

Digitalisierung Gandharischer Artefakte

Ein Vorhaben zur Bewahrung und Erschließung der buddhistischen Kunst Pakistans

Schlussbericht

Vorhabenbezeichnung Digitalisierung Gandharischer Artefakte. Ein Vorhaben zur
Bewahrung und Erschließung der buddhistischen Kunst Pakistans

Akronym DiGA

Laufzeit 01.02.2021 bis 31.01.2024

Förderkennzeichen 01UG2048X

Zuwendungsempfänger Ruhr-Universität Bochum
Centrum für Religionswissenschaftliche Studien
Universitätsstr. 90a
44789 Bochum

Projektleitung Jun.-Prof. Dr. Jessie Pons

DIGITALISIERUNG GANDHARISCHER ARTEFAKTE

KURZBERICHT

Jessie Pons und Frederik Elwert

Centrum für Religionswissenschaftliche Studien, Ruhr-Universität Bochum

1 AUFGABENSTELLUNG UND AUSGANGSLAGE

Ziel des DiGA-Projekts war die Digitalisierung und Katalogisierung eines Korpus von ca. 1500 buddhistischen Skulpturen aus Gandhara (Pakistan/Afghanistan). Diese Objekte werden in zwei Sammlungen im Dir-Museum in Chakdara und im Swat-Museum in Saidu Sharif, Provinz Khyber-Pakhtunkhwa, Pakistan, aufbewahrt.¹ Sie stammen aus 15 historischen buddhistischen Stätten im Swat-Tal in den Bezirken Dir und Swat. Im Gegensatz zu vielen anderen Sammlungen buddhistischer Kunst aus Gandhara ist der archäologische Fundkontext der Objekte dokumentiert. Bei anderen verfügbaren Sammlungen, bei denen die genaue Herkunft oft unbekannt ist, stellt dies oft eine ernsthafte Herausforderung für die Erforschung gandharischer Kunst dar. Mit der Digitalisierung dieser beiden Sammlungen wollte das DiGA-Projekt nicht nur die Erhaltung dieses bedeutenden kulturellen Erbes gewährleisten, sondern auch ein verlässliches Korpus für die Neubewertung wichtiger Forschungsfragen im Bereich der Gandhara-Studien erstellen.

Während es vereinzelte Initiativen zur Digitalisierung von Korpora von Gandhara-Skulpturen gab (z.B. British Museum, Museo Nazionale d'Arte Orientale, Rom), gab es keine etablierte Infrastruktur oder *best practices*, die DiGA für seine Zwecke nutzen konnte. Im Rahmen des Vorläuferprojektes „Erstellung eines Digitalisierungskonzeptes: Gandhararische Artefakte (DiGA)“ (BMBF, eHeritage 1 „Konzeptentwicklung“, 01UG1649X) wurde daher zunächst ein Konzept entwickelt. Dazu gehörte ein Schema für einen Metadatenstandard und ein technisches Konzept, das auf heidICON, der Multimedia-Plattform der Universitätsbibliothek Heidelberg, aufbaut. DiGA hat das Digitalisierungskonzept aus dem Vorläuferprojekt weitgehend umgesetzt.

2 ABLAUF DES VORHABENS

DiGA umfasste fünf Hauptarbeitspakete:

Startphase Nach Absprache mit unseren Partnern wurde für DiGA ein eigener Arbeitsbereich in heidICON angelegt und die Projektmitarbeiter:innen in die Nutzung der Datenbank eingewiesen. Darüber hinaus entwickelten die Projektmitarbeiter:innen den DiGA Thesaurus, eine Ressource zur standardisierten Beschreibung gandharischer buddhistischer Kunst. Er basiert auf dem „Repertorio terminologico per la schedatura delle sculture dell'arte gandharica“, das 2007 von Domenico Faccenna und Anna Filigenzi veröffentlicht wurde (IsIAO, Rom). Diese Ressource wurde dann als projektspezifisches Vokabular in heidICON integriert.

¹Die zweite, kleinere Sammlung wurde zuvor im Missionshaus der Missione Archeologica Italiana in Pakistan (MAIP) aufbewahrt, bevor sie an das Museum übergeben wurde.

Digitalisierung Die Digitalisierung der Artefakte wurde in drei Digitalisierungskampagnen durchgeführt. Im Herbst 2021 und im Frühjahr 2023 reisten das DiGA-Team und ein für die 2D-Fotografie und das 3D-Scannen beauftragter Fotograf nach Pakistan. Die ursprünglich für September 2022 geplante Feldreise musste aus Sicherheitsgründen abgesagt werden und wurde durch eine vom Direktorat für Archäologie und Museen der Provinz Khyber-Pakhtunkhwa (KPDOAM) durchgeführte Fernkampagne ersetzt. Mit der Nachbearbeitung des Fotomaterials wurde eine externe Dienstleisterin beauftragt.

Basis-Erschließung Die Basis-Erschließung schloss unmittelbar an die Exkursionen an und umfasste die Erstellung der Objektdatensätze in heidICON, den Import der entsprechenden Digitalisate sowie die Übernahme der Registerdaten und deren Ergänzung mit den während der Kampagne erhobenen Objektinformationen (z.B. Vermessung und Erhaltungszustand).

Erweiterte Erschließung Eine zentrale Aufgabe des Projekts war die kunsthistorische Beschreibung der Objekte, um nicht nur formale, sondern auch inhaltsbezogene Informationen über das Korpus verfügbar zu machen. Dies wurde von den Projektmitarbeitern kontinuierlich nach vordefinierten Beschreibungsrichtlinien durchgeführt. Ab 2023 begannen die Projektmitarbeiter:innen, Bildelemente in einer Auswahl von 300 Fotografien auf Recogito zu annotieren. Neue Begriffe, die sich aus der kunsthistorischen Beschreibung ergaben, wurden nach und nach in den DiGA Thesaurus aufgenommen.

Langzeitarchivierung Um die langfristige Verfügbarkeit des Korpus über die für heidICON institutionell garantierte Dauer von zehn Jahren sicherzustellen, wurden Vereinbarungen für die Langzeitarchivierung mit der Universität Heidelberg (heiARCHIVE) und der Ruhr-Universität Bochum (ReSeed) geschlossen. Im Anschluss an die laufende Qualitätskontrolle der Daten werden zwei Kopien in den jeweiligen Archiven abgelegt.

2.1 WESENTLICHE ERGEBNISSE

DiGA führte zu zwei Hauptergebnissen:

1. ein Repository digitaler Reproduktionen in 2D- und 3D-Modellen zusammen mit zugehörigen Metadaten, die auf heidICON in OpenAccess verfügbar sind: <https://heidicon.ub.uni-heidelberg.de/pool/diga>, sowie
2. der DiGA Thesaurus, eine Ressource für die Standardbeschreibung buddhistischer Kunst aus Gandhara (und darüber hinaus): <https://w3id.org/diga/terms>.

Weitere Ergebnisse des DiGA-Projekts sind:

- die Veröffentlichung von Artikeln, Leitfäden, Konferenzbeiträgen, Postern und Blogbeiträgen,
- die Organisation von zwei Workshops,
- eine Reihe von öffentlichkeitswirksamen Aktivitäten in den sozialen Medien.

DiGA hat sich auf ein starkes Kooperationsnetzwerk gestützt, das während des Vorprojekts aufgebaut wurde. Absichtserklärungen wurden zwischen CERES, dem Directorate of Archaeology and Museums of the Province of Khyber-Pakhtunkhwa (KPDOAM), Pakistan, der italienischen archäologischen Mission in Pakistan (MAIP) und der Universitätsbibliothek Heidelberg unterzeichnet. Das DiGA-Projekt wäre ohne die unschätzbare logistische, technische und wissenschaftliche Unterstützung durch diese Partner nicht möglich gewesen.

DIGITALISIERUNG GANDHARISCHER ARTEFAKTE

SACHBERICHT ZUM VERWENDUNGSNACHWEIS

Frederik Elwert und Jessie Pons
Centrum für Religionswissenschaftliche Studien
Ruhr-Universität Bochum

Vorhabenbezeichnung	DiGA – Digitalisierung Gandharischer Artefakte. Ein Vorhaben zur Bewahrung und Erschließung der buddhistischen Kunst Pakistans
Zuwendungsempfänger	Ruhr-Universität Bochum, Centrum für Religionswissenschaftliche Studien
Förderkennzeichen	01UG2048X
Projektleitung	Jun.-Prof. Dr. Jessie Pons
Laufzeit	01.02.2021 bis 31.01.2024

1 INHALTLICHE ERGEBNISSE DES PROJEKTS

Ziel des Vorhabens war die Digitalisierung und wissenschaftliche Erschließung eines Korpus von gut 1.500 buddhistischen Skulpturen aus der historischen Region Gandhara (heutiges Afghanistan/Pakistan). Diese entstammen ca 15 buddhistischen Stätten im Nordwesten der Region und werden derzeit im Dir-Museum in Chakdara und im Swat-Museum in Saidu Sharif (Provinz Khyber-Pakhtunkhwa, Pakistan, nachfolgend KP) aufbewahrt. Aus wissenschaftlicher Sicht sind diese beiden Sammlungen besonders wertvoll, da im Gegensatz zu vielen anderen Sammlungen buddhistischer Kunst aus Gandhara hier der archäologische Fundkontext der Objekte dokumentiert ist. Das im Rahmen des Projekt erstellte Korpus stellt somit eine wichtige Ressource für zukünftige Forschung zur Kunst Gandharas und zur Entwicklung des Buddhismus in der Region dar. Als Ergebnis des Projekts wurden 2D-Digitalisate aller und 3D-Digitalisate ausgewählter Objekte sowie beschreibende Metadaten über die Bilddatenbank heidICON (UB Heidelberg) unter einer permissiven Open-Access-Lizenz (CC0) zugänglich gemacht.

