blitze leuchten auf. Jedes Exemplar wird von drei Seiten jeweils bis zu 30-mal abgelichtet. *Astata boops* erscheint auf einem Bildschirm, scharf vom Kiefer bis zum schwarzroten Hinterleib – eine perfekte Grundlage, um wissenschaftliche Fragen zu beantworten, eine Art zu bestimmen etwa.

Alle 15 Millionen Insekten der Sammlung des Museums für Naturkunde Berlin sollen in den nächsten zehn Jahren auf diese Weise digital erfasst und in moderne Sammlungskästen einsortiert werden. Nach den Wespen folgen Bienen und Ameisen, dann Käfer, Fliegen und Schmetterlinge. Die Massendigitalisierung ist ein Teil des Bestrebens, die Sammlung umfassend zu öffnen und für jeden zugänglich zu machen, was bisher nur Wissenschaftler:innen vorbehalten war.

Die Öffnung selbst ist dabei öffentlich: Besucher:innen können in der neuen Ausstellung *digitize!* (siehe Seite 24) live mitverfolgen, wie mehrere tausend Insekten am Tag ein digitales Abbild erhalten. „Wir wollen die Menschen an unserer Arbeit teilhaben lassen und Prozesse zeigen, statt nur die Ergebnisse“, sagt Stephan Junker, der Geschäftsführer des Museums für Naturkunde Berlin, das eines von acht Forschungsmuseen der Leibniz-Gemeinschaft ist. „Es geht uns darum, sichtbar zu machen, was es bedeutet, eine naturkundliche Sammlung digital zu erschließen, zu erhalten und wissenschaftliche Erkenntnisse aus ihr zu gewinnen.“

Ein Ort, der Dialog und Teilhabe ermöglicht

Mit der Ende Oktober angelaufenen Massendigitalisierung steckt das Museum für Naturkunde Berlin bereits mitten in der Umsetzung seines Zukunftsplans, für den es vom Bund und vom Land Berlin 660 Millionen Euro zugesagt bekommen hat. Mit dem Geld sollen das teils marode Gebäude an der Invalidenstraße saniert und ein weiterer Museumsstandort im Technologiepark Adlershof geschaffen werden, um Teile der Sammlung neu aufzustellen und zu beforschen. Rund 80 Millionen Euro der Gesamtsumme stehen aber auch für die „Sammlungserschließung“ bereit – die digitale Erfassung, Inventarisierung, Konservierung und zeitgemäße Unterbringung der rund 30 Millionen Objekte, von denen rund 80 Prozent noch in historischen Schränken und unsanierten Sammlungsräumen liegt.

Die Öffnung der Sammlung steht für einen Richtungswechsel in der Arbeit des Museums – hin zu mehr Dialog, Teilhabe und Relevanz. „Dass wir für die Wissenschaftscommunity wichtig sind, wissen wir seit 200 Jahren“, sagt Museumsdirektor Johannes Vogel. „Unser Ziel ist es jetzt, eine breite Nutzung durch Menschen unterschiedlicher Herkunft zu ermöglichen und die Gesellschaft zu ermutigen, ihre Fragen an uns zu richten, statt nur unsere eigenen zu beantworten. Wir wollen ein Ort sein, an dem diskutiert und um die besten Lösungen für die Probleme unserer Zeit gerungen wird.“

Wenn zum Beispiel eine kleine Grabwespe digitalisiert wird, ist das ein Weg, sie für die globale Wissenschaft verfügbar zu machen und neue Sichtweisen auf die Art zu ermöglichen. Es kann aber auch ein Startpunkt für gesellschaftliche Debatten sein – etwa über Klimawandel. Denn Grabwespen, die trocken-heiße Lebensräume lieben, können ein Vorbote für die Erhöhung der Durchschnittstemperaturen oder gar die Ausbreitung von Wüsten sein.



Sie wollen alles öffnen: Museumsdirektoren Stephan Junker und Johannes Vogel verstehen das Museum als Ort des Dialogs und der Teilhabe

„Wir wollen die Menschen an unserer Arbeit teilhaben lassen und Prozesse zeigen, statt nur die Ergebnisse zu präsentieren.“

Stephan Junker, Geschäftsführer



Eine Sammlung für die Zukunft fitzumachen heißt auch, sie zu bewahren: Die Geweihsammlung ist bereits umgezogen

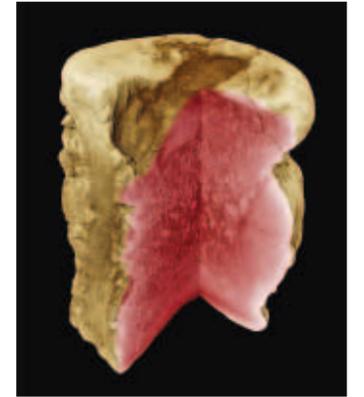


Alles bereit für die Massendigitalisierung: Bis zu 5.000 Insekten am Tag sollen erfasst werden

„Wir wollen ein Ort sein, an dem diskutiert und um die besten Lösungen für die Probleme unserer Zeit gerungen wird.“

Johannes Vogel, Museumsdirektor

Richtig, das sind Guppys!
Die Art wurde 1859 in Berlin erstmals beschrieben



Viren gab es schon in der Urzeit. Das belegt ein 150 Millionen Jahre alter Dinosaurierknochen



Uraninit: Aus diesem Gesteinsbrocken isolierte Martin Heinrich Klaproth 1789 erstmals Uran

Eine Sammlung voller Überraschungen

Der Wert unserer Sammlung liegt in den einzigartigen Objekten und den unerschöpflichen Informationen, die sie in sich tragen“, sagt Christiane Quaisser, eine der beiden Leiterinnen des Forschungsbereichs „Zukunft der Sammlung“, in dem rund 130 Mitarbeiter:innen damit beschäftigt sind, eine der weltweit bedeutendsten naturkundlichen Sammlungen fit für die Zukunft zu machen. „Wir bewahren hier um die 170.000 Typusexemplare auf, also die Urmeter für Arten, auf die Forschende aus aller Welt zurückgreifen“, sagt Quaisser. So wurde der Guppy, der heute in Aquarien rund um den Globus schwimmt, zum ersten Mal 1859 in Berlin beschrieben, ebenso die Millionärsschnecke oder der ausgestorbene Beutelwolf. Auch die Typproben vieler Mineralien lagern in der Invalidenstraße, etwa der Uraninit, aus dem der Berliner Apotheker Martin Heinrich Klaproth 1789 das chemische Element Uran isolierte.

Wie wichtig es ist, eine solche Weltsammlung zu erhalten und zu öffnen, zeigen die überraschenden Antworten, die immer wieder in ihr gefunden werden: neue

Arten etwa oder Missing Links, also fehlende Bindeglieder im Baum der Evolution. 2016 etwa fand ein internationales Forscherteam die ausgestorbene Spinnentierart *Idmonarachne brasieri* und erkannte in dem 305 Millionen Jahre alten Fossil einen Missing Link auf dem Weg zu den heutigen Webspinnen. Auch *Megalara garuda*, eine Grabwespenart mit monströsem Kiefer, deren Männchen sechs Zentimeter groß werden können, lag seit den 1930er Jahren in einem Schrank verborgen – und wurde 2011 erstmals wissenschaftlich beschrieben. Forscher:innen des Museums für Naturkunde Berlin haben den ältesten indirekten Nachweis für Viren in der Erdgeschichte erbracht, sie haben Knochenkrankheiten an Dinosauriern nachgewiesen, die Aufschluss über den Ursprung von Knochentumoren geben und anhand von Wanderfalkeiern festgestellt, warum deren Population in Deutschland so stark zurückgegangen ist: weil das Insektizid DDT die Eierschalen dünner werden lässt und diese zerbrechen, bevor die Küken schlüpfen. „So greift die Forschung immer wieder auf unsere Sammlungsobjekte zurück“, sagt Quaisser.

