



- 1 | *Glasmosaik-Fragmente*
- 2 | *Noch erhaltener Teil eines Mosaiks*

ASSISTENZBASIERTE DIGITALE REKONSTRUKTION VON 2,5D-KULTURGUT

Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK

Pascalstr. 8–9
10587 Berlin

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Bertram Nickolay
Telefon +49 30 39006-201
bertram.nickolay@ipk.fraunhofer.de

www.ipk.fraunhofer.de

Ausgangslage und Ziel

Bei der Erforschung und Bewahrung des wissenschaftlichen und kulturellen Erbes müssen häufig fragmentierte Objekte und Artefakte berücksichtigt werden. Voraussetzung für eine weiterführende wissenschaftliche Bearbeitung, adäquate Konservierung sowie Präsentation und damit elementarer Bestandteil des wissenschaftlichen Erschließungsprozesses ist das Zusammenfügen (Reposition) dieser Objekte und Artefakte. Die Reposition erfolgt heutzutage weitestgehend in manuellen Arbeitsschritten.

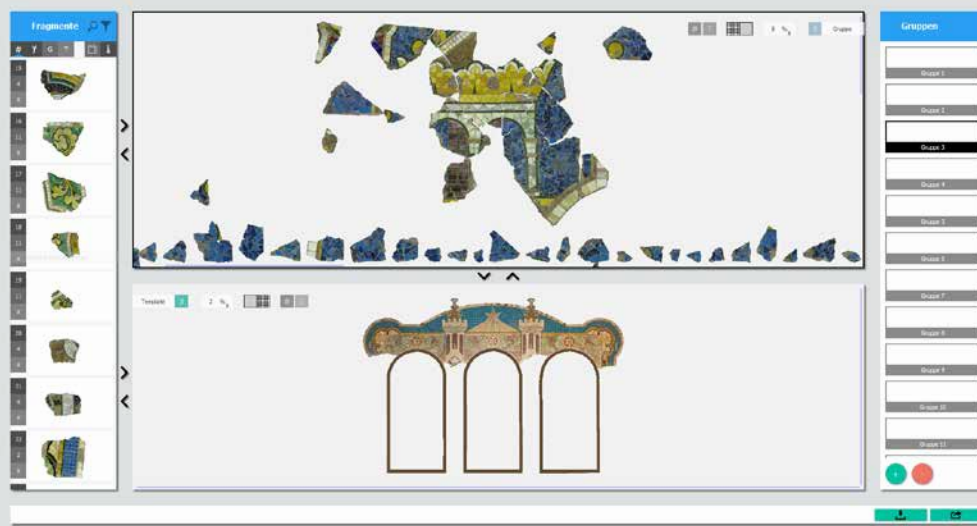
Um Restauratoren und Archäologen bei diesen Arbeiten zu unterstützen, haben das Fraunhofer IPK und die MusterFabrik Berlin im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsprojekts Methoden zur digitalen Rekonstruktion und Reposition multipel fragmentierter mehrdimensionaler Objekte entwickelt. Dabei sind als Demonstratoren ein 2,5D-Scan-

ner sowie ein prototypisches IT-gestütztes Rekonstruktionsassistenzsystem für beschädigtes Kulturgut entstanden.

Als Referenzmaterial dienten abgeschlagene Glasmosaik-Fragmente aus der ehemaligen Kapelle der Erbbegräbnisstätte Buchholz in Bredereiche, Fürstenberg/Havel. Die bei Bauarbeiten auf dem Grundstück wiederentdeckten und gesicherten ca. 1400 Fragmente verschiedener Größe sollten digital rekonstruiert und an die noch rudimentär vorhandenen Restbestände der Glasmosaik-Bilder angefügt werden. Vom Originalzustand der Glasmosaik, die sich an drei Wänden der ehemaligen Kapelle befanden, existierten weder Fotos noch Vorlagen.

Lösungsweg und Herangehensweise

Voraussetzung für eine digitale Repositionierung der Fragmente ist zunächst die digitale Erfassung der zu rekonstruierenden Objekte.