Für das Projekt waren fünf übergeordnete Arbeitspakete definiert, deren zentrale Ziele im folgenden dargestellt werden sollen:

1. Startphase (Einrichtung der technischen Infrastruktur)
2. Digitalisierung
3. Basis-Erschließung
4. Erweiterte Erschließung
5. Datenarchivierung

Als zusätzliches, fortlaufendes Arbeitspaket war zudem die *Öffentlichkeitsarbeit* des Projekts vorgesehen.

Da die Digitalisierungsarbeit vor Ort in mehreren Feldkampagnen durchgeführt wurde, wurden die Arbeitspakete 2–4 nicht seriell, sondern iterativ abgearbeitet.

1.1 STARTPHASE (EINRICHTUNG DER TECHNISCHEN INFRASTRUKTUR)

EINRICHTUNG DER DATENBANK (HEIDICON)

Für die Präsentation der digitalisierten Sammlung in einer Datenbank haben sich die PIs für eine Kooperation mit der Universitätsbibliothek Heidelberg und die Nutzung der Multimedia-Plattform heidICON entschieden. Diese Zusammenarbeit geht auf das Vorläuferprojekt „Erstellung eines Digitalisierungskonzeptes: Gandhararische Artefakte (DiGA)“ (BMBF, eHeritage 1 „Konzeptentwicklung“, 01UG1649X) zurück. heidICON bot die technischen Lösungen und Dienstleistungen an, die den Anforderungen des Digitalisierungskonzepts entsprachen und die Erfüllung der vom BMBF formulierten Kriterien ermöglichten. heidICON gewährleistet die offene Zugänglichkeit und langfristige Speicherung der Fotodokumentation und der zugehörigen Metadaten. Es nutzt etablierte Metadaten-Standards zur Beschreibung sowohl der Objekte als auch der dargestellten Szenen. heidICON orientiert sich in seinem Metadatenchema für die Sacherschließung am Harvesting- und Austauschformat LIDO, das wiederum auf CIDOC-CRM als Referenzmodell basiert. Damit ist die konzeptionelle Anschlussfähigkeit der Erschließung an internationale Standards und Projekte gewährleistet. Darüber hinaus ist die Sammlung durch die Einbindung in den FID4SA (Fachinformationsdienst Südasien) in einen südasienswissenschaftlichen Kontext eingebettet, was die Sichtbarkeit der Sammlung in der Fachcommunity und ihre Zugänglichkeit für die wissenschaftliche Gemeinschaft auch über die Förderdauer hinaus erhöht.

In der Anfangsphase des Projekts wurde für DiGA ein eigener Arbeitsbereich in heidICON angelegt und die Projektmitarbeiter:innen in die Nutzung der Datenbank eingewiesen. Zudem wurde der DiGA Thesaurus (s.u.) als projektspezifisches Vokabular in heidICON eingebunden.

ANLEGEN DER KONTROLLIERTEN VOKABULARE

Um die Standardisierung der Objektbeschreibungen (d.h. Metadaten über die Objekte selbst und kunsthistorische Beschreibungen der Szenen, die sie darstellen) zu gewährleisten und die Interoperabilität mit anderen Datensätzen zu fördern, haben wir im 2021 einen Thesaurus für

die Beschreibung gandharischer Artefakte entwickelt und ihn regelmäßig mit neuen Kategorien und Begriffen angereichert. Gemäß den Leitlinien unserer Pelagios-Arbeitsgruppe „Linked Data Methodologies in Gandhāran Buddhist Art and Texts“ (Elwert und Pons 2020) deckt dieser Thesaurus die folgenden Kategorien ab: Tiere, Architektur, Zeremonialobjekte, dekorative Motive, Alltagsgegenstände, Figuren (allgemeine Merkmale), Figuren (d.h. Protagonisten), Transportmittel, Musikinstrumente, Erzählungen, die Arbeit des Bildhauers, Waffen. Mit Ausnahme der Kategorien Erzählungen und Figuren (d.h. Protagonisten) konnte als Grundlage für den Thesaurus auf das „Repertorio terminologico per la schedatura delle sculture dell’arte gandharica“ (Faccenna und Filigenzi 2007, im Folgenden *Repertorio*) zurückgegriffen werden. Das *Repertorio* ist ein gedrucktes Referenzwerk für die ikonografische Terminologie, das einen wichtigen Standard für das Fachgebiet darstellt. Ein wichtiger Meilenstein war es, das Vokabular aus dem *Repertorio* zu extrahieren und im SKOS-Format zur Verfügung zu stellen. Das *Repertorio* wurde gescannt und mit Scan-Tailor Advanced bearbeitet, um die Qualität des Texterkennung Prozesses mit Transkribus zu verbessern. Die Verwendung von Transkribus für die OCR ermöglichte es uns, den Inhalt des *Repertorio* in strukturierter Form zu extrahieren und seine Zweisprachigkeit (Englisch/Italienisch) zu erhalten. Aus dem OCR-Text konnten wir mithilfe der Layouterkennung von Transkribus nachfolgend eine strukturierte Repräsentation des gedruckten Werks generieren und die Daten im PAGE-XML-Format exportieren. Diese Grobstruktur wurde mittels eines automatisierten Prozesses in Python in eine Begriffshierarchie überführt und mit RDFlib in RDF umgewandelt. Das Ergebnis wurde zur Nachbearbeitung in VocBench importiert, für welches das Digital Humanities Center (DHC) der Universitätsbibliothek Bochum eine Instanz eingerichtet hat. VocBench ist ein SKOS- (und RDF-)Editor, der es unserem Team ermöglichte, Änderungen und Korrekturen vorzunehmen.

Für die Kategorien Figuren und Erzählungen erstellten wir Vokabulare auf der Grundlage verschiedener ergänzender Quellen (siehe Pelagios-Arbeitsgruppenbericht „2.3 Erzählungen“ und „2.4 Personen“). Diese Begriffe importierten wir zunächst aus Tabellen in unseren VocBench-Editor und führten sie mit den anderen Kategorien zu unserem SKOS-Vokabular zusammen. Eine Arbeitsversion unseres SKOS-Vokabulars wurde im Dezember 2021 auf der SKOSMOS-Plattform veröffentlicht, die ebenfalls von der Bibliothek der Ruhr-Universität bereitgestellt wird (<https://diga.skosmos.ub.rub.de/thesaurus/>). Kolleg:innen anderer Projekte haben bereits damit begonnen, den Thesaurus für ihre eigenen Arbeiten zu nutzen. Im weiteren Projektverlauf haben wir Duplikate bereinigt, die während des Extraktionsprozesses entstanden sind, und bestimmte Kategorien restrukturiert, um den Möglichkeiten des digitalen Formats gegenüber den Erfordernissen eines Druckwerks Rechnung zu tragen. Der Thesaurus wurde als projektspezifische Liste in heidICON importiert, um die standardisierte Beschreibung des Korpus in der Datenbank zu gewährleisten.

Die verschiedenen Schritte dieses wichtigen Meilensteins werden in einer Reihe von drei Blog-Beiträgen beschrieben, die unter folgender Adresse abrufbar sind: <https://digartefacts.hypotheses.org/date/2021/04>. Der DiGA Thesaurus führte auch zu einem Artikel „The

Seven Steps: Building the DiGA Thesaurus“, der im Journal of Open Humanities veröffentlicht wurde und in dem die Mitglieder des DiGA-Projekts die Entwicklung dieses Instruments und seine methodologischen Auswirkungen auf das Studium der buddhistischen materiellen Kultur diskutieren (siehe § Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen des Ergebnisses).

1.2 DIGITALISIERUNG

DIGITALISIERUNGSKAMPAGNEN

In den Jahren 2021, 2022 und 2023 waren drei Feldforschungen nach Khyber-Pakhtunkhwa geplant, um die Digitalisierung der Objekte im Rahmen des Projekts durchzuführen. Jede Feldforschung erforderte eine umfangreiche logistische Planung. Dazu gehörte die Abstimmung mit den beiden Partnern vor Ort, KPDOAM und MAIP, hinsichtlich der Sicherheitslage in KP, der Verfügbarkeit von Museumsmitarbeitern und des Missionshauses, der Nominierung ihrer jeweiligen Vertreter:innen und der Organisation ihrer Verträge. Außerdem mussten die notwendigen Reisevorbereitungen für die Mitglieder des DiGA-Teams getroffen werden (d.h. Flüge, Visa, Reiseversicherung, Krankenversicherung). Die erste und die dritte Feldforschungen konnten wie ursprünglich geplant stattfinden, die zweite Feldforschung musste jedoch aufgrund der instabilen Lage in KP abgesagt und durch eine Remote-Kampagne ersetzt werden. Die Digitalisierung der Sammlungen wurde daher, wie in den folgenden Absätzen beschrieben, durchgeführt (siehe auch Tabelle 1).