Fotos: Pablo Castagnola, Thomas Rosenthal, Carola Radke / MfN, Hwa Ja-Götz / MfN (2), F. Wieder, A. Hilger / HZB (Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie)

Bedrohte Tierhäute: Auch für die Fellsammlung entwickelt das Museum für Naturkunde Berlin Methoden, um Zerfallsprozesse zu stoppen



Die Rettung der Felle

Doch was erforscht werden soll, muss auch gut erhalten sein. „Wir kämpfen ständig gegen Zerfallsprozesse an, denn viele Objekte zersetzen sich auf natürliche Weise“, sagt Quaisser. Auch Konservierungsmethoden waren früher nicht auf langfristigen Erhalt ausgelegt. „Viele unserer Säugetierfelle, etwa von Zebras oder Antilopen, sind akut vom Zerfall bedroht, weil sie mit Säuren oder Gerbstoffen behandelt wurden, die mit den Jahren die Hautstruktur zersetzen.“ Rund 80 Prozent der 30.000 Felle in der Sammlung seien gefährdet. Quaisser hat mit ihrem Team Methoden entwickelt, um sie zu retten. „Viele unserer Felle sind einzigartige Zeitzeugen“, sagt sie. „Wir wissen jetzt, wie wir besonders wertvolle Exemplare behandeln können, um Zerfallsprozesse aufzuhalten.“

Auch für andere Objektarten laufen Versuche, etwa für Mineralien, um Alterung und Zerfall zu stoppen, ohne zum Beispiel die DNA oder Isotope durch bissige Chemikalien zu zerstören. Denn wenn irgendwann einmal jemand herausfinden will, an welcher Stelle der Nahrungskette zum Beispiel eine bestimmte Schneckenart stand, wovon sie sich ernährt hat oder wie es um ihr Habitat bestellt war, könnte es nötig sein, ein kleines Stück der Originalschnecke mithilfe der Massenspektrometrie auf stabile Isotope hin zu untersuchen. Genauso können Objekte wertvolle Informationen enthalten, die sich mit heutigen Technologien noch gar nicht auslesen lassen. „Wir müssen unsere Sammlung so sichern, dass sie auch in Zukunft Antworten auf alle erdenklichen Fragen liefern kann“, sagt Quaisser.

Fotos: Carola Radke / MfN, Pablo Castagnola (4), Thomas Rosenthal

Schneckenhäuser in Wissenswolken

Astata boops, die Grabwespe mit dem schwarzroten Hinterleib, wird wie jedes Präparat oder Fossil im Museum künftig ein virtuelles Eigenleben entwickeln. Über einen Identifikationscode, der über einen QR-Code mit dem physischen Original verbunden ist, wird *Astata boops* im Internet auffindbar sein – und im Zentrum einer wachsenden Wissenswolke schweben. „Es fängt mit den Basisinformationen auf den Etiketten an, die gescannt werden, und geht weiter mit digitalen Abbildern des Objekts, etwa den hochauflösenden Fotografien aus der Massendigitalisierung, 3-D-Modellen oder CT-Scans, bis hin zu DNA-Sequenzen und Links zu relevanten Forschungspublikationen“, sagt Jana Hoffmann, die mit Christiane Quaisser den Forschungsbereich „Zukunft der Sammlung“ leitet. Expert:innen aus der weltweiten Wissenschaftscommunity und den Bürgerwissenschaften sollen die Wissenswolken anreichern können. „So entsteht ein immer größerer Wissensspeicher, der möglichst vielfältige Perspektiven einbezieht, auch aus den Herkunftsländern unserer Objekte“, sagt Hoffmann. „Über einheitliche Datenstandards wird er mit anderen Wissensspeichern weltweit vernetzt.“ Für diese Mammutaufgabe kooperiert Hoffmann mit Technikunternehmen und holt neue Berufsklassen ans Museum, die mit den Sammlungspfleger:innen zusammenarbeiten – Informatiker:innen, Softwareentwickler:innen, Medienwissenschaftler:innen.

Wer früher die Biologie der Millionärsschnecke erforschen wollte, musste sich Informationen aus verstreuten Fachbibliotheken zusammensuchen, naturkundliche Sammlungen weltweit

besuchen, darunter die des Museums für Naturkunde Berlin, um dort das Typusexemplar zu studieren, alte Etiketten entziffern. Heute helfen Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz dabei, die vielfältigen Daten aufzuarbeiten, etwa durch Schrift- oder Mustererkennung. Über ein Datenportal werden künftig alle Objekte des Museums für Naturkunde durchsuchbar sein. „Egal, welche Interessen oder Fragen jemand an unsere Sammlung hat, sie oder er braucht nur an einem Faden ziehen und bekommt alle relevanten Informationen“, sagt Hoffmann. Ein Einzelobjekt kann so zum Ausgangspunkt für eine virtuelle Reise werden, die ganz neue Sichtweisen eröffnet. „Man könnte etwa danach fragen, welche Objekte von Frauen gesammelt wurden, von einem bestimmten Breitengrad stammen oder aus einem kolonialen Kontext“, sagt Hoffmann. Oder einfach nur wunderschöne Prachtkäfer nach Farbnuancen sortieren, wie es der Künstler Michael Scheurl gemacht hat.

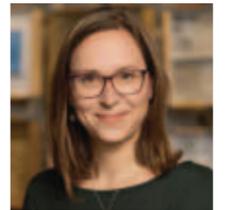
Anders als naturkundliche Fachdatenbanken, die oft nur Expert:innen verstehen, wendet sich das Datenportal des Museums für Naturkunde Berlin (portal.museumfuernaturkunde.berlin) an die breite Öffentlichkeit. Schon jetzt lassen sich tausende Tierstimmen anhören, historische Zeichnungen von Algen oder Fotografien von Heuschreckenpräparaten betrachten, sortieren, herunterladen, auf einer Weltkarte verorten. „Wir hoffen, dass möglichst viele Menschen Ideen entwickeln, was sie mit unseren Digitalisaten machen könnten“, sagt Museumsdirektor Johannes Vogel. „Wir sehen uns als Partner für die Vorstellungskraft und wollen eine Resonanz erzeugen, die weit über die Forschung hinausreicht.“ In Inspirationsworkshops mit Bürgerwissenschaftler:innen, Unternehmen, Bildungseinrichtungen, Kunstschaffenden und der breiten Öffentlichkeit wurde bereits ausgelotet, wie vielfältig die Nutzung der Sammlung sein könnte – und wie die Daten dafür aufbereitet sein müssen.



Gemeinsam für die Zukunft: Jana Hoffmann und Christiane Quaisser arbeiten an der Neuaufstellung der Sammlung

„Es entsteht ein immer größerer Wissensspeicher, der mit anderen weltweit vernetzt sein wird.“

Jana Hoffmann, Ko-Leiterin Forschungsbereich „Zukunft der Sammlung“

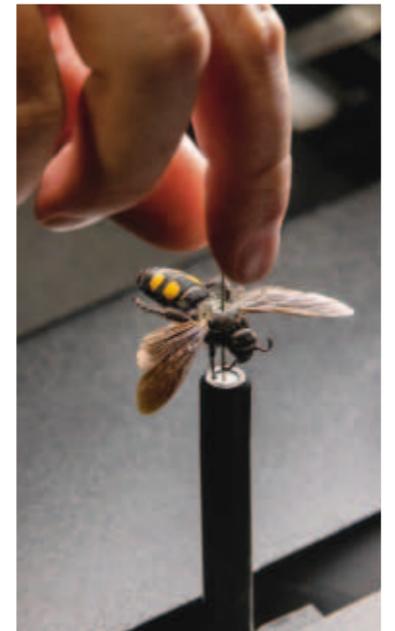


Nach dem „Fotoshooting“ werden die Tiere in neue Kästen einsortiert. Ein QR-Code verbindet sie fortan mit ihrem digitalen Abbild



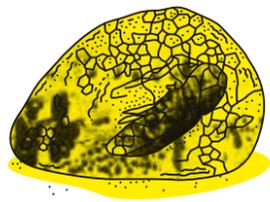
Zu jedem Insekt wächst mit der Zeit eine digitale Wissenswolke heran, die weltweit abrufbar ist

Jedes Insekt wird auf einen Metallstab fixiert – und fährt dann automatisch zu den Kameras der Digitalisierungsstraße



Gemeinsam für Natur

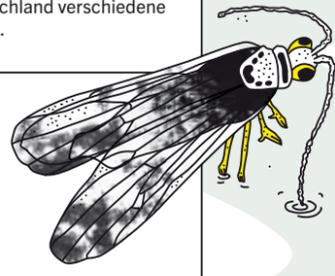
Etwa 30 Millionen Objekte umfasst die Forschungssammlung des Museums für Naturkunde Berlin. Sie reisen um die ganze Welt – früher physisch, heute zunehmend digital. Durch die Digitalisierung entsteht eine offene Sammlung, die Wissenschaftler:innen auf allen Kontinenten partnerschaftlich erforschen



1

BERNSTEIN

Wie können empfindliche Bernsteine in Sammlungen konserviert und dokumentiert werden? Forschende vom Museum für Naturkunde Berlin und dem American Museum of Natural History New York entwickeln in Kooperation mit fünf weiteren Forschungsinstituten aus Frankreich, Österreich und Deutschland verschiedene Methoden.



