

Abschlussbericht

„Befreiung aus dem Knochenkeller“

Museum für Naturkunde Berlin

Förderprogramm Digitalisierung des Landes Berlin 2015

(Stand: Januar 2016)

Inhalt

1.	Allgemeines	3
1.1.	Ausgangssituation und Projektziele	3
1.2.	Projektorganisation	4
2.	Projektverlauf und Ergebnisse	4
2.1.	Projektverlauf	4
2.2.	Ergebnisse des Projekts aus fachlicher und technischer Sicht	4
2.3.	Gesamtergebnis des Projekts und Einschätzung	5
3.	Ausblick	6

1. Allgemeines

Das „Museum für Naturkunde - Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung“ ist ein Forschungsmuseum der Leibniz-Gemeinschaft. Es gehört zu den weltweit bedeutendsten Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der biologischen und erdwissenschaftlichen Evolution und Biodiversität. Die Sammlungen des Museums sind mit seiner Forschung unmittelbar verbunden. Sie umfassen mehr als 30 Millionen Objekte aus Zoologie, Paläontologie, Geologie und Mineralogie und sind von höchster wissenschaftlicher und wissenschaftshistorischer Bedeutung.

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts startete eine Expedition im Auftrag des Museums für Naturkunde nach Tansania (Ostafrika), um nach Dinosaurier-Fossilien zu graben. Es sollte die bis heute erfolgreichste Dinosaurier-Grabung aller Zeiten werden. Am Tendaguru-Hügel bargen die Forscher die gigantische Menge von 250 Tonnen Knochen. Der Fund wurde nach Berlin gebracht und, soweit möglich, zu Skeletten montiert. Die meisten der in diesem Saal ausgestellten Dinosaurier-Skelette stammen von Tendaguru.

1.1. Ausgangssituation und Projektziele

Ausgangssituation

Die Dinosaurierknochen aus der Tendaguru-Expedition des Museum für Naturkunde Berlin schlummern zum großen Teil für Besucher unzugänglich im „Knochenkeller“. Nur wenige ausgewählte Stücke, besonders die aufgebauten Skelette, sind ausgestellt. Auch für wissenschaftliche Bearbeitung sind die Rahmenbedingungen schlecht, da der Keller eng, zugig, schlecht beleuchtet und nicht mit einem für Transportwagen geeignetem Boden ausgestattet ist, was die Arbeit an großen und schweren, zum Teil auch sehr empfindlichen Fossilien behindert.

Die Grabungsdokumente, die unter anderem die Assoziation der Fossilien im Gelände zeigen, sind nur teilweise wissenschaftlich aufgearbeitet und somit nur begrenzt zugänglich. Für Laien sind die Publikationen praktisch unbrauchbar.

Projektziele

1. Alle verfügbaren Langknochen der Beine sowie Knochen der Schulter- und Hüftgürtel der großen Tendaguru-Dinosaurier (also ohne *Dysalotosaurus*, da dieser klein ist) hochauflösend digitalisieren.
2. Die Fundskizzen aus dem bestehenden Scan isolieren, zur besseren Lesbarkeit bearbeiten (Kontrast, Helligkeit, etc.), die jeweils erwähnten Knochen auslesen und mit den neuen Sammlungsnummern abgleichen.
3. Die 3D-Digitalisate, mit den in SPECIFY verfügbaren Sammlungsdaten angereichert, und die Fundskizzen in EasyDB online stellen und über die Sammlungsnummern verknüpfen.
4. Bereits bestehende 3D-Digitalisate von Tendaguru-Objekten (aus Laser- und CT-Scans) ebenfalls online stellen.
5. Publikation der Methoden und Workflows als Best-Practice-Handbuch

1.2. Projektorganisation

Institution, Abteilung	Museum für Naturkunde, FB3 „Digitale Welten“
Projektleitung	Dr. Heinrich Mallison
Projektmitarbeiter	Dr. Matteo Belvedere Bernhard Schurian Benjamin Gutwasser
Externe Beteiligte	Grafikdesign und Webentwicklung MfN
Gesamte Projektlaufzeit	01/2015 bis vsl. 03/2016