2021 Die erste Digitalisierungskampagne fand zwischen dem 30. Oktober und dem 20. November 2021 statt. Folgende DiGA-Teammitglieder reisten für den Feldaufenthalt von Deutschland nach Pakistan: Cristiano Moscatelli (DiGA) und Jessie Pons (DiGA). Vor Ort wurden sie von Saqib Raza (Vertreter von KPDOAM) und Ginevra Palmeri (Vertreterin von MAIP) unterstützt. Als Dienstleister für die Fotodokumentation kam Aurangzaib Khan hinzu. Hierbei wurde die 2D-Fotodokumentation von 737 Objekten (651 aus Chakdara und 86 aus Saidu Sharif) und ihre grundlegende Erschließung durchgeführt. Die Objekte wurden von allen Seiten fotografiert und hochauflösende Masterdateien gemäß den Digitalisierungsrichtlinien der DFG auf unseren Fileservern hinterlegt. Außerdem wurden die Objekte in situ vermessen und Angaben zu ihrer Provenienz (z.B. archäologische Fundstelle und, sofern bekannt, der archäologische Kontext) aus den Registern des Dir-Museums und des MAIP extrahiert und tabellarisch erfasst. Nach der Dokumentation wurden die Stücke hinsichtlich der späteren 3D-Dokumentation evaluiert. Die erste Exkursion war in jeder Hinsicht ein Erfolg. Die Zusammenarbeit mit unseren Partnern vor Ort – der Italienischen Archäologischen Mission in Pakistan (MAIP) und dem Direktorat für Archäologie und Museen der Provinz Khyber-Pakhtunkhwa (DOAM) – verlief ohne Störungen und Komplikationen. Die gründliche Vorbereitung der Exkursion in Abstimmung mit allen Beteiligten im Vorfeld unserer Abteilung sorgte für einen fruchtbaren Aufenthalt.

2022 Für das Jahr 2022 war ursprünglich der zweite Feldaufenthalt geplant, bei dem der nächste Teil der Objekte fotografisch dokumentiert sowie mit der 3D-Digitalisierung ausgewählter Objekte begonnen werden sollte. Dies war für die Zeit vom 25.9. bis zum 15.10.2022 geplant und entsprechende Vorbereitungen bereits abgeschlossen. Aufgrund der zwischenzeitlich verschlechterten Sicherheitslage haben wir uns nach eingehender Beratung mit unseren Partnern vom Direktorat für Archäologie und Museen der Provinz Khyber-Pakhtunkhwa (KPDOAM) sowie von der Italienischen Archäologischen Mission in Pakistan (MAIP) dafür entschlossen, den Feldaufenthalt zu verschieben. Um mit den Digitalisierungsmaßnahmen nicht zu stark gegenüber dem ursprünglichen Zeitplan zurückzufallen, haben wir auf einen Alternativplan zurückgegriffen, der bereits in der Antragsphase mit Blick auf die Covid-19-Pandemie erarbeitet worden war. Unter enger Begleitung haben unsere lokalen Partner vom Digital Heritage Center, das dem KPDOAM unterstellt ist, eine Remote-Digitalisierungskampagne unter der Leitung von Mehran Ashraf durchgeführt. Erste Testaufnahmen wurden im Dezember 2022 erstellt und die Aufnahmebedingungen nach unseren Rückmeldungen optimiert. Anfang 2023 konnte eine Charge von ca. 300 Objekten durch unsere Partner digitalisiert werden. Die Fotos waren im Allgemeinen von guter Qualität. Die Benennung der Fotodateien war jedoch ungeordnet und teilweise wurden zahlreiche redundante Fotografien erstellt, so dass die Mitglieder des DiGA-Projekts viel Zeit aufwenden mussten, um die Digitalisate zu sichten, auszuwählen und die Benennung zu korrigieren.

2023 Die dritte für das Projekt geplante Digitalisierungskampagne konnte durchgeführt werden und fand vom 26.04.2023 bis zum 18.05.2023 statt. Folgende DiGA-Teammitglieder reisten für den Feldaufenthalt von Deutschland nach Pakistan: Serena Autiero (DiGA), Cristiano Moscatelli (DiGA), Jessie Pons (DiGA) sowie Calin Suteu (externer Dienstleister für 3D-Dokumentation). Vor Ort wurden sie von Mehran Ashraf (Vertreter von KPDOAM) und Matteo Sesana (Vertreter von MAIP) unterstützt. Ziel der dritten Digitalisierungskampagne war es, die Fotodokumentation der Sammlung buddhistischer Skulpturen im Dir-Museum abzuschließen und eine Auswahl von Objekten für die 3D-Modellierung zu scannen. In den beiden vorangegangenen Fotokampagnen waren ca. 900 Objekte dokumentiert worden (ca. 600 in der Kampagne 2021 und 300 während der Remote-Kampagne), so dass noch 495 Objekte mit 2D-Fotografie zu dokumentieren waren. Dieses Ziel wurde erreicht. Die gesamte Sammlung wurde fotografiert und 71 Objekte wurden für die 3D-Modellierung gescannt. Im Gegensatz zur ursprünglichen Planung, die 3D-Erfassung über Photogrammetrie durchzuführen, konnte während dieser Arbeiten auf einen 3D-Scanner (Artec Spider) des Dienstleisters zurückgegriffen werden, was die Erfassung der Objekte deutlich beschleunigte. Obwohl für die 3D-Digitalisierung ursprünglich zwei Feldaufenthalte geplant waren, konnte so ein Großteil der geschätzten Zahl von 100 Objekten auch in 3D erfasst werden.

	Participants	MAIP Mission House, Saidu Sahrif 2D	Dir Museum, Chakdara 2D	3D
2021 (in situ)	DiGA: Cristiano Moscatelli, Jessie Pons Photograph: Aurangzaib Khan KPDOAM: Saqib Raza MAIP: Ginevra Palmeri	86	651	/
2022 (remote)	KPDOAM: Mehran Ashraf	/	295	/
2023 (in instu)	DiGA: Serena Autiero, Cristiano Moscatelli, Jessie Pons KPDOAM: Mehran Ashraf MAIP: Matteo Sesana	/	495	71
Total		86	1441	71
Grand Total		1527		71

Tabelle 2: Überblick über die Digitalisierungskampagnen 2021, 2022, 2023

Bemerkung zur endgültigen Anzahl der Objekte Die Gesamtzahl der Objekte ist mit 1.527 etwas geringer als in der ursprünglichen Projektplanung auf Grundlage der verfügbaren Dokumentation erwartet (1.791). Die Gründe hierfür liegen darin, dass sich einige Objekte nicht mehr im Besitz des Museums befinden oder sich zum Zeitpunkt der Digitalisierung als Leihgabe in anderen Ländern (insbesondere China) befunden haben. Das Ziel, die Magazin-Sammlung des Museums in seiner aktuellen Form vollständig zu digitalisieren, wurde aber dennoch erreicht.

ARBEITSABLAUF IN SITU

Die 2D-Digitalisierung von Objekten in den Jahren 2021 und 2023 erfolgte nach dem folgenden Arbeitsablauf:

1. Stapel von Objekten (ca. 20) wurden aus dem Lager zu einer am Eingang des Museums eingerichteten Reinigungsstation gebracht. Die Objekte wurden entstaubt und gebürstet.
2. Nach der Reinigung wurden die Objekte in den Digitalisierungsraum in der Hauptgalerie des Museums gebracht. Die Objekte wurden von den Mitgliedern des DiGA-Projekts und dem MAIP-Vertreter vermessen. Die grundlegenden Metadaten – Hauptmotiv/abgebildete Szene, alte und neue Inventarnummer und Vermessung – wurden in einer Tabelle dokumentiert.

3. Nach der Vermessung der Objekte wurden die Gegenstände von den verschiedenen Fotografen, die an den Exkursionen beteiligt waren, fotografiert: Aurangzaib Khan (2021), Cristiano Moscatelli (2021, 2023). Im Jahr 2023 halfen Mehran Ashraf (Vertreter des KPDOAM) und Saqlain Haider (KPDOAM, Digital Heritage Center) bei der Digitalisierung des Materials. Kleinere Gegenstände wurden in einer Lightbox fotografiert. Jedes Objekt wurde in einer festen Reihenfolge fotografiert: Vorderseite mit der Inventarnummer auf einem Etikett, Vorderseite (ohne Etikett), Ansicht links und rechts, Rückseite, oben und unten. Nach der fotografischen Dokumentation jedes Objekts vergewissert sich der Fotograf, dass alle Seiten fotografiert wurden und lesbar sind.
4. Sobald ein kompletter Stapel vollständig dokumentiert war, wurden die Objekte in einen anderen Bereich des Digitalisierungsraums gebracht, wo sie zur Lagerung abgeholt wurden. Dann wurde ein weiterer Stapel gebracht.

Zweimal am Tag wurden die Fotos zur Speicherung und Qualitätskontrolle auf externe Festplatten übertragen.

In 2023 wurden zum ersten Mal Objekte für 3D-Modelle gescannt. In einer der Galerien des Museums wurde eine 3D-Station eingerichtet: ein Tisch mit einer sich drehenden Halterung, um die Artefakte während des Scannens zu halten und zu manövrieren, der Computer und der Scanner waren durch ein Kabel verbunden. Die vom DiGA-Team vor der Exkursion ausgewählten Artefakte wurden nach und nach vom Museumspersonal zu Calin Suteu gebracht und auf den Drehtisch gelegt. Das Scannen erfolgte in mehreren Schritten (Scans), wobei alle Flächen des Objekts erfasst wurden, und die Nachbearbeitung wurde teilweise an Ort und Stelle durchgeführt.

NACHBEARBEITUNG DER DIGITALISATE

2D Die Digitalisate selbst wurden nachbearbeitet. Für eine angemessene Präsentation wurden störende Bildhintergründe (wie etwa sichtbare Teile der Aufnahmeapparatur) geschwärzt. Gemäß der Digitalisierungsrichtlinie werden in der Regel zugleich die unbearbeiteten Masterdateien archiviert. Hierbei gab es nach unsere erste Digitalisierungskampagne jedoch Abstimmungsschwierigkeiten mit dem lokalen Dienstleister, der einen Teil der fotografischen Dokumentation während der ersten Digitalisierungskampagne übernommen hat. Für einen Teil der Aufnahmen steht somit nur eine bearbeitete Fassung zur Verfügung. Dies beeinträchtigt die spätere Präsentation nicht. Die Maßnahmen zur Qualitätskontrolle wurden hierauf aber angepasst, um diese und ähnliche Unstimmigkeiten in den späteren Digitalisierungskampagnen zu vermeiden.