2

TAUMELFLÜGLER

Eine neue Insektenordnung wurde von einer deutsch-chinesischen Forschergruppe am Museum für Naturkunde Berlin entdeckt: die bereits ausgestorbenen Taumelflügler (*Tarchoptera*). Die Tiere wurden als Einschlüsse im 100 Millionen Jahre alten Burmesischen Bernstein überliefert. Ihre Schuppen an den Flügeln belegen, dass Flügelschuppen keine „Erfindung“ der Schmetterlinge sind. Es wird vermutet, dass den Tieren durch die Flügelstellung aktives Fliegen nicht möglich war.



3

VAMPIRFLEDERMAUS

Ein weltweites Team von Forschenden mit Beteiligung des Museums für Naturkunde Berlin untersuchte die an die DNA gebundenen Methylgruppen (CH3) von 26 Fledermausarten. Das Alter von Fledermäusen konnte mit hoher Genauigkeit vorhergesagt werden. Die Erkenntnisse könnten in der Humanmedizin genutzt werden – etwa für Anti-Aging-Forschung.

4

GOLIATHFROSCH

Der größte Frosch der Welt baut die Teiche für seine Eier und Kaulquappen einfach selbst. Dies entdeckten Forschende aus Kamerun und Deutschland unter Leitung des Museums für Naturkunde Berlin und Frogs & Friends e.V. Goliathfrösche sind damit die ersten bekannten afrikanischen Amphibien, die aktiv Brutplätze bauen.

5

DINOSAURIERKNOCHEN

Derzeit erforschen Wissenschaftler:innen der Universität Dar es Salaam und des tansanischen Nationalmuseums mit Partner:innen vom Museum für Naturkunde Berlin die weltberühmte Dinosaurierfundstelle am Berg Tendaguru/Tansania.

6

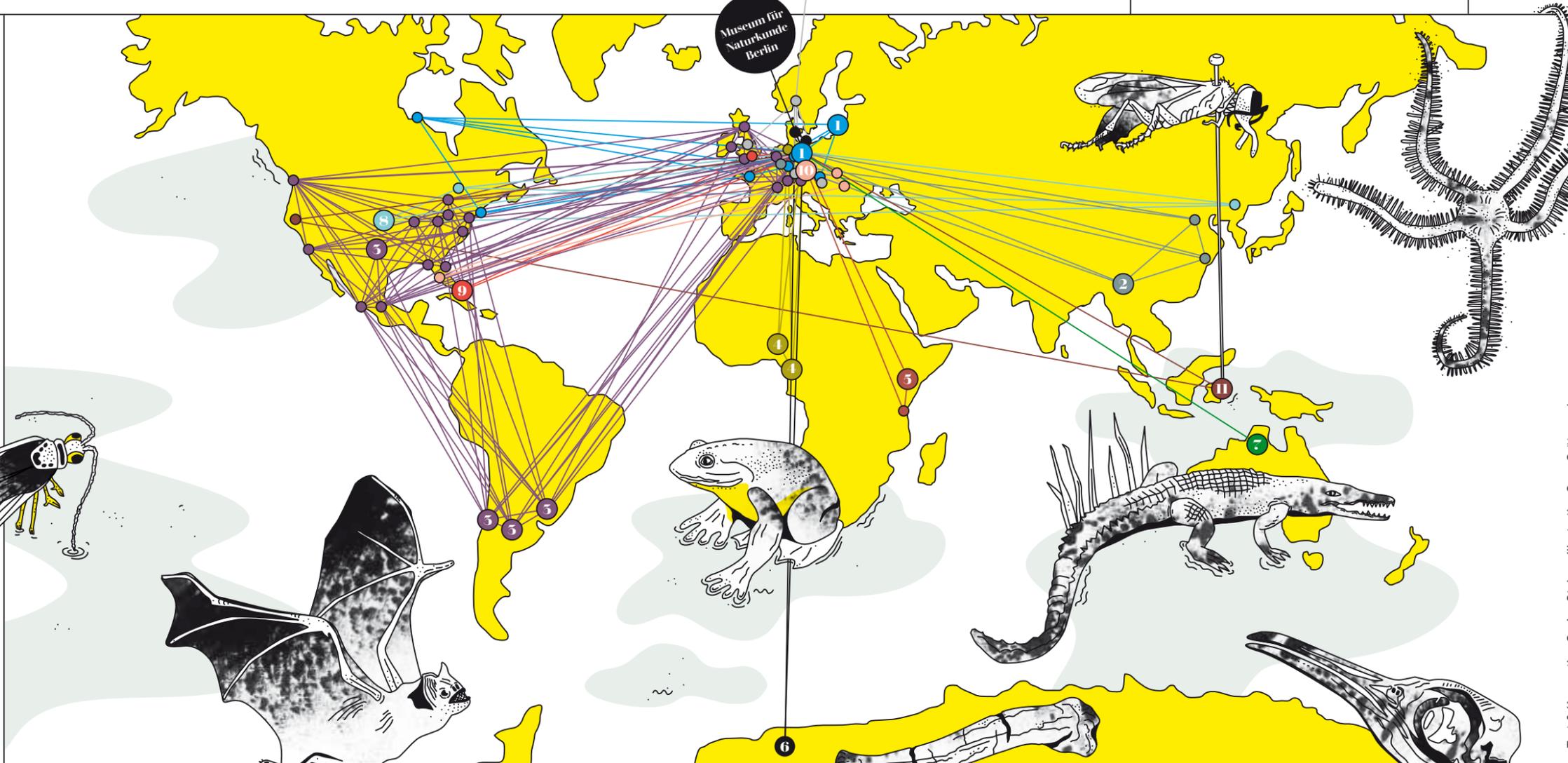
KAISERPINGUIN

Welche Auswirkungen der durch Menschen verursachte Lärm in der Antarktis auf Pinguine hat, untersucht ein Kooperationsprojekt mit Beteiligung des Museums für Naturkunde Berlin. Dazu werden Hörexperimente an der Syddansk Universität in Dänemark, an der Universität Rostock und am Deutschen Meeresmuseum durchgeführt.

7

LEISTENKROKODIL

Das Originalpräparat eines australischen Leistenkrokodils *Crocodylus porosus* wurde digitalisiert. Das Applikationslabor Mediasphere For Nature entwickelte mit den Modellbauern von werk5 GmbH daraus ein 3-D-Modell, das über unseren Hör- und Tastsinn erkundet werden kann.



MINERAL VON MONDMETEORITEN

Donwilhelmsit heißt das neue Mineral, das im Mondmeteoriten Oued Awlitis 001 entdeckt wurde. Das europäische Forscherteam unter Beteiligung des Museums für Naturkunde Berlin hat damit einen Fund gemacht, der für die Erforschung der Entstehungsgeschichte des Mondes und die Prozesse im Erdinneren von großer Bedeutung ist.

12

MONSTERWESPE

2011 wurde in der Sammlung des Museums für Naturkunde Berlin eine bislang unbekannte, riesige Wespenart gefunden, die mit ihren gigantischen Kiefern wie eine Kampfmaschine aussieht. Die Wespe von der indonesischen Insel Sulawesi wurde anschließend auch vor Ort lebend gefunden. Nach der Untersuchung war klar, dass nicht nur eine neue Art, sondern sogar eine neue Wespengattung entdeckt wurde. Der offizielle Name der Monsterwespe lautet nun *Megalara garuda*.

ARCHAEOPTERYX

Nur wenige Exemplare des Urvogels *Archaeopteryx lithographica* sind bisher bekannt. Ein internationales Forscherteam unter Federführung des Museums für Naturkunde Berlin konnte neue Beweise für die Fähigkeit von *Archaeopteryx* zum aktiven, flatternden Flügelschlag vorlegen. Der Urvogel war ein Leichtgewicht mit verstärktem Rücken.

