DIGITAL ROOFS

DAI Standort Zentrale-Präsidialbereich

Projektart Teilprojekt einer Verbundforschung

Laufzeit 2020 - 2025

Disziplinen Archäologie, Klassische Archäologie, Digital Humanities

METADATEN

Projektverantwortlicher Prof. Dr. Dr. h.c. Friederike Fless

Adresse Podbielskiallee 69-71 , 14195 Berlin

Email praesidentin@dainst.de

Laufzeit 2020 - 2025

Projektart Teilprojekt einer Verbundforschung

Cluster/Forschungsplan P - Datenqualität und Digitale Archäologie

Fokus Objektforschung, Methodenentwicklung

Disziplin Archäologie, Klassische Archäologie, Digital Humanities

Methoden Beschreibung, Digitale Fotografie, Digitale Dokumentation, Digitale grafische Dokumentation, Dokumentation Fund/Befund, Elektronische Datenverarbeitung

Partner Präsidialbereich des DAI, Berlin, Abteilung Athen, Abteilung Rom, Architekturreferat an der Zentrale, Ephorie für Altertümer von Elis, Staatliche Museen zu Berlin (SMB)

Schlagworte Archäologie, Architektur, Klassische Archäologie, Terrakotta, Bauteile, Dachziegel, Mobile Objekte

Projekt-ID 5549

OVERVIEW

Antike Dachziegel sind mit ihren Maßen und ihrem Gewicht sowie der schieren Masse der Fragmente, die auf Grabungen und bei Surveys gefunden werden, eine Fundgruppe, die eine

große Herausforderung für die Dokumentation darstellt. Auch wenn es zahlreiche Empfehlungen gibt, wie man Dachziegel auf griechischen und römischen Grabungen dokumentieren sollte und welche Potentiale das Material für weitergehende Untersuchungen hat, werden vor allem die unverzierten Dachziegel noch relativ selten in einer Form veröffentlicht, die weitergehende Studien erlaubt.

Kern des Projektes ist es daher:

1. neue Verfahren zur digitalen Dokumentation von Dachziegelfunden zu entwickeln und zu testen,

2. die Veröffentlichung unbearbeiteter Dachziegel-Konvolute auf Grabungen zu fördern und damit

3. ein Kompendium gut dokumentierter Vergleichsfunde zu erstellen.

Das Projekt findet im Austausch mit den Zentralen Wissenschaftlichen Diensten und dem Projekt KulturGutRetter statt. In miteinander vernetzten Projekten des Architekturreferates an der wissenschaftlichen Abteilung der Zentrale sowie den Abteilungen Athen und Rom, die jeweils eigene wissenschaftliche Fragestellungen zu Dachziegeln und Dachterrakotten verfolgen, werden die Methoden und Technologien getestet. Dies bildet die Grundlage weiterer Optimierungen.

Minimum Standard Procedures

Das am Deutschen Archäologischen Institut angesiedelte Projekt »Digital Roofs« hat u. a. das Ziel, aufeinander abgestimmte Workflows von Technologieeinsatz, Datenbankstruktur und Methodik der Dokumentation zu entwickeln und zu testen. Dabei soll eine standardisierte und damit vergleichbare Dokumentation in möglichst hoher Qualität und in angemessener Zeit erreicht werden. Die Daten sollten nach der Erstdokumentation in einer Form vorliegen, die eine Veröffentlichung erlaubt. Es wurden dafür Methoden und Technologien der verschiedenen Arbeitsschritte getestet und weiterentwickelt, die unter Methodik beschrieben sind.

Für die Entwicklungen im Rahmen des Projektes ist der Austausch mit dem Projekt KulturGutRetter, das von Katja Piesker als Leiterin des Archaiitekturreferates geleitet wird, grundlegend. Dort werden grundlegende Diskussionen über Minimum Standard Procedures geführt, die eine genormte und zugleich schnelle Dokumentation in Katastrophenfällen erlauben. Diese Diskussionen wirken nun wiederum in die Forschung des DAI zurück. Die methodischen und technologischen Entwicklungen im Rahmen des Projektes "digital roofs" sind ein Beispiel hierfür.