Um eine Auswahl von Fotodateien aus dem ersten Feldaufenthalt zu verbessern und die digitalen Dateien aus der Remote-Kampagne und dem dritten Feldaufenthalt gemäß den festgelegten Richtlinien zu bearbeiten (insgesamt 5.640 Fotos), wurde auf eine weitere externe

Dienstleisterin zurückgegriffen. Dies hat sich als sinnvolle Maßnahme erwiesen, da sich die Projektmitarbeitenden somit auf die kunsthistorische Beschreibung der Objekte fokussieren und diese in der vorgesehenen Zeit abschließen konnten. Als externe Dienstleisterin wurde Claudia Primangeli beauftragt. Das gesamte Material der digitalen Kampagnen 2021 und 2023 wurde in der zweiten Hälfte des Jahres 2023 geliefert. Das Material der Remote-Kampagne wurde im Jahr 2024 geliefert. Die unbearbeiteten Masterdateien wurden in der Regel gleichzeitig archiviert und die gesamte Charge der bearbeiteten Dateien wurde auf HeidICON hochgeladen. Sowohl die Master- als auch die bearbeiteten Dateien werden als unkomprimierte TIFF-Dateien abgelegt. Für die Präsentation werden zusätzlich komprimierte JPG-Dateien generiert.

3D Die von Calin Suteu erstellten 3D-Modelle wurden in allgemein zugänglichen Formaten (.OBJ, .STL) exportiert. Für die Online-Anzeige wurden die OBJ-Dateien in das GLB-Format konvertiert, welches direkt innerhalb von heidICON angezeigt werden kann. Die 71 3D-Modelle wurden in heidICON als zusätzliche Reproduktionen bei den jeweiligen Objektdatensätzen eingebettet. Neun Beispiele der 3D-Modelle sind zudem auf dem Sketchfab-Account von Calin Suteu verfügbar.

Alle Fotodateien und 3D-Modelle wurden unserem lokalen Partner KPDOAM auf einer Festplatte zur Verfügung gestellt.

1.3 BASIS-ERSCHLIEßUNG

IMPORT IN HEIDICON

Nach der Nachbearbeitung wurde das Fotomaterial nach jeder Exkursion in heidICON importiert. Hierfür wurden alle Fotos nach einem festgelegten Namensschema benannt, das die Inventarnummer sowie eine fortlaufende Nummer für die jeweilige Perspektive der Aufnahme enthält. Beim Import konnte heidICON auf dieser Grundlage die Digitalisate gruppieren und für jede Gruppe, die einem physischen Objekt entspricht, einen Objektdatensatz anlegen. Als erforderliches Feld wurde in diesem Schritt auch ein Objekttitle vergeben, der in kurzer Form entweder auf den dargestellten Bildinhalt oder – bei dekorativen Elementen – auf den Objekttyp Bezug nimmt.

ERFASSUNG DER METADATEN

Das DiGA-Team hat, basierend auf den allgemeinen Richtlinien von heidICON, projektspezifische Richtlinien für die Dokumentation der digitalisierten Objekte erstellt, um die Konsistenz der Daten sicherzustellen. Zu diesem Zweck war es wichtig, einer standardisierten, vorher festgelegten Struktur zu folgen und so weit wie möglich die Details zu allen relevanten Datenfeldern zu kommunizieren. Der heidICON-Struktur folgend, werden die Metadaten zu den

Objekten in „Blöcke“ und „Datenfelder“ unterteilt. Blöcke können als „Kategorien von Informationen“ verstanden werden. Im Allgemeinen handelt es sich dabei um Informationen über a. das Objekt selbst, b. Informationen darüber, was das Objekt darstellt sowie c. Informationen über den kuratorischen Status des Objekts. Datenfelder können als Speicherort für eine bestimmte Art von Informationen verstanden werden. In dem Dokument wird in einem beschreibenden Hinweis erläutert, welche Art von Informationen jedes Datenfeld enthalten soll. Wir illustrieren die Leitlinien mit Beispielen buddhistischer Skulpturen, welche in der Regel aus dem Dir-Museum in Chakdara stammen. Die Richtlinien wurden zunächst für den internen Gebrauch entwickelt, sind aber darüber hinaus auf andere Sammlungen buddhistischer Kunst anwendbar. In einem nächsten Schritt fügen wir die relevanten Werte für das Datenfeld aus unserem Thesaurus zur Digitalisierung gandharischer Artefakte hinzu.

In den Richtlinien werden, wo immer möglich, GND-Einträge für die Beschreibung von Objekt-Metadaten verwendet. Dies gewährleistet die Interoperabilität mit anderen Sammlungen. Wo entsprechende GND-Einträge fehlten, wurden sie von den Mitarbeitenden der Universitätsbibliothek Heidelberg ergänzt.

Für jedes Objekt wurden von der studentischen Hilfskraft die relevanten Metadaten eingegeben. Die Informationen hierfür stammten aus dem Museumsregister, das uns von KPDOAM in Kopie zur Verfügung gestellt wurde, sowie aus den Messungen, die im Rahmen der Digitalisierungsarbeit direkt vor Ort am Objekt durchgeführt wurden. Bis Dezember 2023 wurden alle Objekte im Dir Museum Chakdara und die Objekte aus Saidu Sharif beschrieben. Bis Dezember 2023 wurden 1.161 Einträge auf heidICON veröffentlicht, davon 773 mit vollständigen Beschreibungen. Bei den verbliebenen Objekten befinden sich die Beschreibungen noch im Redaktionsprozess und werden fortlaufend ergänzt.

1.4 ERWEITERTE ERSCHLIEßUNG

BESCHREIBUNG DER OBJEKTE

Eine zentrale Aufgabe des Projekts war die kunsthistorische Beschreibung der Objekte, um nicht nur formale, sondern auch inhaltsbezogene Informationen über das Korpus verfügbar zu machen. Diese Informationen sind insbesondere für religionshistorische Anschlussarbeiten grundlegend. Eine exakte Beschreibung der Objekte, ihres Erhaltungszustands und der dargestellten Motive war daher ein wichtiger Schritt in der Erschließung der Datensätze. Um die Einheitlichkeit der Beschreibungen sicherzustellen, wurden die Objekte zunächst parallel von den beiden Projektmitarbeitenden beschrieben, die Beschreibungen verglichen, und anschließend von der Projektleiterin kuratiert. Um die Konsistenz der Beschreibungen sicherzustellen, wurden interne Richtlinien für die Objektbeschreibung erarbeitet.

Die Beschreibungen orientieren sich in der Terminologie dabei am DiGA Thesaurus. Während der Erstellung der Beschreibungen wurden daher auch neue Begriffe identifiziert, die dem Thesaurus hinzugefügt werden mussten. Dies hat im ersten Schritt einige Zeit in An-

spruch genommen. Hierüber konnte aber eine hohe Qualität in der Beschreibung sichergestellt werden. Die weitere Beschreibung ging deutlich zügiger voran und alle Objekte aus beiden Sammlungen sind vollständig beschrieben. Die notwendige Kuratierung und Qualitätssicherung der von den Mitarbeitenden erstellten Beschreibungen konnte dabei teilweise nicht während der Projektlaufzeit abgeschlossen werden und wird nun sukzessive von der Projektleiterin durchgeführt und die kuratierten Beschreibungen in heidICON ergänzt.

BILDANNOTATION

Im Sommer 2023 wurde eine neue Aufgabe in Angriff genommen: die Annotation von Bildelementen bei einer Auswahl von 300 Fotografien. Bei den ausgewählten Objekten handelt es sich um erzählende Reliefs, die Ereignisse aus dem Leben von Siddhartha Gautama illustrieren. Da heidICON selbst noch nicht über ein Instrument zur Annotation von Bildinhalten verfügt, musste diese Aufgabe in einem externen Tool durchgeführt werden. Hierbei entschieden wir uns für Recogito, welches die Projektanforderungen erfüllt. Da Recogito den IIIF-Standard unterstützt, konnten die Digitalisate über die IIIF-URLs aus heidICON in Recogito geladen werden, ohne die Bilddateien selbst erneut hochladen zu müssen. Zudem wurde in Recogito der DiGA Thesaurus als eigenes Vokabular hinterlegt. 188 Objekte wurden von studentischen Hilfskräften mit Vorkenntnissen in buddhistischer Ikonografie annotiert und von der Projektleiterin kontrolliert.

ERWEITERUNG DER KONTROLLIERTEN VOKABULARE

Der im Jahr 2021 entwickelte DiGA Thesaurus of Gandharan Artefacts (s.o.) wurde während des Projekts kontinuierlich weiterentwickelt. Neue Begriffe wurden hinzugefügt und die Struktur wurde im Zuge der Beschreibung der dokumentierten Objekte für bessere Benutzerfreundlichkeit verändert. Neben der Aufnahme einzelner Begriffe (z.B. neue, im Dir-Museum bezugte Narrative) gehören zu den bedeutenderen Erweiterungen die folgende Kategorien, die im Repertorio terminologico per la schedatura delle sculture dell'arte gandharica nicht erfasst waren:

Die Kategorie „Place“, unterteilt in die Unterkategorien „localities“ und „setting“. Die erste Kategorie enthält Ortsnamen (Toponyme), die mit Episoden aus der Hagiographie des Buddha verbunden sind. Die zweite Kategorie enthält Begriffe, die es ermöglichen, die natürliche oder bauliche Umgebung zu beschreiben, in der die verschiedenen Episoden spielen und illustriert werden.