10

ROTER SCHLANGENSTERN

Sehen ohne Augen, wenn auch nur mit grober Auflösung, kann ein Verwandter von Seesternen und Seeigeln. Ein internationales Forscherteam unter Leitung des Naturkundemuseums der Universität Oxford und mit Beteiligung des Museums für Naturkunde Berlin beschreibt einen neuen Sehmechanismus des Roten Schlangensterns *Ophiocoma wendtii*, der über die Fähigkeit des räumlichen Sehens verfügt.

9



8

VARANOPIDAE

Ein eidechsenähnliches Tier, das vor 289 Millionen Jahren in der Permzeit lebte, litt an einer Erkrankung des Knochenstoffwechsels, die der Paget-Krankheit des heutigen Menschen ähnelt. Dies fanden Forschende des Museums für Naturkunde Berlin, der Charité Universitätsmedizin Berlin und der University of Toronto anhand von zwei verwachsenen Schwanzwirbeln heraus. Es ist der älteste bekannte Nachweis einer derartigen Krankheit.

Text & Konzeption Gesine Steiner, Illustration Suse Grützmacher

Andere einfach mal machen lassen

Wie Vorstellungskraft die Objekte des Museums für Naturkunde zum Leben erwecken kann, beweist etwa die Virtual-Reality-Installation „Inside Tumucumaque“ (inside-tumucumaque.com). Wie ein Pfeilgiftfrosch kann man mit ihr über den Regenwaldboden hüpfen oder wie eine Vampirfledermaus durch die Baumkronen flattern und so aus der Perspektive seiner tierischen Bewohner erleben – wissenschaftlich fundiert durch die Expertise des Museums für Naturkunde Berlin und hinterlegt mit Aufnahmen aus dessen Tierstimmenarchiv. Die Virtual-Reality-Installation ist eine von mehr als 20 Kooperationen, die über die Plattform Mediasphere for Nature bereits mit der Kultur- und Kreativszene entstanden sind.

„Die Digitalisierung kann Museen helfen, für die junge Generation attraktiv zu bleiben und sie früh für ihre Themen zu begeistern“, sagt Lisa Ihde, die am Hasso-Plattner-Institut der Universität Potsdam IT-Systems Engineering studiert. Die 25-Jährige hat bereits vier Mal am Kultur-Hackathon Coding Da Vinci teilgenommen, bei dem Kulturinstitutionen offene Daten für kreative Softwareentwicklungen bereitstellen. Zwei Mal hat sie sich für Datensätze aus dem Museum für

Naturkunde Berlin entschieden, programmierte mit ihrem Team etwa die Selfie-App SnailSnap, die auf 6.000 Aufnahmen von Schneckengehäusen zurückgreift. Das Ergebnis sind künstlerische Porträtmosaiken im gedeckten Farbspektrum kalkiger Schalen, hinterlegt mit biologischen Informationen zu jeder einzelnen Art. Die App wurde mehrfach ausgezeichnet. „Wer hat schon Lust, sich Schneckengehäuse, die in Schublade liegen, nur anzuschauen“, sagt Ihde. „Mit Snail-Snap kann man sich mit ihnen beschäftigen und dabei richtig Spaß haben.“

In diesem Jahr startete das Museum für Naturkunde auch einen eigenen Hackathon. Unter dem Motto #YourOceanSound komponierten die Teilnehmer:innen fast 30 Musikstücke aus Tonaufnahmen der Unterwasserwelt der Meere, darunter Gesänge von Buckelwalen, Laute von Pinguinen oder Seeleoparden, das Bersten und „Singen“ von Meereseis, Motorlärm von Schiffen. „Gerade für Jüngere ist dieser Remix-Gedanke sehr ansprechend, also zu überlegen: Wie kann ich die Dinge des Museums verändern, Neues daraus schaffen, künstlerisch damit umgehen?“, sagt Hoffmann. „Wir wollen mit solchen Kooperationen einfach mal loslassen und andere machen lassen.“



Schönheit der Details: Der Künstler Michael Scheurl hat Prachtkäfer nach Farbnuancen sortiert



Selbstportät mit Schnecke: Die App SnailSnap baut Selfies aus Gehäusen zusammen

„Wir sehen uns als Partner für die Vorstellungskraft und wollen eine Resonanz erzeugen, die weit über die Forschung hinausreicht.“

Johannes Vogel,
Museumsdirektor



Ursumpf mit Tiefgang: Auch die Installation Berl-Berl des Künstlers Jakob Kudsk Steensen greift auf die Sammlung des Museums für Naturkunde Berlin zurück (berlberl.world)

Fotos: Michael Scheurl, Nadja Tata, Jakob Kudsk Steensen, Carola Radke/MfN, Pablo Castagnola



Ein Quell des Wissens: Anhand von Haifischproteinen werden unter anderem Alzheimertherapien erforscht

„Der Wert unserer Sammlung liegt in den einzigartigen Objekten und den unerschöpflichen Informationen, die sie in sich tragen.“

Christiane Quaiser,
Koleiterin Forschungsbereich „Zukunft der Sammlung“



Naturwissen als Versicherungspolice

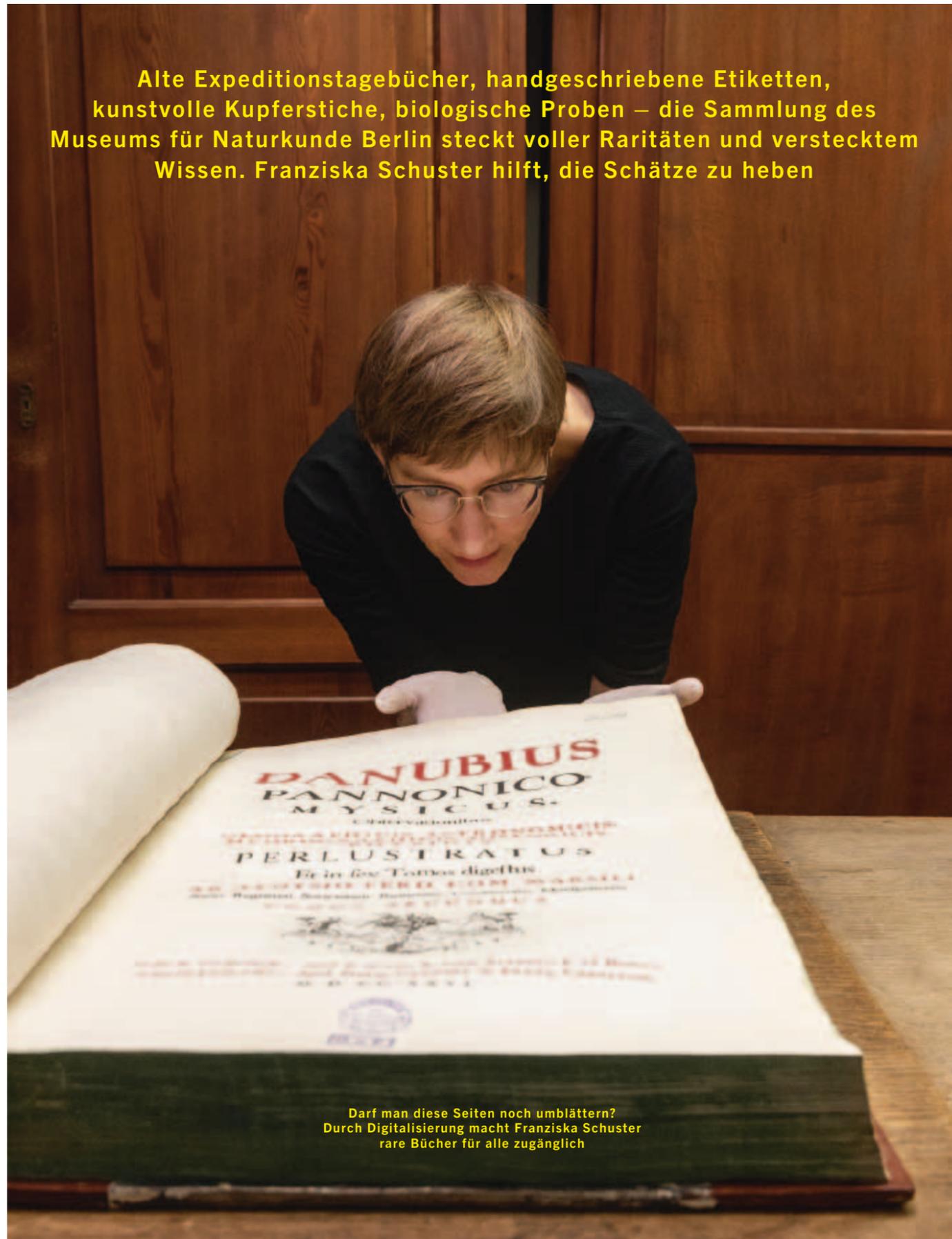
Doch die Vorstellungskraft kann auch zu konkreten Innovationen führen. In den Inspirationsworkshops kamen Ideen auf, Spinnenbeine als Vorlage für Roboter zu nutzen oder Funktionsprinzipien von Saugorganen für die Entwicklung von Unterwasserausrüstung – also tierische Baupläne für technische Entwicklungen zu nutzen, ein Bereich, der Bionik genannt wird. Nach dem Vorbild von Haifischhaut sind bereits Schwimmanzüge mit geringer Reibung entstanden oder Schiffsanstriche, die vor Seepocken schützen. Auch Haiproteine wurden für Therapieansätze gegen Alzheimer erforscht.

