A photograph of a hand reaching towards a light bulb in a mechanical setting, overlaid with a blue tint and text. The hand is positioned in the lower-left foreground, reaching towards a glowing light bulb in the center. The background shows various mechanical components, including pipes and a perforated metal surface. The entire image has a monochromatic blue-green color scheme.

PANEL 5
ZUKUNFTSPERSPEKTIVEN IM SPANNUNGSFELD
VON ANALOG UND DIGITAL
LOOKING TO THE FUTURE AT THE INTERFACE
BETWEEN ANALOGUE AND DIGITAL



→
Abstract
S. 331

Joachim Weinhold

TREFFPUNKTE

DIE KOOPERATION DES 3D-LABORS AM INSTITUT FÜR MATHEMATIK DER TU BERLIN MIT DER GIPSFORMEREI DER STAATLICHEN MUSEEN ZU BERLIN

DAS SYMPOSIUM „CASTING“ bietet aus Sicht der nun schon seit mehreren Jahren sehr erfolgreich laufenden Zusammenarbeit des 3D-Labors am Institut für Mathematik der Technischen Universität Berlin mit der Gipsformerei der Staatlichen Museen zu Berlin zunächst eine willkommene Gelegenheit für eine Rückschau: Die auf den ersten Blick überraschend erscheinende Kooperation zwischen einer Kunstmanufaktur und einer Einrichtung an einem Mathematischen Institut erklärt sich schnell als geradezu selbstverständlich, wenn man diese im Zusammenhang der Aufgabenfelder und der Ausstattung des 3D-Labors betrachtet.

Das 2005 im Interesse, die mathematische Visualisierung an der TU Berlin zu unterstützen, gegründete 3D-Labor der TU entwickelte aufgrund der Einsatzmöglichkeiten digitaler 3D-Technologien schnell einen stark

interdisziplinär geprägten Ansatz. Dieser prägt nicht nur die Zusammenarbeit mit Partnern, sondern er bestimmt auch die Zusammensetzung seines Teams, dem Mathematiker, Ingenieure und Materialwissenschaftler ebenso angehören wie Architekten und Bildende Künstler. Während der mehrjährigen Zusammenarbeit der beiden Kooperationspartner standen mehrere Aspekte der Einsatzmöglichkeiten digitaler 3D-Technologien im Mittelpunkt, aus denen sich die Schwerpunkte für aktuelle und zukünftige Projekte herauskristallisiert haben.

DIGITALE SICHERUNG „VERLORENER OBJEKTE“

Ein wesentliches Interesse der Gipsformerei an der digitalen Sicherung von Kunstwerken ist auf deren Bestand an Gipsabgüssen von „verlorenen Objekten“ zurückzuführen, das heißt, von Objekten, die im Original als verschollen gelten oder zerstört bzw. beschädigt wurden, und die nur in Form eines Gipsabgusses überdauert haben. Hier lässt sich durch die Digitalisierung gewissermaßen eine ‚digitale Sicherheitskopie‘ schaffen, um Kunstwerke, die nur noch in ihren Kopien überdauern, zumindest vor dem gänzlichen Verschwinden durch den Verlust sogar der Repliken zu bewahren. Die Gipsformerei verfügt in ihrer Sammlung über einen großen Bestand von über 500 derartiger „verlorener Objekte“, so dass allein die vollständige digitale Sicherung lediglich dieser Skulpturen eine immense Aufgabe darstellen würde. Um die Problematik aufzugreifen und an einem Beispiel zu verdeutlichen – das 3D-Labor erstellte 2011 für die Gipsformerei einen 3D-Print einer historischen Abformung der „pergamensischen Nike“ aus der Antikensammlung der Staatlichen Museen zu Berlin auf Grundlage eines Streifenlichtscans Figure 1.¹ Das Original dieser Skulptur gilt seit dem Zweiten Weltkrieg als verschollen – der Abguss im Bestand der Gipsformerei ist seinerseits bereits einhundert Jahre alt. Die Digitalisierung solcher Kulturgüter unterstützt museale Institutionen bei der Erfüllung zentraler Aufgaben: der Erhaltung, Erforschung und zunehmend auch der Vermittlung von Kunst und Kulturellem Erbe.