RAUM & ZEIT

Die Produktion von Dachziegeln aus Ton setzt in archaischer Zeit, im 7. Jh. v. Chr., recht unvermittelt ein. Am Anfang stehem dabei jedoch nicht etwa einfache und standardisierte Formen, sondern ausgesprochen komplexe und vielfältige. Es handelt sich um große Formate mit sehr aufwendigen und variantenreichen Lösungen der Verbindung der Dachziegel untereinander. Die Produktion der Dachziegel startete aber auch hinsichtlich der Ornamentik reich dekoriert und polychrom.

Während in Griechenland zunächst nur Tempel mit Dachziegeln gedeckt waren, erhielten mit der Zeit auch andere Bauten ein Dach aus Ton. Dachziegel wurden dann mehr und mehr in standardisierten Größen und Formen produziert. Bis in Spätantike und Mittelalter reichen die Produktion bestimmter Typen von Dachziegeln und auch das Phänomen der Wiederverwendung von Dachziegeln als Baumaterial.

FORSCHUNG

TECHNOLOGIE UND METHODIK

Im Rahmen des Projektes wurde zunächst von Annalize Rheeder eine Datenbankstruktur zur Dokumentation der Dachziegel entwickelt, die dann als Konfoguration in iDAI.field überführt wurde. Diese Konfiguration wurde in verschiedenen Projekten getestet und angepasst. Dabei geht es darum, dass die Konfiuguration zum einen die Bearbeitung einer großen Zahl auszusortierender Fragmente erlauben muss, als auch die Dokumentation von reich verzierten und elaboriereten Dachterrakotten. In einem weiteren Schritt wurden Arbeitsstationen

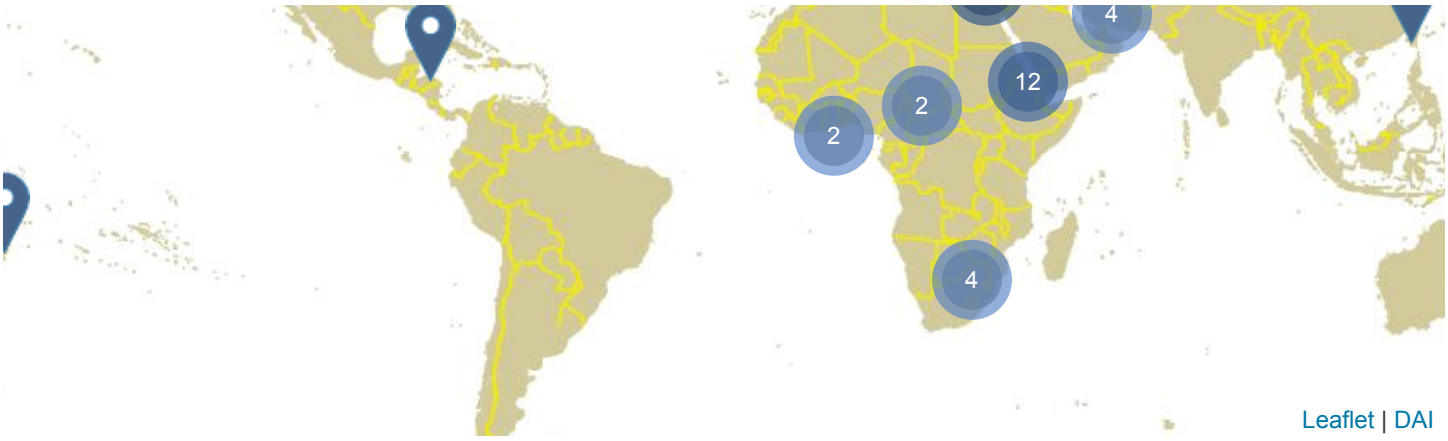
definiert und weiterentwickelt. So wurde eine auch im Flugzeug transportierbare Fotostation entwickelt, die sowohl als Fotostudio mit künstlichem Licht die Dokumentation großer Objekte von oben und vorne, aber auch eine Erstellung von Sammelaufnahmen mit hoher Qualität ohne konstliche Beleuchtung auf der Site erlaubt. Der Test von Waagen erbrachte, dass Kühlmittelwaagen, eine optimale Spannbreite von Betriebtemperatur, Transportierbarkeit und Genauigkeit im Bereich von 5 Gramm bis 100kg erlauben. Für die Dokumentation von Farben und Waren wurden Messerverfahren erfolgreich getestet, die sowohl die Farbe messen (color picker) als auch mikroskopische Fotografien der Ware erlauben. Um die Form zu erfassen wird je nach Dimensionen und Art der Dachziegel ein handgeführter 3D-Scanner eingesetzt oder eine für das Projekt durchgeführte Weiterentwiclkung des Laser Aided Profiler https://www.laseraidedprofiler.com/ eingesetzt. Die Abstimmung der einzelnen Arbeitsschritte wird im Rahmen konkreter Projekte immer wieder nachjustiert, wobei vor allem im Mittelpunkt steht, genau zu definieren, welcher Dokumentationsaufwand für welches Material notwendig ist, um eine optimale Datenmenge in einer dem Material angemessenen Zeit zu erreichen.

