

# Die digitale Transformation des Kulturgutschutzes

## 3D-Digitalisierung von Kulturgütern als Teil einer Strategie zum Erhalt des Kulturerbes der Menschheit



Prof. Dr. Markus Hilgert ist Direktor des Vorderasiatischen Museums Berlin

Foto: Vorderasiatisches Museum Berlin

### Gesellschaftliche Zukunftschancen durch Kulturgutschutz

Die aktuelle politische Krise in den Ländern der MENA-Region (Nahost und Nordafrika) hat nicht nur eine humanitäre Katastrophe in kaum vorstellbarem Ausmaß verursacht, sie stellt auch eine immense Bedrohung für das reiche und geschichtlich weit zurückreichende kulturelle Erbe der betroffenen Staaten dar. Wer um die Bedeutung materieller und immaterielle Kulturgüter für das Selbstverständnis, den sozialen Zusammenhalt und die Zukunftschancen von Gesellschaften weiß, der versteht auch, dass die kulturelle Katastrophe lediglich ein Aspekt der humanitären Notlage ist und nicht von dieser getrennt betrachtet werden kann. Die Frage, wie insbesondere das archäologische Kulturerbe in Ländern wie Irak und Syrien geschützt und entwickelt werden kann, gehört damit zu den Kernfragen einer Kulturaußenpolitik, die für die Zukunft dieser Länder inneren Frieden, eine nachhaltige Entwicklung sowie stabile zivilgesellschaftliche Strukturen in kultureller Vielfalt anstrebt.

Schutz, Pflege, Erforschung und Management von Kulturgütern sind jedoch Aufgaben, die spezialisiertes Wissen und angemessene infrastrukturelle Rahmenbedingungen voraussetzen. Bei Aufbau bzw. Ausbau dieser Kapazitäten können kulturbehaltende Einrichtungen wie Museen, Bibliotheken und Archive eine wichtige Rolle spielen, denn sie verfügen über viele der dazu notwendigen wissenschaftlich fundierten Objekt-, Infrastruktur- und Vermittlungskompetenzen. Als eines der weltweit bedeutendsten und ältesten Fachmuseen für das archäologische Kulturerbe des antiken Mesopotamien hat das Vorderasiatische Museum der

Staatlichen Museen zu Berlin – Stiftung Preußischer Kulturbesitz eine besondere Befähigung, aber auch eine moralische Verpflichtung, einen Beitrag zum Schutz der derzeit massiv gefährdeten Kulturgüter im Irak und in Syrien zu leisten. Denn es ist der Großzügigkeit und Kooperationsbereitschaft insbesondere dieser beiden Staaten zu verdanken, dass das Vorderasiatische Museum materielle Hinterlassenschaften der altorientalischen Gesellschaften erforschen und zeigen kann. Vor diesem Hintergrund hat das Vorderasiatische Museum seit 2014 verschiedene Projekte und Maßnahmen initiiert, die einen Beitrag zum Schutz archäologischer Kulturgüter vor allem im Irak und in Syrien leisten. Dazu gehören unter anderem das aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung finanzierte Verbundprojekt ILLICID (»Illegaler Handel mit Kulturgütern in Deutschland. Verfahren zur Erhellung des Dunkelfeldes als Grundlage für Kriminalitätsbekämpfung und -prävention am Beispiel antiker Kulturgüter«), das gemeinsam mit dem »Heidelberg Zentrum Kulturelles Erbe« der Universität Heidelberg initiierte UNESCO UNITWIN-Universitätsnetzwerk »Protection of Cultural Property Against Illicit Trafficking in the MENA Region« sowie der deutsch-irakische Expertendialog »Iraq's Cultural Heritage at Archaeological Sites and Museums« (ICHASM), der auf Initiative der Botschaft der Republik Irak bei der UNESCO und des Vorderasiatischen Museums mit finanzieller Unterstützung des Auswärtigen Amtes eingerichtet werden konnte.

