



Abbildung 1:
Visualisierung des
3D-Modells der
Mönchsfigur

Abbildung 2: Das smartSCAN3D System der
Fa. Breuckmann GmbH, Meersburg



Hochaufgelöste dreidimensionale Digitalisierung des kleinen Mönchs

Bernd Breuckmann, Breuckmann 3D-Engineering, Meersburg

Vor ca. 30.000 Jahren begannen unsere Vorfahren mit der Höhlenmalerei und der Herstellung von Figuren und Skulpturen. Die längste Zeit in unserer Geschichte blieben diese Techniken die einzige Möglichkeit, die reale Welt bildhaft darzustellen, allerdings mit der subjektiven Komponente des jeweiligen Künstlers. Die Erfindung der Fotografie in der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts, d.h. vor weniger als 200 Jahren, eröffnete dann erstmals eine objektive Dokumentation unserer Umwelt. Die 2-dimensionale fotografische Darstellung kann jedoch unsere 3-dimensionale Welt nur begrenzt wiedergeben.

Erst seit etwa 20 Jahren stehen 3D-Scanner zur Verfügung, welche die Form und Farbe von Objekten maßstabsgerecht und mit hoher Genauigkeit und Auflösung 3-dimensional erfassen und darstellen können. Da die Datenaufnahme optisch erfolgt, können auch wertvollste Kunstgegenstände berührungsfrei erfasst werden. Ein mechanisches Abformen oder Abtasten ist nicht erforderlich. Die mit dieser Technik aufgenommenen 3D-Modelle

werden insbesondere auch bei der Herstellung von Kopien und Repliken von Kunstgegenständen eingesetzt. Ein besonderer Vorteil resultiert dabei aus der Tatsache, dass der Maßstab dieser virtuellen Modelle gezielt geändert werden kann, so dass sich verkleinerte bzw. vergrößerte Kopien des Originals herstellen lassen.

Die Figur des kleinen Mönchs wurde im Mai 2014 von Breuckmann 3D-Engineering mit einem hochauflösenden 3D Scanner (smartSCAN3D C5 der Fa. Breuckmann GmbH, siehe Abb. 2) digitalisiert.

Insgesamt wurden dabei von der ca. 50 cm hohen Mönchsfigur ca. 20 Einzelscans aus unterschiedlichen Ansichten aufgenommen, jeder mit bis zu 5 Millionen Punkten, was bei dem gewählten Messfeld von 850 mm einer Auflösung von 3 Punkten pro mm entspricht. Aus den aufgenommenen Einzelscans wurde ein 3D Modell der Gesamtfigur (siehe Abb. 1) berechnet, welches als Grundlage für die Erstellung der Gussform dient.

Exkurs

Grundlagen hochauflösender 3D-Scanner

Hochauflösende 3D-Scanner arbeiten nach dem Prinzip der optischen Triangulation. Dies soll am Beispiel des smartSCAN3D Systems der Fa. Breuckmann GmbH, welches für die Digitalisierung der Mönchsfigur eingesetzt wurde, kurz erläutert werden:

Der Scanner besteht aus 2 Farbkameras mit jeweils 5 MPixeln und einer zwischen den Kameras angebrachten Projektionseinheit (siehe Abb. 2). Mit dieser werden Streifenmuster auf das zu scannende Objekt projiziert. Von den Kameras werden aus unterschiedlichen Beobachtungsrichtungen Bilder des Objekts mit den überlagerten Streifenmustern aufgenommen (siehe Abb. 3).

Bei Kenntnis aller geometrisch/optischer Parameter dieser Sensoranordnung, die i. A. über eine hochpräzise Kalibrierung ermittelt werden, kann anhand der von den Kameras aufgenommenen Bildern die 3-dimensionale Geometrie

der jeweiligen Objektansicht mit hoher Genauigkeit und Auflösung bestimmt werden.

Bei einfachen und kleinen Objekten kann eine solche Digitalisierung häufig mit wenigen Einzelscans innerhalb von einigen Minuten erfolgen. Größere und komplexere Skulpturen bedingen einen entsprechend höheren Scan-Aufwand, bei dem – je nach Komplexität der Objektgeometrie – auch mehrere hundert Einzelscans erforderlich sein können.



Abbildung 3: Zu scannende
Person mit aufprojiziertem
Streifenmuster