AUF DEM WEG ZU EINEM DIGITALEN KOMPENDIUM

Seit 2021 wurden mehrere Kampagnen durchgeführt, um eine repräsentative Gruppe von Dachziegeln und Dachterrakotten digital zu erschließen. Ausgangspunkt waren Kampagnen im Magazin des Museums von Olympia, in dem vor allem dekorierte Dacheleente dokumentiert. Hinzu kamen Kampagnen auf dem Kerameikos in Athen und in Pergamon. In Olympia wurde auf Einladung der Direktorin der Ephorie für Altertümer der Provinz Ilia (Elis), Dr. Erofili-Irida Kollia, mit der Dokumentation der unverzierten Dachziegelfragmente aus der griechischen Grabung (2013-2015) im Gymansium von Olympia begonnen.

KULTURERHALT

VERNETZUNG



ERGEBNISSE

Zu den Ergebnissen der Entwicklung von Workflows und Technologie gehören:

Das Wiegen: Die Herausforderung für die Bestimmung des Gewichtes antiker Dachziegel besteht darin, dass diese Dachziegel entweder sehr groß und schwer sind oder nur kleine Fragmente erhalten sind. Eine Waage muss also eine Genauigkeit für schwere Gewichte ebenso aufweisen wie für kleinere Fragmente. Zudem müssen die Fläche zum Wiegen und die Skala zum Ablesen getrennt sein, da die Ziegel mit ihren Maßen z. B. bei einer Personenwaage die Skala verdecken würden. Diese Erfordernisse erfüllen z. B. Waagen für Kühlmittel von Klimaanlagen oder auch bestimmte Paketwaagen. Kältemittelwaagen werden von unterschiedlichen Herstellern angeboten, sind robust, für einen mobilen Einsatz konstruiert und für hohe und niedrige Betriebstemperaturen ausgelegt.

Das Fotografieren: Die Herausforderung bei der Fotografie von Dachziegeln besteht ebenfalls zunächst in den Maßen. Die korinthischen Dachziegel haben durchaus Maße zwischen ca. 50 bis 55 cm Breite und 70 bis 75 cm Länge. Bei lakonischen Dachziegeln sind durchaus Exemplare mit einer Länge von 120 cm erhalten. Um die großen Dachziegel oder Sammelaufnahmen von Fragmenten zu erstellen, braucht man einen recht großen Mindestabstand zwischen Kamera und Objekt. Als weitere Herausforderung kommt hinzu, dass von den Dachziegeln nicht nur die Ober- und Unterseiten fotografiert werden sollten, sondern auch die Seiten. Dies ist z. B. bei Traufziegeln mit Sima und Dekor wichtig. Dafür wurde eine Fotostation entwickelt.