Die Kategorie „Drapery“, die es ermöglicht, die vielfältigen Arten der Wicklung des Gewandes zu beschreiben, das die auf den Reliefs dargestellten Figuren tragen, und die Typologie der Falten zu erfassen.

Die Kategorie „Action“, die es ermöglicht, die verschiedenen Handlungen zu beschreiben, an denen die Protagonisten in den Darstellungen beteiligt sind. Nach einer Vereinbarung mit den

Projektverantwortlichen wurde der Großteil dieser Kategorie aus der vom Projekt ONAMA entwickelten Semantic Web Ontologie (Landkammer u. a. 2020) importiert.

Zum Stand Juli 2024 umfasst der DiGA Thesaurus 2500 Begriffe in englischer Sprache (sowie 2235 in italienischer Sprache und 150 in Sanskrit).

Verweise auf andere Vokabulare Bei der Erstellung des DiGA Thesaurus war eine grundlegende Motivation, mit einem dezidierten Thesaurus für gandharische Artefakte ein kulturspezifisches Vokabular zur Verfügung zu haben, das die zu beschreibenden Objekte genauer erfasst als generische, und das heißt in der Regel an westlicher Kunst orientierte, Ressourcen. Ein Nachteil dabei ist eine begrenzte Interoperabilität. Um diese Kluft zu schließen, wurden in einem semi-automatischen Verfahren die Konzepte des DiGA Thesaurus, wo es sinnvoll möglich ist, auf Konzepte von anderen Vokabularen gemappt. Hierzu gehören:

- Getty Arts and Architecture Thesaurus (AAT)
- Jataka Stories database (Edinburgh University)
- Buddhist Murals of Kucha (Sächsische Akademie der Wissenschaften, Leipzig)

Damit ist es nun grundsätzlich möglich, mit dem DiGA Thesaurus klassifizierte Objekte auch mit anderen Ressourcen in Beziehung zu setzen, die den AAT als etabliertes kunsthistorisches Instrument nutzen oder selbst wieder auf diesen abgebildet werden.

Um die Nachnutzbarkeit und Erweiterbarkeit des Thesaurus zu unterstreichen, wurden die zugrundeliegenden Rohdaten nun zusätzlich über die etablierte Kollaborationsplattform GitHub veröffentlicht. Der Thesaurus ist dort unter <https://github.com/DiGArtefacts/thesaurus> verfügbar. Dies erlaubt zum einen, direkt auf die Daten zuzugreifen und diese für eigene Arbeiten zu nutzen. Zum anderen können über die Kollaborationswerkzeuge von GitHub nun auch Vorschläge für die Erweiterung des Thesaurus eingereicht werden.

Für unser Projekt werten wir es als Erfolg unserer Bemühungen, den DiGA Thesaurus als generisch nutzbare Ressource zu konzipieren, dass der Thesaurus mittlerweile in der von der Universität Sydney betriebenen virtuellen Forschungsumgebung READ Workbench integriert ist und dort zur Annotation von Bildern genutzt werden kann (siehe als Beispiel Allon und Andrews 2023). Der DiGA Thesaurus of Gandharan Artefacts wird darüber hinaus nun auch vom Team von Roy Tzohar (Universität Tel Aviv) verwendet, um das Buddhacarita von Asvaghosa zu annotieren, eine poetische Darstellung der Lebensgeschichte von Siddhartha Gautama aus dem zweiten Jahrhundert. Wir haben mit unseren Kollegen ein Pilotprojekt begonnen, um ein Annotationssystem und eine Plattform zu entwickeln, die eine multimodale Abfrage und Analyse von buddhistischen Erzählungen in Text und Bild ermöglicht.

1.5 DATENARCHIVIERUNG

heidICON bietet eine langfristige Perspektive für die Digitalisate und Metadaten. Institutionell ist eine Bereitstellung für zehn Jahre garantiert, es ist aber von einer faktisch längeren Verfügbarkeit auszugehen. Dennoch sind die im Projekt erhobenen Daten für künftige Forschung von essenzieller Bedeutung, eine Re-Digitalisierung ist angesichts der lokalen Gegebenheiten kaum durchführbar. Daher ist eine echte Langzeitarchivierung mit einer Aufbewahrungsfrist von mindestens 25 Jahren für das Projekt essenziell.

Ursprünglich wurde mit dem Langzeitarchiv RADAR geplant und hierfür entsprechende Kosten kalkuliert. Aufgrund der zwischenzeitlichen Entwicklungen hat sich am Ende jedoch eine andere Lösung materialisiert. Die Universität Heidelberg betreibt mittlerweile mit heiARCHIVE ein eigenes Langzeitarchiv. Es konnte daher vereinbart werden, zu den ohnehin für die Speicherung in heidICON vorgesehenen Kosten zusätzlich eine Langzeitarchivierung in heiARCHIVE zu realisieren. Zudem verfügt die Ruhr-Universität Bochum mittlerweile über eine eigene Forschungsdateninfrastruktur, über die eine zweite Kopie der Daten archiviert werden kann. Die Archivdatensätze umfassen dabei jeweils die auch in heidICON verfügbaren bearbeiteten Digitalisate, zusätzlich die unbearbeiteten Master-Dateien, sowie einen strukturierten Export der in heidICON hinterlegten Objektmetadaten.

Eine Langzeitarchivierung ist erst dann sinnvoll, wenn die Daten in der finalen Form vorliegen. Da die letzte Qualitätskontrolle derzeit noch durchgeführt wird, wurde entschieden, mit der Archivierung auf den Abschluss dieser Arbeiten zu warten.

1.6 ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

WORKSHOPS UND KONFERENZEN

Die Mitglieder des DiGA-Projekts organisierten und nahmen an mehreren Workshops und Konferenzen teil und stellten das DiGA-Projekt vor. Diese Workshops und Konferenzen boten die Gelegenheit, unser digitales Konzept, die dem Projekt zugrunde liegenden Forschungsfragen sowie bestimmte Merkmale des Korpus mit unseren Kollegen aus den Bereichen Buddhismuskunde, Gandharakunst und Digital Humanities zu diskutieren.

Am 7. und 8. Februar 2022 fand der Kickoff-Workshop des DiGA-Projekts statt. Aufgrund der Pandemie-Bedingungen wurde er als Online-Veranstaltung durchgeführt. Der Workshop drehte sich um das Thema Digital Humanities und südasiatische Kunstgeschichte und brachte namhafte Vertreter sowohl der Südasienforschung als auch der Digital Humanities zusammen. Der Workshop war damit ein erfolgreicher Schritt dabei, das DiGA-Projekt den internationalen Communities bekannt zu machen und zugleich Kooperationen auszubauen und anzubahnen. Ausgehend von diesem Workshop wurden seither Kontakte zu Projekten wie Mapping Archaeological Heritage in South Asia (MAHSA, University of Cambridge), Himalayan Rock Art Database (HiRADa, East Asian Civilizations Research Centre, Paris) oder Bud-

dhist Murals of Kucha on the Northern Silk Road (Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig) weiter gepflegt. Ein ausführlicherer Tagungsbericht ist online unter <https://digartefacts.hypotheses.org/178> einsehbar.

Darüber hinaus wurde das Projekt zwischen 2021 und 2024 in insgesamt 13 Vorträgen und Posterpräsentationen auf verschiedenen Fachkonferenzen präsentiert.

WISSENSTRANSFER

Insgesamt war DiGA bestrebt, bei der Digitalisierung best practices zu befolgen und die CARE- und FAIR-Prinzipien einzuhalten, soweit sie auf unsere Sammlung zutreffen. Gleichzeitig war unser Projekt symptomatisch für die sogenannte „digital divide“ und das, was Thompson (2017) als „digital colonialism“ bezeichnet hat: ein europäisches Team, das nach Pakistan reist, um eine Sammlung zu dokumentieren und eine digitale Infrastruktur zu schaffen, die über die üblichen Privilegierten hinaus von begrenztem Nutzen ist. Um diese Probleme einzudämmen, haben wir das Projekt von Anfang an in enger Zusammenarbeit mit KPDOAM entwickelt und ein Schulungsprogramm für KPDOAM-Mitarbeiter eingerichtet, um den Teilnehmern neue Fähigkeiten zu vermitteln und sie mit digitalen Werkzeugen für die Verwaltung, Erhaltung, Katalogisierung und Bewahrung von Museumssammlungen vertraut zu machen. In diesem Sinne wurden diese Veranstaltungen organisiert:

Heritage Photography Workshop – Peshawar Museum (2023) Vom 26. bis 29. April veranstaltete das „Digital Heritage Centre“ des KPDOAM einen dreitägigen Workshop mit dem Titel „Heritage Photography Workshop“ in Zusammenarbeit mit dem DiGA-Projekt. Der Workshop wurde von Dr. Ali Arshad Khan, dem damaligen Projektleiter des Zentrums für digitales Erbe, und Jessie Pons organisiert und von Calin Suteu geleitet. Die ca. 15 Teilnehmer des Workshops kamen von verschiedenen Universitäten in der Provinz KP und darüber hinaus, um eine theoretische und praktische Einführung in verschiedene Technologien und methodische Konzepte auf dem Gebiet der Kulturerbefotografie (Objekt-, Baudenkmal- und Landschaftsfotografie) zu erhalten.

