

DIE DIGITALE 3D-ERFASSUNG DES BACCHUSBRUNNENS DER ›MATHILDENHÖHE DARMSTADT‹ MIT DROHNE UND DIGITALKAMERA ZU EINEM MILLIMETERGENAUEN ABBILD



Abb.1:
Bacchusbrunnen
im Platanenhain
Luftbild am Tag
der Aufnahme im
August 2022
Foto: Ch. Seitz, LfDH

Die UNESCO Welterbestätte ›Mathildenhöhe Darmstadt‹ besteht nicht nur aus den markanten ikonischen Einzelgebäuden wie dem Hochzeitsturm, dem Ausstellungsgebäude oder dem Ernst Ludwig Haus, sondern auch aus einer Vielzahl von Kleinarchitekturen und Plastiken. Eines dieser kleinen Elemente ist der Bacchusbrunnen.

Mit diesem schmuckvollen Wandbrunnen, den Joseph Maria Olbrich um 1904/05 für das Ensemble schuf, fand das Thema der ›Inszenierung des Wassers erstmals Eingang auf der Mathildenhöhe. Die Brunnenniche mit ihrem ovalen Grundriss befindet sich auf der Ostseite des Platanenhains und wurde in die hohe Stützmauer integriert, die den Hain vom Vorplatz des Hochzeitsturms trennt (Abb. 1). Die konkav geformte Rückwand ist mit farbigen Flusskieseln mosaikartig belegt, deren wellen-

formiger Verlauf die Fließbewegung des Wassers abstrahierend darstellt. Dabei ist das größere obere Feld symmetrisch durch vertikale Wellen, abwechselnd braun und weiß, verzerrt, das untere Drittel des Feldes hingegen in mehrere Felder vertikal unterteilt und durch sechs schwarzblaue Streifen gegliedert. Vier Reliefplatten aus Kalksandstein von Daniel Greiner mit mythologischen Meereswesen –›Die Krabbe, ›Das sterbende Wasserweib, ›Der Märchenvogel und ›Der Wassergreif– schmücken dieses untere Drittel. Vertikal befindet sich in der Mitte ein verputzter Streifen, in den ein Bronzerelief mit einer Bacchusmaske von Ludwig Habich eingefügt wurde. Von dieser fließt, wie aus einem Wasserspeier, das Wasser in das Brunnenbecken. Den oberen Abschluss der Brunnenanlage bildet ein ringsum laufendes, leicht vorkragendes Gesims, flankierende Stützpfeiler tragen das Stadtwappen von Darmstadt.

AUSGANGSLAGE FÜR DIE 3D-ERFASSUNG

Nach rund 120 Jahren weisen die Stützmauer und die kleinteilige Brunnenanlage ein vielfältiges Schadensbild auf: Feuchtebelastungen durch den rückseitig anschließenden Erd- und Bodenbereich, Rissbildung in der Kieselsteinverblendung und Verluste dieser Kieselsteine, Salzbelastungen an den Putzen, Mosaikmörteln und Kalksteinreliefs sowie eine starke Verwitterung der Reliefs. Um den aktuellen Erhaltungszustand des Brunnens und seiner Bau- skulptur zu dokumentieren, haben das Landesamt für Denkmalpflege Hessen und die Untere Denkmalschutzbehörde der Stadt Darmstadt im August 2022 die Aufnahme des Bacchusbrunnens veranlasst. Zum Einsatz kamen hierfür eine Drohne mit einer Vollformat-Kamera und eine ebensolche Kamera vom Boden aus. Des Weiteren wurden die Reliefplatten mit einem hochauflösenden Streifenlichtscanner dreidimensional erfasst.

Wie sich schnell zeigte, reichte die 3D-Erfassung mittels Structure-From-Motion, einer photogrammetrischen Methode, die aus einer Vielzahl sich überlappender Fotos eine detailgetreue Abbildung der Oberfläche eines Objektes ermöglicht. Normalerweise wird für eine Positionierung und Skalierung des Modells eine Anzahl von Kontrollpunkten benötigt, deren Koordinaten durch Vermessung bekannt sein müssen. Beim Scan des Bacchusbrunnen konnte allerdings auf diese verzichtet werden, weil die Drohne direkt hochgenaue Positionsdaten erfasst. Auch wenn in der globalen Referenzierung dadurch eventuell kleine Fehler entstehen könnten, wären diese für die lokale Genauigkeit im Modell zu vernachlässigen.

In der Summe wurden von der Kamera vom Boden 499 und von der Drohne 151 Fotos gemacht. Die Skalierung und Geolokation des Modells wurde durch das Realtime-Kinematics-GNSS der Drohne ohne Passpunkte durchgeführt, durch das die Position jedes Bildes mit circa drei Zentimetern Genauigkeit bekannt ist. Das resultierende Modell besteht aus 293 Millionen Punkten. Daraus wurde eine Repräsentation der Oberfläche als Dreiecksgitter berechnet, die aus 11,8 Millionen Einzeldreiecken besteht. Unter Verwendung der Einzelfotos wurde dann eine Oberflächentextur abgeleitet, die eine realistischere optische Wiedergabe der Oberfläche erlaubt.

DAS DIGITALE MODELL ALS BASIS FÜR WEITERE ARBEITEN

Insgesamt dokumentiert das Ergebnis den Ist-Zustand des Brunnens zum Zeitpunkt der Aufnahme (August 2022) mit allen nötigen Details. Dieses Datenvolumen bildet das Objekt millimetergenau ab und hat es für die Zukunft digital archiviert. Der Verfall von Strukturen ist nun dokumentiert und kann analysiert werden, sodass beispielsweise beschädigte oder fehlende Partien, wie die Sandsteinreliefs, durch Repliken ersetzt werden könnten. Die 3D-Erfassung ist daher ein wichtiges ergänzendes Werkzeug neben den restauratorischen, bauforschenden und bau-technischen Untersuchungen. Diese zeigt hier auf der linken Seite die texturierte Oberfläche und auf der rechten Seite die Oberfläche ohne Farbe oder Textur, nur mit Beleuchtung (**Abb. 2**). Die untexturierte Oberfläche lässt Details wie fehlende Steine und andere Strukturmerkmale gut erkennen, während die Verfärbungen und Verwitterungen in der Textur besser zu erkennen sind. Auf der Grundlage dieser erhobenen Daten können nun die weiteren restauratorischen und konservatorischen Arbeiten geplant und durchgeführt werden, ebenso lassen sich Analysen oder virtuelle Präsentationen des Brunnens erstellen. Auch das regelmäßige Monitoring für den Brunnen hat mit dieser Datenmenge eine zentrale Grundlage erhalten.

Christian Seitz



Abb. 2:
Abbildung der resultierenden 3D-Modelle
Modell mit fotorealistischer Textur (li.),
Modell einfarbig mit reiner Oberflächenstruktur (re.)
Foto: Ch. Seitz, LfDH