Überhaupt Medizin. Viele der Wirkstoffe, die Menschen vor Krankheiten bewahren, entstammen der Natur. Am Museum für Naturkunde Berlin untersucht eine Forschungsgruppe etwa die genetischen Grundlagen für die Rekonstruktion von Gliedmaßen bei Salamandern, denen verlorene Beine nachwachsen. „Das Team konnte anhand von Fossilien nachvollziehen, dass es die Fähigkeit zur Rekonstruktion von Gliedmaßen seit 290 Millionen Jahren gibt“, sagt Museumsdirektor Vogel. Daraus entstand ein Projekt, das ergründet, aus welchen Zellen Knochen ent-

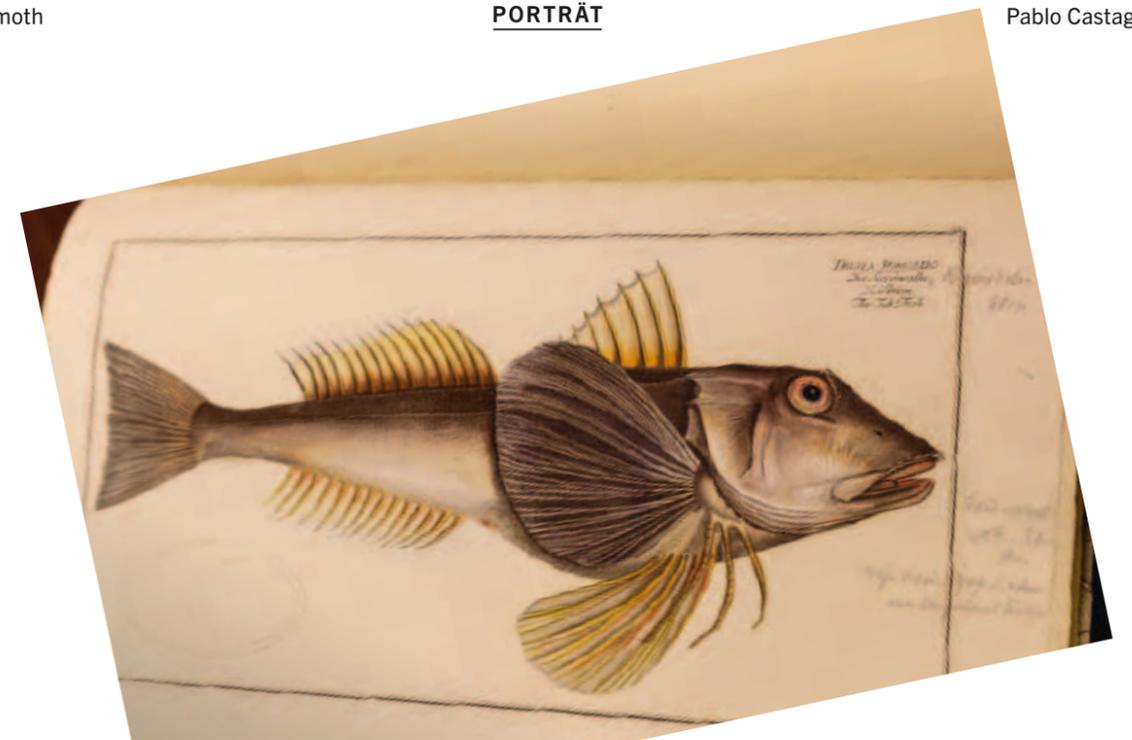
standen sind – und warum. „In einer Zeit, in der wir Organe aus omnipotenten Stammzellen nachwachsen lassen, liefern wir mit dieser Art von Grundlagenforschung wichtige Impulse für Anwendungen in der Medizin.“

Vor allem aber will das Museum Impulse für einen intelligenten und nachhaltigen Umgang mit Natur liefern. „Das Leben hat es in den letzten vier Milliarden Jahren geschafft, mit Veränderungen umzugehen, die jenseits unserer Vorstellungskraft liegen“, sagt Vogel. Allein wenn man den Zerfall der Blätter im Wechsel der Jahreszeiten beobachtet, werde einem bewusst, dass die perfekte Kreislaufwirtschaft längst erfunden sei. Diesen Reichtum gelte es zu nutzen, aber umsichtig. „Sammlungen von Naturkundemuseen mit ihrem geballten Wissen sind so etwas wie eine Versicherungspolice für eine nachhaltige Welt“, sagt Vogel. „Denn irgendwo in der DNA-Struktur der Natur liegen unendlich viele Antworten auf die großen Fragen versteckt, die wir uns derzeit stellen. Wir wollen den Zugang zu diesem Wissen schaffen, um Lösungen zu ermöglichen – nicht für die Gesellschaft, sondern gemeinsam mit ihr.“

Alte Expeditionstagebücher, handgeschriebene Etiketten, kunstvolle Kupferstiche, biologische Proben – die Sammlung des Museums für Naturkunde Berlin steckt voller Raritäten und verstecktem Wissen. Franziska Schuster hilft, die Schätze zu heben



Darf man diese Seiten noch umblättern?
Durch Digitalisierung macht Franziska Schuster
rare Bücher für alle zugänglich



Die Schatzheberin

Der Fisch auf dem vergilbten Blatt hat eine flügelartige Brustflosse und drei spitze Stacheln unter dem Maul. *Trigla hirundo* steht daneben in Serifenschrift, die Seeschwalbe. Rücken- und Bauchflossen sind in feinsten Kupferstichkunst nachempfunden und sorgsam koloriert, sodass sie auch nach zwei Jahrhunderten noch gelblich-orangen schimmern. Mit Bleistift hat jemand notiert: „Knurrhahn, 60 Zentimeter“. Es ist eine Zeichnung aus der „Allgemeinen Naturgeschichte der Fische“ des Arztes und Naturforschers Marcus Elieser Bloch vom Ende des 18. Jahrhunderts – eine der vielen Kostbarkeiten der Zoologischen Bibliothek des Museums für Naturkunde Berlin. „In unseren Raritätenschränken liegen viele solcher Originalwerke, die für die Wissenschaft

äußerst wertvoll sind“, sagt Franziska Schuster und blättert weiter zu einem kugelförmigen, goldfarbenen Fisch mit langen Stacheln an der Rückenflosse, dem Heringskönig, *Zeus faber*. „Noch so eine Schönheit.“

Schuster ist Erschließungsmanagerin am Museum für Naturkunde Berlin und Koeiterin des Projekts „Transformation“, das die Aufgabe hat, die Sammlung des Museums für die Zukunft neu aufzustellen, einen konkreten Plan zu entwerfen, wie sie zeitgemäß und sicher aufbewahrt und für jedermann digital zugänglich werden kann. Schusters Spezialgebiet ist „Flachware“, wie es in der Museumsprache heißt, also mehr oder weniger „zweidimensionale“ Objekte: historische Sammlungskataloge, Inventarbücher, Expeditionsberichte, Tagebücher, Briefe, Glasnegative, aber auch

Tierstimmenaufnahmen. „Wir haben einen Wunschzustand für die Sammlung formuliert und schaffen jetzt die notwendige Infrastruktur“, sagt Schuster in einer Mischung aus Sachlichkeit und Begeisterung, die es braucht, um große Herausforderungen wie diese anzugehen. „Für jede Objektart suchen wir nach der effizientesten Methode.“ Für die Schönheiten in Blochs Naturgeschichte der Fische heißt das, dass sie mit einem neuen High-End-Scanner digitalisiert werden, ohne dass die brüchigen Seiten dabei Schaden nehmen.