2. Projektverlauf und Ergebnisse

2.1. Projektverlauf

Arbeitspakete	Zeitraum	Aufgabe	Personal
01	01/15 bis 09/15	Methodenoptimierung	H. Mallison, M. Belvedere
02	06/15 bis 08/15	Vorsortierung der Fossilien	B. Gutwasser
03	06/15 bis 08/15	Extraktion und Bearbeitung der Fundskizzen; Anlage von Verlinkungslisten	B. Gutwasser
04	09/15 bis 12/15	Datenaufnahme	M. Belvedere, B. Schurian, H. Mallison
05	10/15 bis 03/16	Datenverarbeitung (Modellerstellung, Bereinigung, Vorbereitung für Upload)	M. Belvedere, B. Schurian (beide bis inkl. 01/16), H. Mallison
06	11/15 bis 01/16	Entwurf Konzept Frontend und Anpassungen EasyDB-Datenmodell	H. Mallison

2.2. Ergebnisse des Projekts aus fachlicher und technischer Sicht

Umfang der erzielten Ergebnisse

Insgesamt wurden ca. 400 Knochen photogrammetrisch erfasst (die genaue Zahl ist schwer zu ermitteln, da es Doppelerfassungen zur Methodenoptimierung gab, und fehlgeschlagene Versuche nicht zu Ende bearbeitet wurden). Die Gesamtzahl erfolgreich fertiggestellter Digitalisate wird vermutlich bei ca. 360 liegen, wobei ca. 40 davon nicht im Antrag geplant waren, und ca. 40 der im Antrag geplanten Fossilien aus verschiedenen Gründen (z.B. nicht rechtzeitig neu konserviert) nicht erfasst werden konnten. Das Gesamtvolumen der Rohdaten liegt bei ca. 160 GB Bildern.

Zusätzlich wurden außerhalb des Projekts aber mit den Projektmethoden ca. 60 weitere Fossilien digitalisiert, die ebenfalls aus der Tendaguru-Grabung stammen und mit den anderen verfügbar gemacht werden. Insgesamt stehen akut 210 Datensätze für den Upload bereit, der Rest befindet sich in verschiedenen Bearbeitungszuständen. Ein Engpass besteht bei Rechenkapazitäten am Haus und bei der Manpower, da bereits die Datenaufnahme für das digiS 2016 im Januar stattfinden musste, und somit alle Projektmitarbeiter bis auf die Hilfskraft ausgelastet waren.

Die Grabungsskizzen lagen bereits gescannt vor; 29 davon wurden aus den PDFs und TIFs isoliert, zur besseren Lesbarkeit in Photoshop behandelt, und stehen akut zum Upload in EasyDB bereit. Die jeweils darin erwähnten Knochen sind als Liste ausgelesen, als Vorbereitung für die Verknüpfung der Datensätze.

Das Frontend für den Zugang ist als Konzept fertig und mit dem Design der neuen Homepage des MfN abgestimmt.

Die bereits bestehenden 3D-Digitalisate wurden zu großen Teilen gesichtet, ca. die Hälfte ist bereit für den Upload. Die SPECIFY-Daten wurden nur zu kleinen Teilen aufbereitet. Beide Tätigkeiten sind außerprojektliche Zuarbeiten der zuständigen Kuratorin, und sollen vordringlich geleistet werden, wenn das DAM-System steht, damit die finalen Versionen der Datenstrukturen und Dateiformate feststehen.

Der Upload der Daten samt Erstellung der Vorschau (animated GIF, um die problemlose Darstellung auch auf mobilen Geräten zu gewährleisten), die Verlinkung und der Zugang warten noch auf die Einführung von EasyDB am MfN, die sich aus organisatorischen Gründen verzögert hat.

Das „best practice“ Handbuch ist in Vorbereitung und soll im März 2016 bei Palaeontologia Electronica eingereicht werden.