KPDOAM – DiGA Workshop „Results and New Horizons“ - CERES, RUB (2024) Im März 2023 war in Bochum eine zweiwöchige Winter School mit dem Titel „Buddhist Art of Gandhara: History, Documentation, Preservation“ geplant, die sowohl für KPDOAM Mitarbeitende als auch für Studierende des CERES offen sein sollte. Im Mittelpunkt dieser Initiative stand ein intensives persönliches Schulungsprogramm, um den Teilnehmenden neue Fähigkeiten zu vermitteln und sie mit digitalen Werkzeugen für die Verwaltung, Konservierung, Katalogisierung und Erhaltung von Museumssammlungen vertraut zu machen. Bedauerlicherweise musste die Veranstaltung in letzter Minute abgesagt werden, da die deutsche Botschaft in Islamabad den pakistanischen Teilnehmern die Visa entzog. In etwas modifizierter Form konnte sie zwischen

der 15. und 18. Januar 2024 nachgeholt werden. Nach erfolgreichen Verhandlungen mit der deutschen Botschaft in Islamabad wurden Schengen-Visa für vier Kollegen aus Pakistan ausgestellt, die damit an einem Workshop teilnehmen konnten. Ziel des Workshops war der Austausch von Erkenntnissen aus unseren jeweiligen Feldforschungserfahrungen und Lehren aus der Zusammenarbeit zwischen KPDOAM und DiGA. Im Mittelpunkt des Workshops stand die Ausarbeitung grundlegender Leitlinien für Digitalisierungsinitiativen im Rahmen von KPDOAM, wobei Strategien und häufige Fallstricke aufgezeigt wurden, die es zu vermeiden gilt. Dazu gehörten folgende Punkte: praktische Digitalisierungsabläufe sowohl für 3D- als auch für 2D-Fotografien, einschließlich der Nachbearbeitung, die Verwendung von Standardvokabularen wie dem DiGA Thesaurus, notwendige Konzepte und Werkzeuge zum Aufbau eines maßgeblichen Datensatzes sowie ressourcenarme Sammlungsmanagementsysteme, die die Erstellung von Online-Datenbanken und virtuellen Ausstellungen erleichtern können.

SOZIALE MEDIEN

Das DiGA-Projekt war bestrebt, die Arbeit des Projekts über die wissenschaftlichen Publikationswege hinaus sowohl einer breiteren Öffentlichkeit als auch den einschlägigen Communities bekannt zu machen und regelmäßig über die Fortschritte und Ergebnisse des Projekts zu informieren. Hierfür hat das Projektteam verschiedene Präsenzen aufgesetzt, die den Anforderungen unterschiedlicher Zielgruppen entsprechen. Die Öffentlichkeitsarbeit des Projekts nutzt derzeit die folgenden Kanäle:

Website Die Projektwebsite <https://diga.ceres.rub.de/en/> ist die zentrale Anlaufstelle für offizielle Informationen über das Projekt. Sie wird vom Centrum für Religionswissenschaftliche Studien der Ruhr-Universität Bochum betrieben und wird somit auch über das Projektende hinaus zugänglich bleiben.

Blog Das Blog des Projekts unter <https://digartefacts.hypotheses.org/> nutzt die wissenschaftliche Blogplattform Hypotheses. Blogartikel sind insbesondere geeignet, um Texte mittlerer Länge zu Themen und Hintergründen des Projekts zu veröffentlichen. Über die Plattform Hypotheses ist es zudem in ein Netzwerk wissenschaftlicher Blogs eingebettet.

Insgesamt wurden im Rahmen des DiGA-Projekts 13 Blogbeiträge veröffentlicht, die zwischen Februar 2021 und August 2023 erschienen sind. Darin werden die folgenden Themen behandelt: Der allgemeine Rahmen des Projekts, eine Einführung in die Entstehung des Projekts, seine allgemeinen Ziele und einige Einblicke in den „Alltag“ des Projekts; die Entstehung und Entwicklung des DiGA Thesaurus; die Digitalisierungskampagnen in Pakistan; der Kickoff-Workshop.

Andere Blogposts wurden von unserem Partner Buddhist Door Global unter <https://teahouse.buddhistdoor.net/> veröffentlicht:

- Mai 2023: „Pioneering Preservation: The Digital Heritage Centre’s Heritage Photography Workshop“, der sich auf den in Peshawar organisierten Workshop konzentriert.
- Juni 2023: „Buddhica Antiqua: Preserving Ancient Buddhist Heritage with the Digitalisation of Gandharan Artefacts Team“, ein Interview über das digitale Projekt und die dabei verwendeten digitalen Methoden.

Facebook ist insbesondere ein wichtiges Medium, um mit Communities in Südasien in Kontakt zu treten. Während im westlichen Kontext die Bedeutung von Facebook tendenziell abnimmt, hat sich das Projekt daher entschlossen, dennoch auf der Plattform aktiv zu sein. Es ist dort unter <https://www.facebook.com/DiGArtefacts> zu finden.

Twitter/X Der Microblogging-Dienst ist ein gutes Instrument für das wissenschaftliche Netzwerken und zudem für die Darstellung gegenüber einer breiteren außerwissenschaftlichen Zielgruppe. Das Projekt betreibt dort den Account <https://twitter.com/DiGArtefacts>. Im Jahr 2023 wurde ein neuer Thread auf X gestartet, das #ObjectOfTheWeek8. In dieser Serie von wöchentlichen Tweets stellt DiGA eine Skulptur aus dem Dir-Museum, Chakdara, vor und gibt einen Einblick in heidICON, wo die Lesenden mehr über jedes Objekt erfahren können.

YouTube Unter dem Titel „Bits, Bytes und Buddhas“ entstand ein YouTube-Film (<https://youtu.be/qvElg7B7kYQ>), der die Reise der CERES-Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler dokumentiert und gleichzeitig einen Einblick in das DiGA-Projekt bietet. Der Film beleuchtet nicht nur die technischen und logistischen Herausforderungen der Digitalisierung der insgesamt 1532 buddhistischen Skulpturen, sondern betont auch die soziale Dimension des Vorhabens.

2 WICHTIGSTE POSITIONEN DES ZAHLENMÄßIGEN NACHWEISES

2.1 PERSONAL

Der größte Posten des zahlenmäßigen Nachweises waren die Personalkosten. Im Projekt wurden zwei Forschende aus dem Bereich südasiatische Kunstgeschichte/Archäologie beschäftigt, die die notwendigen Erfahrungen und Kompetenzen sowohl in Bezug auf die Forschung vor Ort als auch in Bezug auf die Erschließung und Beschreibung der Objekte mitbrachten.

Zusätzlich wurde eine wissenschaftliche Hilfskraft mit BA-Abschluss beschäftigt, die die Projektarbeit unterstützt hat.

Das Team hat sich mit seinen komplementären Expertisen als hervorragende Konstellation erwiesen, um die Ziele des Projekts umzusetzen.

2.2 REISEKOSTEN

Dienstreisen ins Ausland waren ein essenzieller Posten in der Kalkulation, da die Arbeiten in Pakistan die Anwesenheit eines größeren Teams aus Mitgliedern des DiGA-Projekts und externen Dienstleistern erforderte. Zwei Feldaufenthalte von je drei Wochen wurden entsprechend

der Planung umgesetzt. Da ein weiterer geplanter Feldaufenthalt wegen der Sicherheitslage nicht realisiert werden konnte (siehe Abschnitt 1.2), sind hier Reisekosten eingespart worden. Ebenso hat eine geplante Abschlusskonferenz in Pakistan nicht in der Form stattgefunden (s.u.), sodass hier ebenfalls die tatsächlichen Kosten niedriger ausgefallen sind.

2.3 VERGABE VON AUFTRÄGEN

Zur Ergänzung der im Projekt vorhandenen Kompetenzen und zur Bereitstellung der Forschungsdateninfrastruktur wurden zudem zusätzliche Leistungen über Aufträge an Externe realisiert. Diese umfassten im Einzelnen:

Projektassistenz Für die Durchführung der Arbeiten vor Ort war es erforderlich, autorisierte Repräsentanten der lokalen Projektpartner – das Direktorat für Archäologie und Museen der Provinz Khyber-Pakhtunkhwa sowie die Italienische Archäologische Mission in Pakistan – hinzuzuziehen. Die Vertreter der beiden Institutionen unterstützten das DiGA-Team logistisch und organisatorisch. M. Raza und M. Ashraf (KPDOAM) halfen bei der Koordinierung der Arbeitsabläufe mit dem Museumspersonal in Chakdara (Fluss der Objekte vom Lager in die Fotostationen und zurück) und bei der Organisation des Mittagessens (das aus Sicherheitsgründen von draußen ins Museum gebracht werden musste). Frau Palmeri und M. Sesana (MAIP) leisteten wissenschaftliche und logistische Unterstützung sowohl im Dir Museum als auch im MAIP-Missionshaus (z. B. Reinigung und Vermessung von Objekten, Koordination mit dem Personal des Missionshauses). Die Zusammenarbeit mit beiden Institutionen war auch für die Überwachung der Sicherheitslage vor Ort von wesentlicher Bedeutung. Die Kooperation mit beiden Stellen hat reibungslos funktioniert. Die Unterstützung durch die Projektassistenz der beiden Stellen hat dabei eine entscheidende Rolle bei der erfolgreichen Durchführung der Feldaufenthalte in Pakistan gespielt.