Man könnte Franziska Schuster als eine Schatzheberin bezeichnen, wobei sie die Schätze des Museums für Naturkunde Berlin nicht selbst hebt, sondern dafür sorgt, dass andere sich möglichst bequem durch die Tiefen der Sammlung wühlen können. „Man muss nie lange suchen, um etwas Tolles ans Licht zu



Franziska Schuster auf Schatzsuche in der Zoologischen Bibliothek mit der Bibliothekarin Vivien Bauer: Viele Originale sind für die Wissenschaft äußerst wertvoll



Der Beginn eines neuen Lebens: High-End-Scanner sorgen für schonende Digitalisierung alter Werke



Zu den Objekten, um die sich Franziska Schuster kümmert, zählen auch historische Proben für die Mikroskopie

holen“, sagt sie. Sie selbst begeistert sich vor allem für die unscheinbaren Dinge, ein hübsches Siegel auf einem Brief etwa, oder ein handschriftlicher Vermerk am Seitenrand, der aus einer anderen Zeit zu ihr spricht. „Eine Forscherin oder ein Forscher sucht sicher nach ganz anderen Schätzen.“ Zum Beispiel nach den Gewebeschnitten von Makaken-Embryos, die in einem alten Auszug lagern, rot eingefärbte Proben auf Glasplatten, vor gut 100 Jahren zum Mikroskopieren angefertigt. 300.000 solcher mikroskopischen Präparate zählt allein die Embryologische Sammlung, 600.000 gibt es im Museum insgesamt, organische und anorganische, aufgebracht auf unterschiedlichste Objektträger: kleine, große, dicke, dünne, von Hand zugesägte, aus Glas, Pappe, Holz, Aluminium, Kunststoff – ein nahezu unerschöpflicher Fundus für wissenschaftliche Tauchgänge. Schuster und ihr Team entwickeln teilautomatisierte Methoden, um auch diesen Schatz zu digitalisieren. „Es sollen Bilder aller Präparate entstehen, die so präzise sind, als würde man sie durch ein Mikroskop betrachten“, sagt sie. So können Wissenschaftler:innen ihre Fragen beantworten, ohne die historischen Objektträger selbst unter ein Mikroskop legen zu müssen.

Schuster kam 2020 ans Museum für Naturkunde Berlin. Als Medienwissenschaftlerin hatte sie sich vorher mit der „Flachware“ Film befasst, alte DDR-Trickfilme für die DEFA-Stiftung digitalisiert, um sie möglichst vielen Menschen zugänglich zu machen. Sie hat sich in die technischen Kniffe der Scantechnik, Filmrestaurierung und Farbkorrektur gekniet, um das Digitalisat möglichst authentisch wirken zu lassen. „Und doch hat man am Ende immer nur eine Repräsentation des Originals auf einem anderen Medium“, sagt sie. „Gerade solche Fragen machen das Thema Digitalisierung so spannend für mich.“ Am Museum für Naturkunde Berlin kam für sie vieles zusammen: Die Möglichkeit, eines der umfangreichsten Digitalisierungsprojekte deutscher Museen mitzugestalten, und das in einem Umfeld, das diesen Prozess als Kern



„In unseren Raritätenschränken liegen viele Originalwerke, die für die Wissenschaft äußerst wertvoll sind.“

seiner Zukunftsfähigkeit betrachtet. „Für mich war es wirklich toll, in eine Institution zu kommen, in der meine Ideen auf fruchtbaren Boden fallen“, sagt Schuster. Hier ist sie Technikerin, Beraterin und Fädenzieherin zugleich. Zu ihrer „Flachware“ zählen auch die Etiketten, die an jeder einzelnen Biene und jedem Dinosaurierknochen in der Sammlung hängen. Oft sind es nur winzige Zettelchen, auf denen handschriftlich Fundorte, Artnamen oder Jahreszahlen notiert sind. Viele Objekte haben mit der Zeit mehr als ein Etikett erhalten – ihre Zahl wuchs mit dem Stand der Forschung, Artnamen wurden umgedeutet, Zusatzinformationen festgehalten.

Schuster zeigt ein Fossil, es sind versteinerte Schalen von Muscheln, ein schönes Stück ohne Frage, aber worum handelt es sich? „Zu diesem Fossil sind neun Etiketten überliefert, die alle wichtige Informationen enthalten“, sagt Schuster. Etwa, dass es 175 bis 200 Millionen Jahre alte Muscheln sind, die Alexander von Humboldt auf seiner zweiten Amerika-Expedition in Peru gesammelt hat, dass sie 1839 als *Pectus alatus* beschrieben und später der Gattung *Weyla* zugeordnet wurden.

Auch das Etikett mit Humboldts Originalhandschrift ist erhalten. „Ohne solche Notizen müsste man jedes Objekt neu bestimmen, und vieles könnte man nie wieder in Erfahrung bringen“, sagt Schuster. „Deshalb sind unsere Etiketten so wahnsinnig wertvoll.“ Bisher wurden sie aufwendig abgetippt, um sie in Datenbanken durchsuchbar zu machen – eine Sisypheaufgabe. Jetzt wollen Schuster und ihr Team Algorithmen trainieren, um Millionen von Etiketten automatisiert zu erschließen. Dafür arbeiten sie mit Firmen zusammen, die Künstliche Intelligenz verwenden, etwa um alte Handschriften zu entziffern. „Diese Techniken können wir auch für andere Dokumente nutzen, etwa Inventarbücher“, sagt Schuster. Viele der alten Papiere in den Bibliotheken und im Archiv des Museums für Naturkunde Berlin müssen jedoch erst einmal konservatorisch behandelt werden, damit sie beim Scannen nicht zerfallen. Auch das ist Teil von Schusters Aufgabe, fragile Originale für die Nachwelt zu retten.

Zu den zehn Etiketten an *Weyla alata* wird bald ein weiteres Etikett hinzukommen, mit einer Identifikationsnummer und einem QR-Code. „Wer diesen Code scannt, wird alle Informationen zum Objekt mit einem Klick abrufen können“, sagt Schuster. Etwa den Fundort auf einer Karte nachvollziehen oder weitere Objekte aufspüren können, die mit dem Fossil in Verbindung stehen – bis hin zu einem Briefwechsel unter Forschenden oder einem Expeditionsbericht, in dem es möglicherweise einmal genannt wurde. „Durch die digitale Erschließung entstehen Querverbindungen, die einen Mehrwert für die Forschung und andere Nutzergruppen schaffen“, sagt Schuster.

Für sie bedeute Sammlungserschließung vor allem eine große Verantwortung. „In vielen Fällen handelt es sich ja um Lebewesen, die einmal für die Forschung gestorben sind“, sagt sie. „Daher sehe ich es als meine Pflicht, sie, so gut es irgendwie geht, für nachfolgende Generationen zu erhalten und sie der Gesellschaft zur Verfügung zu stellen, statt sie in Schränken wegzuschließen.“

Natur für alle

Foto: Thomas Rosenthal



Sehen Sie sich die Datenbank an: Einfach den QR-Code scannen und mehr über *digitize!* erfahren

Rasant. Hier können täglich bis zu 5.000 Objekte digitalisiert werden

digitize!

Live Science im Museum für Naturkunde Berlin

Das Museum für Naturkunde Berlin hat sich vorgenommen, seine 30 Millionen Sammlungsobjekte vollständig digital zu erschließen und weltweit verfügbar zu machen, finanziert aus den Mitteln von Bund und Land Berlin für seinen Zukunftsplan. Dies soll nicht im Verborgenen erfolgen, sondern öffentlich. Seit dem 27. Oktober können unsere Besuchenden daher in der Sonderausstellung *digitize!* im Saal direkt neben dem zentralen Sauriersaal beobachten, wie Insekten digital erfasst werden.