### »Kulturgutschutz 4.0«

Zu den für den Kulturgutschutz relevanten Aufgaben von Forschungsmuseen gehört es darüber hinaus auch, neue Technologien im Bereich der

Objektdokumentation und Objektpräsentation an die Bedarfe eines nachhaltigen Kulturgutschutzes anzupassen oder durch die Formulierung von Anforderungen weiterzuentwickeln. Dies gilt heute in besonderem Maße für die 3D-Technologie. Sie ermöglicht einerseits eine überaus präzise digitale Vermessung von Kulturgütern und, darauf aufbauend, die Erstellung von digitalen 3D-Objektmodellen oder den 3D-Druck von Objektreplikaten. Andererseits kann der Einsatz von 3D-Technologie die digitale Transformation in kulturbewahrenden Einrichtungen sowie im Bereich des Kulturgutschutzes insgesamt bewirken, denn auf der Basis von 3D-Digitalisaten können auch Kulturgüter am »Internet der Dinge« teilnehmen, das eine »smarte«, durch analytische Sensorik unterstützte Kommunikation zwischen Dingen und Menschen ermöglicht und damit die für den Kulturgutschutz zentralen Handlungsfelder der Dokumentation, der konservatorischen Pflege, der Grundlagenforschung, des Objekt- und Sammlungsmanagements sowie der inklusiven Präsentation und Vermittlung von Grund auf revolutioniert. Der konsequente Einsatz der 3D-Technologie wird daher schon mittelfristig aus dem Kulturgutschutz herkömmlichen Zuschnitts einen »Kulturgutschutz 4.0« machen.

Es ist vor allem dieses breite Spektrum ihrer Einsatzmöglichkeiten, das die 3D-Technologie für den Kulturgutschutz so attraktiv und wegweisend macht: Die digitale 3D-Dokumentation von Kulturgütern wie archäologischen Objekten, Kunstwerken oder kunsthandwerklichen Erzeugnissen bietet gegenüber Verfahren der analogen oder digitalen 2D-Dokumentation grundsätzlich ein sehr viel größeres, derzeit erst in Ansätzen erkennbares Nutzungspotenzial. Dieses Potenzial erwächst unter anderem aus der nahezu beliebigen Verfügbarkeit der wesentlich flexibleren und detailgetreueren digitalen 3D-Modelle sowie aus der Option, die digitalen Modelle durch 3D-Druckverfahren physisch zu replizieren. Die Verwendungsmöglichkeiten von Kulturgutreplikaten, die durch 3D-Druck erzeugt worden sind, gehen dabei weit über die Verwendungsmöglichkeiten der Originale hinaus, da die für letztere geltenden diversen Schutz- und Sorgfaltsvorbehalte für erstere nicht relevant sind und 3D-Replikate durch die nahezu beliebige Modifizierbarkeit von Objekteigenschaften wie Größe, Farbe oder Material eine deutlich gesteigerte Flexibilität mit Blick auf unterschiedliche Anwendungsszenarien besitzen. Denkbar wäre demnach der gewinnbringende Einsatz solcher 3D-Replikate beispielsweise auf den Gebieten der Forschung und Lehre an Hochschulen, in der Aus- und Weiterbildung von Personen, die im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit mit Kulturgütern in Kontakt kommen oder Wissen über Kulturgüter und den Umgang mit ihnen benötigen (z. B. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Ermittlungs- und Zollbehörden), des capacity building in und für Kriegs- und Krisensituationen, der Vermittlungsarbeit und Bewusstseinsbildung

sowie der internationalen Kooperation zwischen Staaten und Kulturinstitutionen.

#### **Deutsches Zentrum für digitale Kulturgüter in Museen (ZEDIKUM) an der Stiftung Preußischer Kulturbesitz**

Um das Potenzial der digitalen 3D-Dokumentation von Kulturgütern langfristig voll ausschöpfen zu können, sind derzeit Herausforderungen in unterschiedlichen Bereichen zu bewältigen. Dazu zählen insbesondere die Objekterfassung und physische Objektreplication z. B. durch rapid manufacturing, die dauerhafte Datenhaltung und Datenbereitstellung sowie die Standards bei der Visualisierung und Rekontextualisierung von 3D-Objektmodellen in verschiedenen Anwendungsszenarien, so etwa in A(ugmented) R(eality)- oder V(irtual) R(eality)-Umgebungen. Aber auch Fragen des Urheberrechts und der Lizenzierung von 3D-Objektmodellen oder des epistemologischen und ästhetischen Verhältnisses zwischen Original und Kopie müssen im Zusammenhang mit der 3D-Digitalisierung von Kulturgütern dringend erörtert werden.