Remote-Digitalisierungskampagne Angesichts der instabilen politischen Lage in der Region Swat musste das DiGA-Team die ursprünglich geplante zweite Digitalisierungskampagne vor Ort absagen. Als Ersatz wurde Herr Mehran Ashraf als vom KPDOAM designierte Projektassistenz mit dieser Aufgabe beauftragt. Es handelte sich um die Digitalisierung von ca. 300 Objekten im Dir-Museum. Zwischen dem 01.02.2023 und dem 15.03.2024 reiste M. Ashraf regelmäßig nach Chakdara, um die Digitalisierungskampagne durchzuführen.

Fotografen Für die technische Umsetzung der 2D- und 3D-Digitalisierung wurde teilweise auf externe Dienstleister zurückgegriffen. Während des ersten Feldaufenthalts wurde ein professioneller Fotograf (Aurangzaib Khan) hinzugezogen, der Teile der Sammlung fotografisch dokumentiert hat. Für den zweiten Feldaufenthalt (2023) konnte hierauf verzichtet werden, da die verbliebenen fotografischen Arbeiten auch mithilfe der Projektmitarbeitenden (Cristiano Moscatelli) sowie Mitarbeitenden von KPDOAM (Saqlain Haider, Mehran Ashraf) durchgeführt werden konnten. Dem gegenüber hat sich jedoch die Nachbearbeitung der Aufnahmen

als aufwändiger erwiesen, als ursprünglich vorausgesehen. Dies ist auch eine Folge der aufgrund von Reisebeschränkungen nur von einem pakistanischen Team durchgeführten Teilarbeiten, die eine sorgfältigere Durchsicht, Qualitätskontrolle und Nachbearbeitung erforderlich gemacht haben. Daher wurden hier eine Fotografin hinzugezogen (Claudia Primangeli), die diese Arbeiten sehr effizient und mit der erforderlichen Sorgfalt durchgeführt hat.

Für die 3D-Digitalisierung war während des zweiten Feldaufenthalts wie geplant ein entsprechend ausgewiesener Dienstleister involviert (Calin Suteu), der die vorgesehenen Arbeiten mit großer Professionalität durchgeführt hat.

Datenspeicherung Für die Datenspeicherung in heidICON wurde ein Pauschalbetrag vereinbart. Da an der Universität Heidelberg, die heidICON betreibt und für das Projekt zur Verfügung gestellt hat, mittlerweile mit heiARCHIVE ebenfalls ein Dienst für die Langzeitarchivierung besteht, wurde dieser statt des zuvor berücksichtigten externen Archivierungsdienstes ausgewählt. Durch diese Lösung sind keine zusätzlichen Kosten für die Langzeitarchivierung angefallen.

2.4 WEITERE SACHAUSGABEN

Während des Projekts waren ursprünglich zwei Konferenzen vorgesehen: eine Abschlusskonferenz in Bochum und eine Abschlusskonferenz in Saidu Sharif (beide für 2023 geplant). Aufgrund der logistisch schwierigen Lage in Pakistan haben wir uns entschieden, die Abschlusskonferenz in Saidu Sharif nicht durchzuführen. Stattdessen haben wir eine Auftaktkonferenz am 7. und 8. Februar 2022 organisiert. Aufgrund der Pandemie-Situation wurde diese Veranstaltung vollständig online abgehalten, sodass keine Kosten entstanden. Für die Bochumer Abschlusskonferenz war geplant, diese im März 2023 in Form einer zweiwöchigen Winterschule in Bochum durchzuführen. Diese konnte aufgrund von administrativen Komplikationen (die Visa der Teilnehmer:innen aus Pakistan wurden zurückgezogen) nicht stattfinden. Wir haben als Alternative eine kleinere Veranstaltung vom 15. bis 19. Januar 2024 organisiert. Anstelle der ursprünglich für die zweiwöchige Winterschule angemeldeten 12 Teilnehmer sind nur 5 Gäste aus Pakistan angereist, um an diesem Workshop (KPDOAM/DiGA-Workshop „Results and New Horizons“) teilzunehmen. Die Kosten sind dementsprechend geringer ausgefallen.

3 NOTWENDIGKEIT UND ANGEMESSENHEIT DER GELEISTETEN PROJEKTARBEITEN

Der Verlauf der Arbeit im Projekt folgte im Allgemeinen der im Projektantrag formulierten Planung. Dabei wurde die konkrete Aufgabenplanung an die Erfordernisse angepasst, wenn Erkenntnisse aus dem Fortgang des Projekts dies für die Erreichung der übergeordneten Projektziele notwendig erscheinen ließen. Alle übergeordneten Ziele wurden erreicht, es waren

keine zusätzlichen Ressourcen für das Projekt erforderlich.

4 VORAUSSICHTLICHER NUTZEN

4.1 KORPUSANALYSE

Das Hauptziel von DiGA war es, ein Korpus buddhistischer Skulpturen zu erstellen, das sich für Forschungsfragen zur Kunst Gandharas und zur Geschichte des Buddhismus in der Region eignet. Zu den Forschungsmöglichkeiten gehören etwa: a) eine vergleichende stilistische Studie der künstlerischen Produktion der jeweiligen archäologischen Stätten, die sich in den Sammlungen widerspiegeln, b) eine Bewertung buddhistischer Bildwerke wie der Illustrationen der Lebensgeschichte von Siddhārtha Gautama und der Darstellung buddhistischer Gottheiten in Bezug auf Textquellen, c) eine archäometrische Analyse der Skulpturen, die nun durch das Korpus der 3D-Modelle erleichtert wird. Diese Forschung am Korpus kann durch die 3D-Dokumentation der noch zugänglichen archäologischen Stätten und die systematische Rekonstruktion der archäologischen Aufzeichnungen mit Archivdaten ergänzt werden. Insgesamt wird diese Forschung Licht auf die *chaine opératoire* in der Skulpturenproduktion werfen, unsere Kenntnis der Geografie der Produktionszentren im Swat-Tal ergänzen und unser Verständnis der künstlerischen Schulbildung verfeinern, indem sie Muster des Austauschs zwischen Werkstätten innerhalb des Swat und in ganz Gandhara aufzeigt, und das Bild des Buddhismus in der Region klären. Diese Themenkonstellation eignet sich etwa für einen ERC-Förderantrag (Consolidator Grant). Alternativ können diese Themen auch im Rahmen von Promotionsprojekten (z.B. gefördert durch DAAD-Stipendien und gemeinsam betreut von CERES und der Universität Peshawar) oder Postdoc-Projekten (z.B. durch DFG-Einzelstipendien) bearbeitet werden.

Vorläufige Ergebnisse wurden/werden auf den folgenden Konferenzen vorgestellt und in entsprechenden Proceedings veröffentlicht:

- Januar 2023. Exploring Buddhism in art, texts and bytes - New insights from the collection in the Dir Museum Chakdara. Institute for Indology and Tibetology, Ludwig-Maximilians-Universität, Munich.
- Mai 2024. Crafting the Buddha's life story across the Swat valley: insights from the collection of Buddhist sculptures in the Dir Museum, Chakdara, Gandhāran Artists and Artisans, Strasbourg University.
- Juni 2024. Multi-modal Buddhist history: Exploring Narrative Traditions through the Analysis of Text-Image Relations, Aśvaghōṣa and Gandhara, Sacred Texts and Iconographies relating the Life of the Buddha: Contradictions and Confusions, Strasbourg University.
- September 2024. Buddhist Art from Gandhara: New Insights from the collection in the Dir Museum, Chakdara. European Association for South Asian Archaeology and Art, Leipzig.

- Oktober 2024. Wandering on the right bank of the Swat river: Narratives of Śākyamuni Buddha in the Dir Museum, Chakdara. *Diverse Lives: Narratives of Śākyamuni Buddha in Text and Image*, Royal Museum of Mariemont.

Kollegen aus dem Bereich der Gandharan-Studien haben ebenfalls angegeben, dass sie das Korpus für ihre Forschung über den Buddhismus und die buddhistische Kunst in Gandhara verwendet haben.

4.2 MULTIMODALE ANALYSE BUDDHISTISCHER ERZÄHLUNGEN

Wie bereits erwähnt, wurde der DiGA Thesaurus auch von anderen Projekten übernommen, wie z.B. dem Gandhari Manuscript Projekt an der Universität Sydney für die Annotation von Inschriftenbildern und dem Projekt „Aśvaghōṣa’s World“ von Roy Tzohar von der Universität Tel Aviv, das unseren Thesaurus zur Verschlagwortung von Aśvaghōṣas *Buddhacarita* in Sanskrit verwendet. Gemeinsam mit dem Team von Roy Tzohar und in Abstimmung mit Frederik Elwert und Rainer Simon, den ehemaligen Hauptentwicklern der Annotationsplattform Reco-gito, entwickeln wir derzeit ein digitales Werkzeug für den Text-Bild-Vergleich, indem wir parallel Konzepte aus dem DiGA-Thesaurus verwenden, um sowohl visuelle Bilder als auch literarische Versionen der Biografie des Buddha zu annotieren. Diese Plattform ermöglicht eine multimodale Abfrage und Analyse von buddhistischen Erzählungen über literarische und visuelle Medien hinweg. Ein Prototyp wurde kürzlich veröffentlicht und ist vorläufig verfügbar unter <https://diga.rainersimon.io/>. Dieses Pilotprojekt hat uns dazu veranlasst, tiefer über die Beziehung zwischen Texten und Bildern und unsere diesbezüglichen Vorannahmen nachzudenken. Roy Tzohar und Jessie Pons haben an der Universität Straßburg einen Vortrag gehalten, in dem sie die methodischen und technischen Implikationen der Entwicklung einer solchen Plattform und der Untersuchung buddhistischer Erzählungen in literarischen und visuellen Medien erörtern und werden hierzu einen Artikel veröffentlichen.

