

BMBF-Förderprogramm *eHeritage* - Pilotprojekt 2017

# 3D-Digitalisierung von Kulturdenkmalen der Technik als Quellen der Technikgeschichte

Prof. Dr. Marcus Popplow - KIT, Projektleiter  
Erika Érsek, M.A. - KIT, Projektbearbeiterin  
Dr. Michael Hascher - Landesamt für Denkmalpflege BW, Projektpartner

## Über das Projekt

Das Institut für Technikzukünfte (ITZ) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und das Landesamt für Denkmalpflege (LAD) im Regierungspräsidium Stuttgart haben 2017 in einem Pilotprojekt Kulturdenkmale der Technik mittels Methoden der SfM-Digitalisierung zu

virtuellen 3D-Modellen aufbereitet. Diese sollen auf einer Open-Access-Plattform mit weiteren Informationen verknüpft und für Forschung, Lehre und Öffentlichkeit frei zugänglich gemacht werden. Die Digitalisate bieten einen informativen und visuellen Mehrwert zum

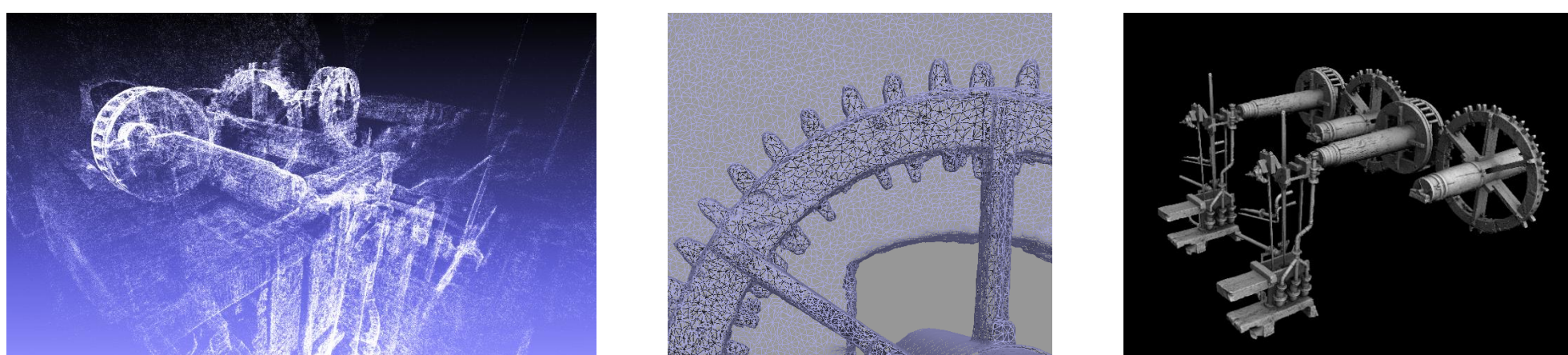
Verständnis historischer Bauten der Technik. Ziel ist die Unterstützung von Forschung und Lehre zum historisch-technischen Kulturerbe. Es wird eine digitale Sammlung angestrebt, die zunächst technische Kulturdenkmale in Baden-Württemberg, später auch bundesweit erfasst.

## Zur Digitalisierungsmethode

Das Einscannen der Objekte erfolgt durch digitale Fotoaufnahmen nach dem SfM-Verfahren. Structure from Motion bezeichnet den Prozess der aus zweidimensionalen Bildinformationen eine räumliche Struktur von Objektoberflächen errechnet. Entsprechende Software-Programme verrechnen die Aufnahmen zu einem 3D-Modell. Das Scannen dient der Erfassung der Geometrien des Objekts und der räumlichen Umgebung.