Die systematische Forschung zu diesen Herausforderungen ebenso wie die praktische Erprobung und Standardisierung der entsprechenden Verfahren und Instrumente befinden sich erst in ihren Anfängen, entwickeln aber in Deutschland durch gezielte Förder- bzw. Infrastrukturmaßnahmen gegenwärtig eine erhebliche Dynamik. Zu diesen Förder- und Infrastrukturmaßnahmen zählen etwa die »Richtlinie zur Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zur Digitalisierung von Objekten des kulturellen Erbes – eHeritage« des BMBF vom 15. Juni 2016, das am Fraunhofer Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD angesiedelte Projekt »Cultlab 3D« zur seriellen 3D-Dokumentation von Kulturgütern sowie das im Jahr 2015 mit Mitteln der Beauftragten der Bundesregierung für Kultur und Medien für die Stiftung Preußischer Kulturbesitz am Vorderasiatischen Museum eingerichtete »Deutsches Zentrum für digitale Kulturgüter in Museen« (ZEDIKUM).

ZEDIKUM ist eine zentrale, interdisziplinäre Forschungs-, Infrastruktur-, und Serviceeinrichtung im Bereich der Digital Humanities für die archäologischen Forschungsmuseen auf der Berliner Museumsinsel (Ägyptisches Museum und Papyrussammlung, Antikensammlung, Museum für Islamische Kunst, Museum für Vor- und Frühgeschichte, Vorderasiatisches Museum). Mit mehr als einer Million archäologischen Objekten zählt dieser weltweit einzigartige Sammlungsverbund zu den größten Kulturgutrepositories der Menschheit. Daraus ergeben sich nicht nur hohe gesellschaftliche und kulturpolitische Verantwortlichkeiten, sondern auch besondere Anforderungen an die Dokumentation, kuratorische Betreuung, wissenschaftliche Erschließung sowie die barrierefreie museale Vermittlung dieser archäologischen Objekte.

Die übergreifenden Ziele von ZEDIKUM sind daher die nachhaltige öffentliche Bereitstellung von 3D-Objektdaten und die Entwicklung darauf aufbauender webbasierter Erschließungs- und Forschungswerkzeuge für die Gewinnung und Speicherung neuen Wissens im Bereich der objektbasierten, digitalen Kulturgutforschung sowie die Entwicklung von mobilen und web-basierten digitalen Endanwendungen zur Präsentation und Vermittlung der Forschung zu archäologischen Objekten im musealen Kontext. Dabei werden auf der Grundlage aktueller Forschungsergebnisse in den unterschiedlichen wissenschaftlichen Problemfeldern sowie unter Berücksichtigung empfohlener Best-Practice-Lösungen und definierter Standards für informationstechnische Umsetzungen konkrete Handlungsempfehlungen für den Aufbau dauerhaft nutzbarer Onlinerepositorien für 3D-Objektdaten insbesondere an archäologischen Museen abgeleitet.

Zu den wichtigsten Aufgaben von ZEDIKUM zählen somit die digitale 3D-Objekterfassung oder 3D-Objektmodellierung aus 2D-Bildinformationen sowie die Aufbereitung der 3D-Objektdaten für den 3D-Druck. Da Kulturgüter im Hinblick auf ihr Material, ihre Größe, ihr Gewicht und ihre Oberflächenbeschaffenheit sehr unterschiedliche Charakteristika aufweisen, geht es hier gerade auch mit Blick auf die physische Replikation dieser Objekte zunächst allgemein darum zu klären, mit welchen Verfahren (structure from motion, Laserscan, Streifenlichtscan, kombinierte Verfahren) welche Kulturgüter möglichst effizient und genau erfasst werden können und welche Genauigkeiten mit welchem Erfassungsaufwand realisiert werden können. Darüber hinaus müssen Verfahren optimiert werden, mit denen sich die Beschaffenheit der Objektoberflächen (Textur, Farbe) möglichst präzise darstellen lässt. Die Digitalisierung von fein strukturierten oder komplexen Oberflächen (z. B. mit Keilschrift beschriebene Tontafeln), Kompositobjekten (z.B. mit Metallbeschlägen versehene Holzgegenstände), transparenten Objekten (z.B. Gefäße aus Bergkristall) sowie Objekten mit spiegelnden (z. B. Metall, Glas) oder lichtabsorbierenden Oberflächen, stellen in technischer Hinsicht ebenfalls nach wie vor eine Herausforderung dar.