Technische Parameter

Alle photogrammetrischen Modelle wurden in der höchsten Genauigkeit gerechnet (alignment „high“). Da pro Fossil zwischen 90 und 500, bei komplex geformten Knochen wie Wirbeln sogar bis 900 Bilder vorliegen, wurde die Auflösung der Modelle aber nur in mittlerer Höhe („medium“ dense cloud) berechnet. Dies führt zu Punktwolken mit 3 bis 40 Millionen Punkten, bei Abweichungen zwischen den verwendeten 3 bis 6 Maßstäben im Bereich von ca. 0,1 bis 0,6 mm. Die Polygonnetze haben in der Folge Polygonzahlen zwischen 3,5 und 60 Millionen, und Größen bis jenseits von 1.2 GB (als PLY, unkomprimiert). Daher werden als primäres Downloadfile jeweils reduzierte Meshes mit 500.000 Polygonen angeboten. Diese Größe ist für 99% aller Anwendungen genügend oder zu groß.

Rechteklärung

Die Rechte für die Verwendung der Daten sind bis zum Abschluss der Data Policy des Museums nur sehr eingeschränkt definiert.

2.3. Gesamtergebnis des Projekts und Einschätzung

Prognostiziert man nach dem aktuellen Stand (Ende 01/16) das Ergebnis des Projekts zum vermuteten Ende (ca. Ende 03/16), stellt sich die Situation folgendermaßen dar:

- Der Großteil der geplanten Digitalisierungsvorgänge ist erfolgreich abgeschlossen.
- Die Methodik ist entscheidend verbessert worden, und kann andernorts und an anderen Objekttypen einfach angewandt werden.
- Die Metadaten (Fundskizzen) sind ausgewertet und aufbereitet worden.
- Die hohe Belastung der IT durch andere Projekte hat die Projektausführung ebenfalls behindert, da immer wieder nicht genug Rechenkapazität vorhanden war, um zügig an den Modellen zu arbeiten.
- Die Projektplanung entsprach den tatsächlichen Arbeitsaufwänden. Problematisch war die zeitliche Mehrfachbelastung der Projektleitung. Dies führt leider dazu, dass das Asset Management System und die darin zu verwirklichende Verfügbarmachung und Verknüpfung der Daten noch fehlen.

Insgesamt ist das Projekt als – wenn auch verzögerter – Erfolg zu betrachten.

3. Ausblick

Die im Projekt erreichte Digitalisierungsrate pro Arbeitszeit und die sehr einfachen Workflows sind, insbesondere in Anbetracht der hohen Erfolgsrate, der hohen erzielten Qualität der Modelle und der schwierigen Arbeitsbedingungen, sicherlich ein Weckruf für andere Institutionen, die bislang davon ausgehen, dass eine strukturierte Sammlungs-3D-Digitalisierung deutlich mehr Aufwand, Zeit und vor allem Geld erfordert. Ähnliches gilt für Forscher, die mobil Digitalisate für konkrete Forschungsprojekte in fremden Institutionen aufnehmen wollen. Das MfN gewinnt durch die Verfügbarkeit der Digitalisate vermutlich – so schließen wir aus bereits erfolgten Anfragen als Resultat auf Blogbeiträge über der Projekt – mehr Sichtbarkeit, sowie eine Entlastung des Sammlungspersonals. Wir gehen allerdings davon aus, dass mittelfristig die Belastung nicht sinkt, da die Verfügbarkeit zu mehr Nachfrage führen wird.

Wir haben allerdings auch feststellen müssen, dass die von uns verwendeten Workflows eine hohe körperliche Belastung mit sich bringen. Nach einer Stunde Arbeit im Knochenkeller ist man meist schweißgebadet, nach spätestens 90 Minuten leidet die Konzentration und die Stabilität der kameraführenden Hand so, dass die Ausschussrate merklich steigt. Eine teilweise Automatisierung ist also für Projekte dieser Größenordnung im Normalfall ratsam. Hier gilt es, Low-Cost-Lösungen zu entwickeln, die auch mit gering entlohntem Personal (Hilfskräfte unter Anleitung des technischen Personals) erfolgreich arbeiten.