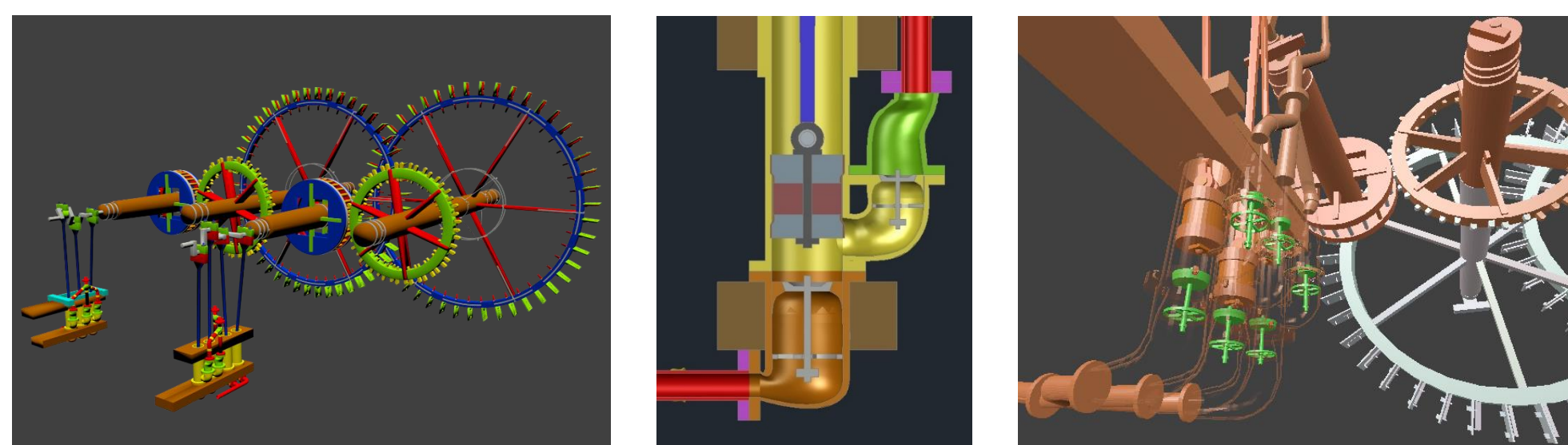
## Ergebnisse

Fotorealistisches 3D-Modell: Durch die Texturierung erhält man einen authentischen Eindruck vom Aussehen und der Beschaffenheit des Originalobjektes. Das Objekt lässt sich in seiner räumlichen Umgebung aus allen Perspektiven einsehen und mit einer VR-Brille auch virtuell begehen.



Unteres Wasserwerk, Schloss Schwetzingen (1762-65): Punktwolke vom SfM-Scan; Mesh des Zahnrades; texturiertes 3D-Modell als Doppelung. Bilder: ITZ und LAD RPS.

Nachbau der Maschinen mit Funktionsdarstellung: Auf Basis der Scan-Daten wird virtuell ein maßhaltiger Nachbau der Maschinen erstellt. Fehlende oder defekte Teile werden rekonstruiert. Durch eine Animation werden die Funktionsabläufe dargestellt.



Unteres Wasserwerk, Schloss Schwetzingen (1762-65): CAD-Nachbau und -Rekonstruktion in 3D; Längsschnitt durch das Pumpenrohr mit Pumpkolben und Ventil; Innere der Pumpenrohre. Bilder: ITZ.

## Was leisten die 3D-Modelle?

- Die digitale Erfassung der Kulturdenkmale stellt nicht selten eine erste umfassende Bauaufnahme der maschinellen Anlagen dar. Die Maße und materielle Beschaffenheit werden räumlich dokumentiert. Die Daten lassen sich vielfältig verwenden, z. B. für die Erstellung von Plänen und Grundrissen sowie zur 3D-Modellierung, virtuellen Rekonstruktion, physikalischen Simulation usw.
- Der digitale Nachbau der Maschinen schafft eine umfassende Sichtbarkeit: Zusammenhänge von komplexen Gefügen werden ersichtlich, das technische Innenleben wird einsehbar, jedes Einzelteil ist greifbar.
- Die virtuelle Funktionsdarstellung zeigt die Funktionsabläufe von nicht mehr in Betrieb befindlichen historischen Maschinenanlagen. Für das Auge verborgene Abläufe im Inneren lassen sich virtuell anschaulich nachvollziehen.

## Nutzen und Anwendungsmöglichkeiten

Das Digitalisierungsprojekt möchte das öffentliche Bewusstsein für technische Kulturgüter stärken. Der Forschung wird durch die 3D-Sammlung eine größere Bandbreite an Studienobjekten zur Verfügung gestellt. Auf diese Weise sind ortsunabhängige Vergleichsstudien auf nationaler und internationaler Ebene möglich. Das Projekt unterstützt somit interdisziplinäre Lehrveranstaltungen an Universitäten, die (Technik-) Geschichte mit Maschinenbau und Ingenieurwesen verbinden. Während erstere Einblicke in das Innenleben der Maschinen gewinnt, erhalten die anderen Fachdisziplinen eine Einführung in die Technikgeschichte und können anhand der 3D-Modelle Kapazitätsberechnungen und physikalische Simulationen durchführen.

Die 3D-Modelle und weitere Informationen:



[www.geschichte.kit.edu](http://www.geschichte.kit.edu)



[www.sketchfab.com/ladbw](http://www.sketchfab.com/ladbw)



#eHeritageKIT