1

- 1 | Benutzeroberfläche des Rekonstruktionsassistenzsystems
- 2 | Schematische Darstellung des 2,5D-Scanners

Hierfür wurde im Rahmen des Projekts ein Scanner konstruiert und prototypisch aufgebaut, der alle für die Rekonstruktion relevanten Informationen aufnimmt: das Motiv, den Umriss des Fragments, den Umriss des Motivs sowie das Putzrelief, d. h. die Tiefeninformation des Fragments. Vorteil dieser Herangehensweise ist, dass auf eine aufwendige vollständige 3D-Erfassung der Objekte und die damit einhergehende komplexe Weiterverarbeitung der erfassten Daten verzichtet werden kann.

rungsvorschlägen auch das Zusammenfügen passender Elemente und schließlich die Verortung der zusammengefügte Fragmente in der Vorlage (Template). So entsteht im konkreten Anwendungsfall Schritt für Schritt digital das ursprüngliche Glasmosaik-Bild. In einem letzten Schritt kann der Restaurator anhand der Vorlage die reale physische Rekonstruktion vornehmen.

Ausblick

Die angefertigten Aufnahmen werden softwareseitig weiterverarbeitet. Dabei kommen komplexe Methoden der Bildverarbeitung und Mustererkennung zum Einsatz. Diese Verfahren ermöglichen eine Charakterisierung und Klassifizierung der Glasmosaik-Fragmente und bilden so die Grundlage für ein assistenzbasiertes Puzzeln.

Mit dem Projekt zur digitalen Rekonstruktion von Glasmosaik-Fragmenten haben sich Fraunhofer IPK und MusterFabrik Berlin auf den Weg von der zweidimensionalen (2D-) zur quasi-mehrdimensionalen (2,5D-) Rekonstruktion von beschädigten Kulturgütern begeben.

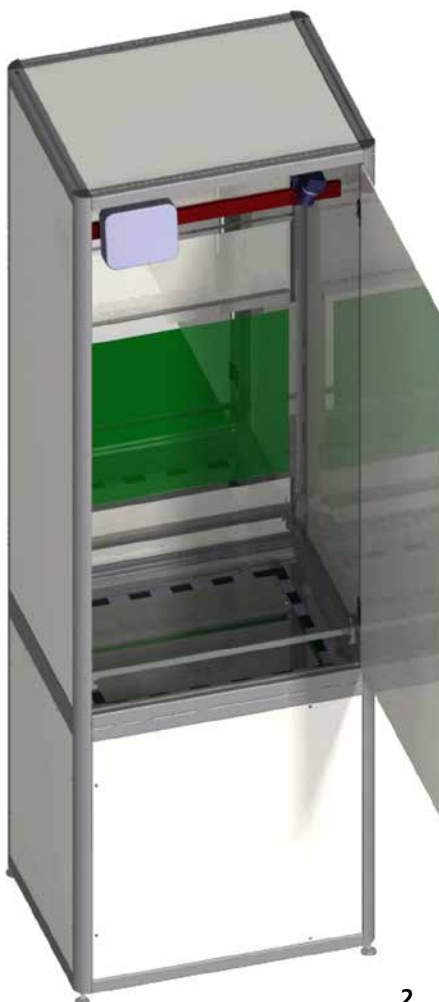
Weltweit beherbergen Museen und Sammlungen Hunderttausende solcher Artefakte, viele davon in kleinste Fragmente zerbrochen. Daher sind weitere vielfältige Einsatzmöglichkeiten für die im Projekt entwickelten Methoden und Prototypen vorstellbar.

Ein weiterer Schwerpunkt war die Entwicklung einer intuitiv bedienbaren Benutzeroberfläche. Neben der eigentlichen Interaktion bedurfte es auch entsprechender Hardware, die in die Arbeitsumgebung eines späteren, nicht zwangsläufig IT-nahen Anwenders, z. B. eines Restaurators, integrierbar ist. Im Rahmen des Projekts durchgeführte Untersuchungen identifizierten einen Touch Table als am besten geeignet. Der Anwender wird damit in die Lage versetzt, die zu rekonstruierenden Objekte virtuell »zu berühren« und zu bewegen.

Das prototypische Rekonstruktionsassistenzsystem unterstützt den Benutzer aktiv dabei, eine Rekonstruktionsaufgabe zu lösen. Dazu zählen neben einem Vorsortieren der Fragmenteile und dem Bewerten von Paa-



Das Projekt wurde mithilfe der finanziellen Förderung aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) realisiert.



2