4.3 WEITERE ANSÄTZE

Die Entwicklung und Umsetzung von Erhaltungsmaßnahmen, eine Strategie für die Öffentlichkeitsarbeit und Programme zum Aufbau von Kapazitäten haben sich als notwendige Tätigkeitsfelder während unserer Zusammenarbeit mit KPDOAM herausgestellt. Gemeinsam mit unseren Partnern planen wir, Anträge für folgende Stiftungen zu entwickeln: die Ho Family Foundation, die Bagri Foundation und die Gerda Henkel Stiftung.

Die Zusammenarbeit zwischen KPDOAM und DiGA soll auf weitere Museumssammlungen im Zuständigkeitsbereich von KPDOAM ausgeweitet werden, um einen umfassenden Korpus zu bilden. Diese Digitalisierungsinitiative ist eng mit der Arbeit an den Archiven und Akzessionsregistern verknüpft, was sowohl für KPDOAM als auch für die wissenschaftliche Arbeit einen Mehrwert darstellt. In Absprache mit KPDOAM und dem DiGA-Netzwerk erwäge ich

einen Förderantrag für das Programm der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften. Dieser Vorschlag würde ein umfassendes Dokumentationsprojekt vorsehen und das Studium von neu dokumentiertem Material unterstützen, aber auch eine digitale Umgebung schaffen, die die Bewahrung und wissenschaftliche Untersuchung des buddhistischen Materialumfangs in visueller, textlicher und epigraphischer Form erleichtert.

5 FORTSCHRITT AUF DEM GEBIET DES VORHABENS BEI ANDEREN STELLEN

Während der Laufzeit des DiGA-Projekts sind mehrere internationale Projekte und pakistanische Initiativen auf Provinz- und Bundesebene entstanden, die sich mit der Digitalisierung von buddhistischem Material aus Khyber-Pakhtunkhwa beschäftigen. Diese Projekte konzentrieren sich auf andere Sammlungen oder andere Aspekte des Erbes von KP (z.B. archäologische Stätten, Felszeichnungen) und ergänzen in dieser Hinsicht die von DiGA durchgeführte Arbeit, anstatt sie zu duplizieren. Zu diesen Initiativen gehören:

- Das Projekt Digital Gandhara (<https://digitalgandhara.com/>) des CAMLab an der Harvard University (Faculty of Arts and Sciences). Dies hat zum Ziel, gefährdete buddhistische Stätten in Afghanistan und den umliegenden Ländern durch digitale 3D-Dokumentation zu erhalten und bewahren. Es plant, zerstörte Monumente durch 3D-Modellierung und maschinelles Lernen zu rekonstruieren, um einen virtuellen Zugang zu den archäologischen Stätten und Archiven zu ermöglichen. Das Projekt konzentriert sich in erster Linie auf die 3D-Modellierung von Stätten und bietet daher eine ergänzende Perspektive auf das archäologische Erbe von Gandhara. Wir haben eine Verbindung zu Beteiligten des Projektes hergestellt und Best-Practice-Verfahren für die Digitalisierung buddhistischer Kunst in Pakistan diskutiert.
- Das Digital Heritage Center (<http://www.digitalheritage.gkp.pk/>) des KPDOAM. Es hat die 3D-Digitalisierung von ca. 30 archäologischen Stätten durchgeführt und plant die Digitalisierung von weiteren Sammlungen gandharischer Skulpturen, die in Museen aufbewahrt werden, die der Zuständigkeit des KPDOAM unterstehen. Die DiGA wurde in dieser Angelegenheit um Rat gefragt.
- Das Gandhara Cultural Heritage Centre der Korean National Heritage Agency (gegründet 2021). Dieses Projekt widmet der Digitalisierung von archäologischen Stätten und Bauwerken im Hinblick auf deren Erhaltung größere Aufmerksamkeit. Es hat sich mit dem DiGA-Projekt in Verbindung gesetzt, um eine mögliche Zusammenarbeit zu erörtern, und das Team eingeladen, im September auf einem internationalen Symposium über die digitale Transformation der Erhaltung und Verwaltung des kulturellen Erbes in Pakistan zu sprechen.

- Das Projekt „Epigraphic and petrographic complexes of the Upper Indus: Digital preservation and promotion of written and visual cultures“ (SSHRC research grant, Jason Neelis, Wilfrid Laurier University, Waterloo, Kanada) widmet sich der Dokumentation buddhistischer Felszeichnungen und Petroglyphen, die in KP und den angrenzenden Tälern gefunden wurden. Das Projekt hat nach dem Vorbild DiGAs heidICON als Aufbewahrungsort für seine digitale Dokumentation ausgewählt und verwendet den DiGA-Thesaurus, um sein Material zu beschreiben.
- Das MAHSA-Projekt der Universität Cambridge (UK) digitalisierte Ortsinformationen zu historischen und archäologischen Stätten Südasiens (einschließlich Gandharas). Dabei greift das Projekt auf direkte Erhebungen vor Ort sowie auf historische Karten zurück. Es wurde eine Arbeitsbeziehung etabliert, die den Austausch zu Aspekten der geographischen Verortung erlaubt.
- Weitere Projekte, die die digitale Bewahrung von Gandhari-Handschriften zum Ziel haben, sind an verschiedenen Universitäten in Deutschland (Buddhistische Handschriften aus Gandhara, Institut für Tibetologie und Indologie, Ludwig-Maximilians-Universität München), Belgien (Corpora in Greater Gandhara, Fakultät für Kunst und Philosophie, Universität Gent) und Australien (Gandhari Manuscript Project, School of Languages and Cultures, Faculty of Arts and Social Sciences, University of Sydney) angesiedelt. Bei Bedarf nutzen diese Projekte den DiGA-Thesaurus für ihre eigenen Zwecke (z.B. Annotation eines beschrifteten Bildes) und binden neues Fotomaterial aus dem DiGA-Projekt in ihre Datenbank ein.

6 ERFOLGTE ODER GEPLANTE VERÖFFENTLICHUNGEN DES ERGEBNISSES

Zentrales Ergebnis des Projekts sind die in heidICON verfügbaren Datensätze, die die Digitalisate sowie beschreibende Metadaten zu allen Objekten enthalten. Die Datenbank ist unter <https://heidicon.ub.uni-heidelberg.de/pool/diga> erreichbar.

Als zweiter Datensatz wurde der Digitization of Gandharan Artefacts Thesaurus publiziert, der derzeit 2.500 Begriffe zur Buddhistischen Ikonografie enthält. Die Daten selbst sind auf Zenodo archiviert:

Autiero, Serena, Frederik Elwert, Cristiano Moscatelli, und Jessie Pons. 2024. The Digitization of Gandharan Artefacts Thesaurus. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7760869>.

Der Thesaurus wurde zudem in einem *Data Paper* beschrieben:

Autiero, Serena, Frederik Elwert, Cristiano Moscatelli, und Jessie Pons. 2023. The Seven Steps: Building the DiGA Thesaurus. *Journal of Open Humanities Data* 9 (1). <https://doi.org/10.5334/johd.111>.

Das dem Projekt zugrunde liegende Digitalisierungskonzept, das auch Teil des Projektantrags war, wurde als eigene Publikation veröffentlicht, um die getroffenen Entscheidungen transparent zu dokumentieren und zukünftigen Projekten als Referenz zu dienen:

Amato, Antonio, Frederik Elwert, und Jessie Pons. 2022. Digitization of Gandharan Artefacts. A Digitization Concept. Bochum: Ruhr-Universität Bochum. <https://doi.org/10.46586/rub.204>.

Das Projekt wurde zudem in verschiedenen Konferenzbeiträgen präsentiert:

Elwert, Frederik, und Jessie Pons. 2022. Brücken bauen Für Buddha - Das Projekt „Digitalisierung Gandharischer Artefakte“ (DiGA) und die Pelagios Working Group „Linked Data Methodologies in Gandharan Buddhist Art and Texts“. DHd 2022 Kulturen des digitalen Gedächtnisses. 8. Tagung des Verbands Digital Humanities im deutschsprachigen Raum (DHd 2022), Potsdam. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6327971> (Peer-reviewed Abstract). <https://doi.org/10.5281/zenodo.6322468> (Poster).

Elwert, Frederik, und Jessie Pons. 2021. Digitization and Linked Open Data for Gandhāran Art History, Digital Humanities Day 3. Bochum: Ruhr-Universität Bochum. <https://doi.org/10.13154/294-7837>.

ZITIERTE LITERATUR

Allon, Mark, und Isobel Andrews. 2023. „Year 5 Buddha Triad: Annotated Image“. *Journal of Gandhāran Buddhist Texts*, Nr. 3 (November). <https://doi.org/10.30722/JGBT.2023.002>.

Elwert, Frederik, und Jessie Pons. 2020. „Linked Data Methodologies in Gandhāran Buddhist Art and Texts. Pelagios Working Group Final Report“. Bochum: Ruhr-Universität Bochum. <https://doi.org/10.13154/rub.148.125>.

Faccenna, Domenico, und Anna Filigenzi. 2007. *Repertorio terminologico per la schedatura delle sculture dell'arte gandharica – Sulla base dei materiali provenienti dagli scavi della Missione Archeologica Italiana dell'IsIAO nello Swat, Pakistan*. Rome: IsIAO.

Landkammer, Miriam, Peter Hinkelmanns, Manuel Schwembacher, Katharina Zeppezauer-Wachauer, und Isabella Nicka. 2020. „Ontology of Narratives of the Middle Ages“. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.4285987>.

Thompson, Erin. 2017. „Legal and Ethical Considerations for Digital Recreations of Cultural Heritage“. *Chapman Law Review* 20 (1/6): 153–76.