Darüber hinaus testet ZEDIKUM derzeit verschiedene Prototypen von stationären und mobilen Anwendungen, bei denen 3D-Modelle archäologischer Objekte in AR- oder VR-Umgebungen eingebettet sind. Diese innovativen Instrumente, die auch auf jedem beliebigen Smartphone installiert werden können, zeigen Perspektiven für die ortsunabhängige, nicht-invasive Grundlagenforschung an archäologischen Objekten, für das mobile, interaktive Sammlungsmanagement als Teil des »Internets der Dinge« sowie für die digital unterstützte, inklusive und partizipative Vermittlungsarbeit in Museen und anderen kulturbewahrenden Einrichtungen auf.

#### »Kulturgutschutz 4.0« als strategische Herausforderung auf internationaler Ebene

Aus der bisherigen Arbeit des »Deutschen Zentrums für digitale Kulturgüter in Museen« lassen sich schon heute einige wichtige Lehren ziehen. Die wichtigste dieser Lehren ist, dass die digitale Transformation des Kulturgutschutzes in einen »Kulturgutschutz 4.0« nicht nur organisatorisches und strukturelles Umdenken erfordert, sondern auch multidisziplinäres Expertenwissen etwa in den Altertums-, Konservierungs- und Informationswissenschaften sowie den gezielten Einsatz von finanziellen Ressourcen. Der für die Erzeugung, Bearbeitung und nachhaltige Speicherung von 3D-Objektmodellen erforderliche Personal- und Infrastrukturbedarf ist beträchtlich; die Weiterentwicklung der 3D-Technologie mit Blick auf die Anforderungen des Kulturgutschutzes sowie die Serienreife von entsprechenden Produkten, die derzeit lediglich als Demonstratoren oder Prototypen vorliegen, benötigen langfristig angelegte Förderinstrumente für die Wissenschaft und wirtschaftliche Anreize für die Industrie.

Ein solches Zukunftsszenario erscheint für Deutschland derzeit durchaus realistisch. Besorgniserregend ist jedoch die stark asymmetrische Verfügbarkeit der 3D-Technologie für Belange des Kulturgutschutzes auf internationaler Ebene. Denn die entsprechenden technologischen Entwicklungen und infrastrukturellen Anpassungen finden vor allem in Ländern des globalen Nordens statt, während viele Länder des Südens, die auch in jüngster Zeit wieder von massiven Kulturgüterstörungen betroffen und daher besonders dringend auf leistungsfähige Dokumentations- und Reproduktionstechnologien angewiesen sind, nicht in ausreichendem Maß über Expertise und Kapazitäten im Bereich 3D-digitaler Instrumente für den Kulturgutschutz verfügen. Der erfolgreiche Einsatz der 3D-Technologie gerade auch in Kriegs- und Krisensituationen hängt jedoch nicht nur von mobilen, präzisen und kostengünstigen Dokumentationssystemen ab, sondern entscheidend auch von der nachhaltigen Gewährleistung der wissenschaftlichen und infrastrukturellen Voraussetzungen auf regionaler und lokaler Ebene. Eine globale Strategie für den Erhalt des gemeinsamen Kulturerbes der Menschheit, deren politische Rahmenbedingungen nur auf zwischenstaatlicher Ebene geschaffen werden können, wird daher gerade auch mit Blick auf die 3D-Digitalisierung von Kulturgütern internationale Solidarität und multilaterale Kooperation fördern, damit möglichst alle Mitglieder der Staatengemeinschaft Zugang zu den Vorteilen eines »Kulturgutschutz 4.0« haben. ■