Das Spannende dabei: *digitize!* ist ein einzigartiges Experiment, Arbeitsplatz und Ausstellung zugleich. Nach einer farbenprächtigen Begrüßung in Form einer langen Vitrine, auf deren Scheiben Insektensilhouetten auftauchen und verschwinden, stehen die Besuchenden gleich mittendrin. Zu ihrer Linken zeigt eine raumhohe Installation einen Ausschnitt aus der 15 Millionen Objekte umfassenden Insektensammlung des Museums. Insekten können dort aus nächster Nähe betrachtet werden.

Sie sind nicht nur überlebenswichtig für unsere Ökosysteme, sie sind auch faszinierend und hoch ästhetisch. Neben den Kästen warten zudem spannende Geschichten rund um Forschung und



Eine von täglich 5.000:
Digitalisiert wird im Eiltempo



digitize!

Dienstag bis Freitag
9.30 – 18 Uhr, Wochenende
und Feiertag 10 – 18 Uhr.

Buchen Sie Ihr Ticket
online unter
museumfuernatur-
kunde.berlin

Sammlung. Dreht man sich nach rechts um, blickt man auf den Prototyp einer brandneuen Digitalisierungsanlage für Insekten. Hier wird live gearbeitet und digitalisiert. Auf Laufbändern eilen einzelne Insekten zur Digitalisierungseinheit, um sich fotografieren zu lassen. Im Hochdurchsatzverfahren können bis zu 5.000 Tiere pro Tag erfasst werden – unter den Augen des Publikums. *digitize!* macht die Digitalisierungsstraße der niederländischen Firma Picturae zum Teil des Besuchserlebnisses.

Darüber hinaus spielt die Ausstellung mit weiteren Möglichkeiten des Digitalen. Die Besuchenden können die Digitalisierungsstationen und den Raum auf dem eigenen Smartphone mit Augmented Reality erkunden, in hochaufgelöste Scans hineinzoomen und sich von einer ungewöhnlichen Medieninszenierung, die den ganzen Raum erfasst, einfangen lassen.

Herzlich willkommen!
Erleben Sie unsere Insekten und ihre digitale Transformation hautnah!



Digitalisierung unter den Augen des Publikums:
Die Besuchenden können in Scans hineinzoomen



Zu den Mitdiskutant:innen bei der Eröffnung der Digitalisierungsstraße gehörten (v. l.) **Johannes Vogel**, stellvertretender Bundesvorsitzender der FDP, **Dr. Jana Hoffmann**, Leitung Sammlungsentwicklung des Museums für Naturkunde Berlin, **Dr. Marcel Gehrung**, Chief Executive Officer & Co-Founder, Cyted, scientist and serial entrepreneur, Cambridge UK, **Dr. Anna Christmann**, Grüne Bundestagsfraktion, Sprecherin für Innovationen & Technologie sowie Bürgerschaftliches Engagement. Moderation **Prof. Johannes Vogel**, PhD, Generaldirektor des Museums für Naturkunde Berlin

Fotos: Thomas Rosenthal

„Naturkunde 4.0“



Die Professorin Dr. Gesche Joost, Universität der Künste Berlin, freut sich auf die gigantische Forschungsdatenbank

Im Lab sitzen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in weißen Kitteln und starten im ersten Schritt mit den Insekten – das sind „nur“ 15 Millionen Objekte. Ein automatisiertes Hochdurchsatzverfahren ermöglicht pro Tag die Aufnahme und Speicherung von 5.000 Fliegen, Bienen und Käfern. Die Forschenden nehmen die Insekten auf Nadeln aus ihren gläsernen analogen Schaukästen – nur Tropenhelm und Schmetterlingsnetz fehlen zum klassischen Bild des Entomologen. Anschließend werden die Insekten, versehen mit winzigen QR-Codes, auf einem Förderband transportiert, um durch hochauflösende Kameras von allen Seiten dokumentiert zu werden. So weit, so digital – technologisch schon spannend genug.

Wir digitalisieren unsere gesamte Sammlung“, kündigt Johannes Vogel bei der Eröffnung der Ausstellung *digitize!* Anfang November 2021 an – „das sind etwa 30 Millionen Exemplare“. Es geht ein Raunen durch das Publikum. Wie kann das funktionieren? Wenn eine Mitarbeiterin pro Objekt nur 5 Minuten für die elektronische Verarbeitung brauchen würde, wäre sie bei einem 8-Stunden-Tag und 30 Tagen Urlaub im Jahr nach ca. 1.515 Jahren mit der Aufgabe fertig. Ohne Homeoffice und Fehlzeiten, versteht sich. In naturkundlichen Kategorien ist das zwar nur ein Wimpernschlag – für uns Sterbliche jedoch eine lange Zeit, in der eine Menge passieren könnte. Vielleicht sogar der Ausstieg aus der Kohle...

Aber so viel Zeit hat Johannes Vogel nicht. Er eröffnet an diesem Abend das *digitize!*-Lab direkt im Museum für Naturkunde, neben dem Sauriersaal, in dem der gigantische *Giraffatitan brancai* mit seinem langen Hals entspannt auf seine Digitalisierung wartet.

Das eigentlich Faszinierende für mich als Wissenschaftlerin ist jedoch, dass diese Daten über das Internet einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden. Es entsteht eine gigantische, offene Forschungsdatenbank, die sich sowohl für die Wissenschaft, die Vernetzung mit anderen Sammlungen als auch für den interessierten Laien im Rahmen von Citizen-Science-Projekten öffnet. Hier zeigt sich, wie sehr das Museum für Naturkunde den Rahmen aller bisherigen Begriffe des Musealen sprengt. Es wird zum analogen und digitalen Ort – zu einem Ort, an dem der *Giraffatitan brancai*, den das Guinnessbuch der Rekorde als weltgrößtes Saurierskelett feiert, auf das Lab der digitalen Mini-Insekten stößt, in dem auch die Zwergwespe mit ihren 0,25 Millimetern ihren Auftritt hat. Die Digitalisierungsstraße müsste für einen Saurier dieser Größenordnung zwar noch etwas angepasst werden – aber wo ein Wille ist, ist auch ein Scanner.

Alles, was Recht ist

Citizen-Science-Projekte machen Spaß. Aber für Bürgerforschende stellen sich auch juristische Fragen: Bin ich versichert, wenn ich mich auf der Suche nach Wildbienen verletze? Wie steht es mit dem Datenschutz, wenn ich Dörfer kartiere?

Ein Leitfaden klärt auf

Mit Linda Freyberg treffe ich mich auf einem der Höfe des Museums für Naturkunde Berlin. Hier wimmelt es nur so von Stadtnatur: Im Sommer wohnte hier eine Fuchsfamilie, Kastanien fallen im Minutentakt, Wildbienen suchen die letzten Blüten des Herbstes. Ein Plätzchen wie geschaffen, um von Bürgerwissenschaftler:innen in ihre Projekte einbezogen zu werden, zum Beispiel zur Stadtnatur. Auf der Plattform buergerschaffenwissen.de, die im Oktober 2021 mit dem UN-World Summit Award-Germany 2021 ausgezeichnet wurde, finden sich zahlreiche Projekte zum Mitforschen: Forschung zu Sternenstaub, Transkription von alten Dokumenten, Mückenatlas, Lichtverschmutzung, Dörfer kartieren. Die Themen sind so divers wie die Menschen, die sich dafür engagieren.

Linda Freyberg hat Bibliotheks- und Informationswissenschaft studiert und in Kulturwissenschaften promoviert. Interdisziplinäre Themen haben

sie schon immer interessiert, vor allem Wissenschaftskommunikation und Open Science. Zum Museum für Naturkunde Berlin fand Freyberg über das Thema Open Science, nachdem sie die Open-Access-Strategie für das Land Brandenburg mit erarbeitete. Unter dem Arm hat Freyberg den „Leitfaden für rechtliche Fragestellungen in Citizen-Science-Projekten“. Das klingt erst einmal ziemlich trocken.

Citizen Science baut Brücken zwischen Wissenschaft und Gesellschaft

Citizen Science bietet Bürger:innen die Möglichkeit, aktuelle Forschungsfragen mitzugestalten und so an der Schaffung neuen Wissens teilzuhaben. Dabei gibt es verschiedene Grade der Einbindung: Viele Bürgerforschende liefern Fotos und Daten, andere füllen ihre Freizeit mit einem Ehrenamt

aus und scannen an einem Museum Insekten. Bei dem Engagement gibt es so einige Fallstricke – und damit sind wir wieder bei dem Leitfaden für rechtliche Fragestellungen in Citizen-Science-Projekten. Schon beim ersten Durchblättern wird klar: Das ist nicht nur äußerst relevant, sondern auch richtig interessant.