Messbilder der Ware: Eine besondere Herausforderung stellt auch die Dokumentation der Ware der Dachziegel dar. Diese sollte, wenn möglich, an einem frischen Bruch erfolgen. Um die Dokumentation der Waren nachvollziehbar und messbar zu machen, wurde die bereits für Keramik-Analysen eingeführte Technik der Dokumentation durch ein USB-Mikroskop genutzt. Dabei waren folgende Kriterien ausschlaggebend: Die Auflösung der Bilder sollte so hoch sein,

dass man sie publizieren kann. Eine Auflösung von 5 MP ist dafür ideal. Das zweite Kriterium ist die Arbeitsdistanz. Hier sollte es möglich sein, einen unebenen Bruch so zu dokumentieren, dass das USB-Mikroskop mit einer gewissen Arbeitsentfernung eingesetzt werden kann, also nicht direkt aufliegen muss. Das dritte Kriterium betrifft die Software. Diese sollte es erlauben, das Mikroskop zu kalibrieren, um dann auch in der Software die Größe von Magerungspartikeln etc. zu messen.

Messung der Farbe: Um eine Standardisierung der Bestimmung der Farbe zu erreichen, wurde wiederum eine Empfehlung von Stefan Zink aufgegriffen und ein color picker eingesetzt. Die Wahl fiel auf einen NCS Colourpin, den es in unterschiedlichen Ausführungen gibt. Die gemessenen Farbwerte lassen sich mit anderen Farbtabellen abgleichen. Bei der Farbmessung ist darauf zu achten, dass an mehreren Stellen zu messen ist, um auszuschließen, dass man zufällig nicht den Ton, sondern Teile der Magerung misst. Ebenso ist bei der Oberfläche darauf zu achten, dass man nicht etwa Sinterpartikel oder Verfärbungen durch Verwitterung misst.

Messung der Form: Die Bestimmung der Form geschieht bei Dachziegeln seit dem späten 19. Jahrhundert oftmals in einer Form, in der zeichnerisch oder in 3D ein idealer Dachziegel, ein Prototyp, rekonstruiert wird bzw. das gesamte Dach in Rekonstruktion wiedergegeben ist. Es werden daher in der Regel nicht die einzelnen Funde, z. B. Fragmente von Dachziegeln, dokumentiert. Dies hängt auch damit zusammen, dass bei der Wiedergabe der Profile von Dachziegeln diese allein aufgrund der Größe der Dachziegel maßstäblich verkleinert dokumentiert werden müssen. Damit können nicht die für die Keramik etablierten Instrumente zur schnellen Erfassung der Formen, wie z. B. ein Profilkamm, genutzt werden. Der Aufwand der Dokumentation der Profile und Form ist daher größer und führt dazu, dass manchmal nur einzelne Elemente in eher idealisierter Form dokumentiert werden.

Im Projekt »Digital Roofs« wurden daher zwei Verfahren getestet. Aufbauend auf der Entwicklung des Laser Aided Profiler (https://www.laseraidedprofiler.com/) durch Peter Demjan und Vladimir Držík wurde die Entwicklung eines Laser Aided Profiler XL in Auftrag gegeben. Dieser eignet sich besonders für Fragmente bis zu einer Größe von ca. 50 bis 60 cm. Für größere Dachziegel kam ein 3D Scanner zum Einsatz, der auch die Textur erfasst und eine hohe Messgenauigkeit und Geschwindigkeit aufweist. Auch hier lassen sich standardisierte Darstellungen der Ziegel erreichen

- F. Fless – A. Rheeder, Berlin, Deutschland/Olympia, Griechenland. Digital Roofs. Die Arbeiten der Jahre 2020 und 2021, eDAIF 20212, § 1–8, https://doi.org/10.34780/wh1d1k67
- F. Fless – A. Rheeder, Technical Workflow for the Documentation of Ancient Roof Tiles, Forum for Digital Archaeology and Infrastructure, Faszikel 2023,§ 1–28, https://doi.org/10.34780/b77x-07lx

PARTNER & FÖRDERER

PARTNER

Präsidialbereich des DAI, Berlin

Abteilung Rom

Ephorie für Altertümer von Elis

Abteilung Athen

Architekturreferat an der Zentrale

Staatliche Museen zu Berlin
Preußischer Kulturbesitz

Staatliche Museen zu Berlin (SMB)

TEAM

DAI MITARBEITENDE

Prof. Dr. Dr. h.c. Friederike Fless

Präsidentin
praesidentin@dainst.de
+49 (30) 187711-135