Finanziert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit einer Förderung von knapp einem Jahr wurde im Dezember 2020 der Leitfaden veröffentlicht. Zu der Zeit gab es schon lange die umfangreichsten und verschiedensten Citizen-Science-Projekte. Bei einem Workshop zeigte sich: Es gibt Citizen-Science-relevante Rechtsgebiete, große Unsicherheit in der Community und einen sehr großen Beratungsbedarf. Meist werden die Projekte zwar von Universitäten und Forschungseinrichtungen initiiert, teilweise gibt es auch Rechtsabteilungen – aber keine Rechtsberatung. Viele Bürgerforschende und Projektleitende brauchen gerade dieses und schnell: Einzelberatung zu ihrem speziellen Fall. Dabei können die „Fälle“ in drei grobe Bereiche eingeteilt werden: Versicherungsschutz, Datenschutz, Urheberrecht. Genau in diese Kapitel ist der Leitfaden, der maßgeblich auf Gutachten von rechtlichen Expert:innen basiert, untergliedert.

Bin ich versichert, wenn ich mir als Bürgerwissenschaftlerin hier auf dem Hof bei der Suche nach der Wildbiene den Fuß verstauche und dabei noch die geborgte Lupe herunterfällt und zerbricht? Wenn ich das freiwillig mache, sagt Linda Freyberg, bin ich über meine eigene Versicherung abgedeckt. Aber wenn ich den Auftrag bekomme, genau an dieser Stelle früh um 9 Uhr die Insekten zu beobachten, dann hat es einen Auftragscharakter und die Rechtslage wird komplizierter. Der Reitleitfaden stellt diese unterschiedlichen Modelle sehr anschaulich in seinen Grafiken dar, sodass Jede und Jeder sich in der einen oder anderen Form wiederfindet. Modelle des Tätigwerdens werden ebenso dargestellt wie die Frage, wer im Schadensfall haftet.



Gut beraten. Linda Freyberg mit dem Leitfaden zu Rechtsfragen in Citizen-Science-Projekten



Sicher forschen. Die Naturblick-App des Museums für Naturkunde enthält eine rechtliche Aufklärung

Wohin nun mit den gesammelten Daten? In vielen Projekten werden Smartphone-Apps verwendet, in denen man Fotos- und Audiodateien hochladen kann. Die am Museum für Naturkunde Berlin entwickelte Naturblick-App, über die das am Museum basierte Citizen-Science-Projekt „Forschungsfall Nachtigall“ das Datensammeln ermöglichte, ist ein Vorzeigebeispiel für Datenschutz: Sie enthält eine ausführliche Einwilligungserklärung und Aufklärung der Nutzenden.

Im Projekt Landinventur des Thüringen-Institut für Regionalentwicklung e. V. geht es darum, Dörfer in Deutsch-

land zu kartieren – wo gibt es im Dorf Läden, Kneipen, Häuser, welche Tiere leben dort und vieles mehr. Hier stellt sich die Frage nach dem Datenschutz. „Die Daten wurden zwar verschlüsselt und anonym aufgenommen und gespeichert, aber da jeder im Dorf jeden kennt, kann es schnell zu Datenschutzkonflikten kommen. Auf der anderen Seite wollten die Dörfer im digitalen Raum sichtbar werden, um zum Beispiel mehr Gäste anzulocken“, so Freyberg. Der Leitfaden zeigt nun auf, welche Grundsätze bei der Verarbeitung schützenswerter Daten und welche Persönlichkeitsrechte neben dem Datenschutz zu beachten sind.

Müssen bei Fotos, die in den Projekten hochgeladen werden, eigentlich die Namen der Fotograf:innen genannt werden? Dürfen Forschende Bilder aus der Bürgerforschung in Publikationen verwenden? Und wie wird das Engagement angemessen honoriert – indem alle Beitragenden namentlich genannt werden, etwa bei einer wissenschaftlichen Publikation? Diesen Fragen widmet sich unter anderem das Kapitel Urheberrecht.

Der Leitfaden baut Hürden ab und Rechtssicherheit auf. Da die Fragen nicht ausgehen werden und auch die Gesetzeslage sich ändern kann, wird Freyberg nun den Leitfaden in ein offenes dynamisches Dokument überführen, um die Beteiligung der Community sicherzustellen. Doch das ist erst der Anfang. Geplant ist am Museum für Naturkunde Berlin der Aufbau eines Kompetenzzentrums für Citizen Science, an dem Open Science ein Grundpfeiler werden soll und auch rechtliche Fragestellungen mitgedacht werden sollen.

WISSEN- SCHAFT ZUM MITMACHEN

Weitere Informationen zu diesem Thema sowie einen Überblick aktueller Projekte finden Sie auf der zentralen Plattform für Citizen Science in Deutschland: Bürger schaffen Wissen, buerger-schaffenwissen.de

Leitfaden für rechtliche Fragestellungen in Citizen-Science-Projekten, Museum für Naturkunde Berlin (2020). Der Leitfaden ist online verfügbar unter: doi.org/10.7479/c3y1-fw50



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.

Klimaneutral
Druckprodukt
ClimatePartner.com/13910-1911-1001



Was tun Sie für Natur Jody Voges?



Auch ein Stachel kann entzücken: Jody Voges (26) forscht für ihre Masterarbeit in Biologie an Wespen, Bienen und Ameisen faszinieren sie

Was machen Sie im Museum?

Alles, was ich tue, hat mit Insekten zu tun – die haben mich wirklich gefunden! Dieser Reichtum an Arten, Formen und Funktionen fasziniert mich. Nur ein kleines Beispiel: Der Stachel der Wespen ist so perfekt ausgebildet, dass er sogar als Vorbild für medizinische Kanülen und Spritzen dienen kann. Ich habe vor fünf Jahren als Werkstudentin hier in der Hummel-Sammlung angefangen, jetzt forsche ich an Hymenopteren, Hautflüglern, genauer an Wespen und Ameisen, und schreibe meine Masterarbeit darüber. Dabei interessiere ich mich besonders für die Mechanismen der Evolution: Insekten haben eine sehr

kurze Generationenfolge und können sich teilweise schnell an Veränderungen ihrer Umwelt anpassen – sie sind auf der anderen Seite aber auch sehr sensibel, wenn es um Habitatveränderungen und Biodiversitätsverlust in ihrer Umgebung geht. Wie das genau geschieht, ist gerade heute, wo die moderne Landwirtschaft und die Verstärkung die Flächen verändern, von großer Bedeutung.

Haben Sie ein Lieblingsobjekt in der Ausstellung?

Nein, mich fasziniert vor allem die Vielfalt, für die dieses Museum steht: Dass ich in ein und demselben Haus ein echtes Fundstück aus einer Expedition von Charles Darwin in die Hand nehmen kann – und gleichzeitig stehen mir modernste Techniken zur Verfügung, mit denen wir die Sammlung digitalisieren. Wir bewahren das Wissen, die Objekte aus jahrhundertelanger Forschung, und gleichzeitig teilen wir dieses Wissen mit Forscher:innen weltweit. Das Alte und das Neue an einem Ort: Das macht mich glücklich, hier arbeiten zu dürfen.

Engagieren Sie sich auch sonst für Natur?

Ja, ich versuche auch in meinem privaten Umfeld Menschen für die Natur und den Schutz der Natur zu begeistern. Es fängt ja schon damit an, dass man Balkone und Gärten insektenfreundlich bepflanzt oder sich für Gemeinschaftsgärten und Blühstreifen einsetzt – das kann wirklich jeder tun. Klar, Wespen sind keine Sympathieträger, da schreit nicht jeder sofort „süße Wespe!“. Aber sie sind ein wichtiger Teil des Ökosystems, und ich versuche, dafür ein Bewusstsein zu schaffen, indem ich von meinen Forschungen erzähle. Ich habe große Hoffnung, dass ich den positiven Wandel noch miterleben werde.

IN KOOPERATION MIT



Gewinner des Deutschen Hörbuchpreises 2021

Deutscher
Hörbuch
Preis



BEATS & BONES

Podcast aus dem Museum für Naturkunde Berlin



GLEICH REINHÖREN

ILLUSTRATION: SARAH HEUZEROTH