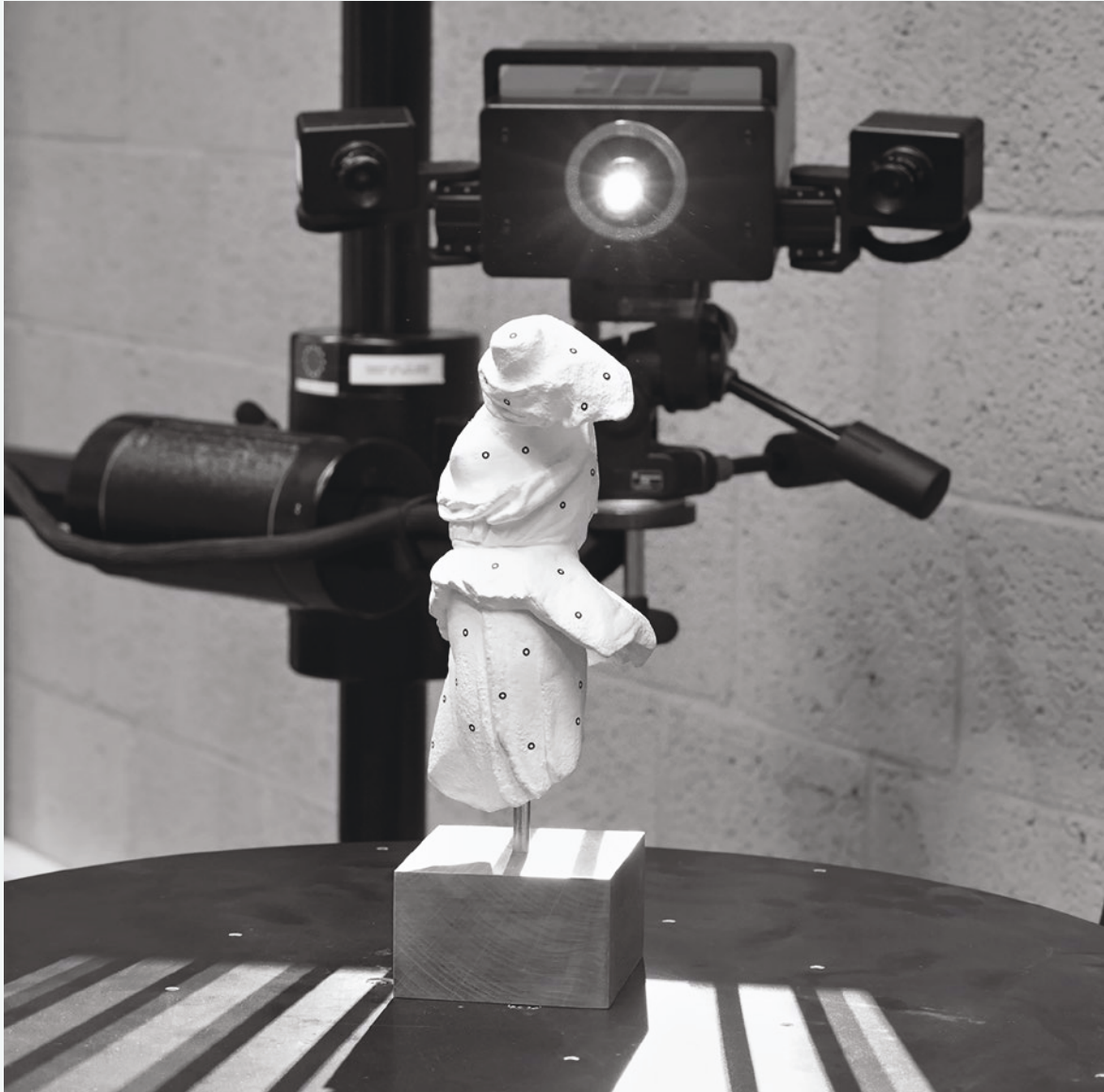


Figure 1

Streifenlichtscan eines Abgusses der
„Pergamenischen Nike“, ca. 125–100 v. Chr.,
Höhe ca. 20 cm

Antikensammlung SMB
TU Berlin/3D-Labor



Figure 2

Rendering eines Scans
des Porträtkopfes
der Königin Teje mit Dop-
pelfederkrone
Neues Reich, 18. Dynas-
tie, um 1355 v. Chr.

Ägyptisches Museum und Papyrussammlung
SMB

Streifenlichtscan durch das 3D-Labor des
Instituts für Mathematik, Ben Jastram
TU Berlin/3D-Labor

BERÜHRUNGSFREIES ABFORMEN DURCH STREIFENLICHTSCAN

Auf die „Nike“ folgende und ebenfalls punktuell auf einzelne Sammlungsstücke konzentrierte Projekte führten dann zu weiteren Anwendungen, die erst durch 3D-Digitalisierung und 3D-Druck möglich wurden: So etwa die Produktion einer Vorlage für den Abguss der Palmkrone der „Teje“ anhand eines Streifenlichtscans im Ägyptischen Museum [Figure 2](#).² Ziel war es hier, die im Bestand der Gipsformerei bereits vorhandene Replik des Kopfes zu ergänzen. Die Unmöglichkeit, dieses empfindliche Objekt direkt mit herkömmlichen Methoden abzuformen, konnte dabei durch einen sehr genauen 3D-Druck umgangen werden, dessen Daten wiederum berührungsfrei durch einen Streifenlichtscan erstellt wurden.

Die Anwendungen digitaler dreidimensionaler Technologien sind nicht zuletzt für die Präsentation und Sichtbarmachung der Sammlungen in der Öffentlichkeit von Bedeutung.

DIGITALISIERUNG ALS WERKZEUG FÜR DAS BILDGEDÄCHTNIS, DIE WISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNG UND DIE VERMITTLUNG

Bereits mit diesen beiden kleinen Projekten lassen sich Schwerpunkte des gemeinsamen Interesses abbilden: Diese liegen zuerst in der Archivierung von Skulpturen und deren Abgüssen durch eine dreidimensionale Digitalisierung, welche dann wiederum die Grundlage einer Vielzahl von Anwendungen öffnet – beispielweise für die Erstellung von 3D-Drucken. Die Variationsbreite der Einsatzbereiche ist vermutlich noch längst nicht ausgeschöpft; sie wird sich in den kommenden Jahren noch weiterentwickeln. Digitalisierung ist dabei nicht allein ein Selbstzweck, sondern ein dringend benötigtes Werkzeug für das Bildgedächtnis wie für die wissenschaftliche Arbeit. Die Anwendungen digitaler dreidimensionaler Technologien sind nicht zuletzt für die Präsentation und Sichtbarmachung der Sammlungen in der Öffentlichkeit von Bedeutung. Digitalisierung lässt sich daher auch sehr stark als Werkzeug einsetzen, Bestände von Museen – auch über den Umfang der Ausstellungen hinaus – besser zugänglich zu machen. Die Gipsformerei ist mit ihrem großen, der Öffentlichkeit nicht zugänglichen Sammlungsbestand eines *Musée imaginaire* der Weltkunst ein hervorragendes Beispiel, an dem der heutige Bedarf festgestellt, die aktuellen Anwendungsmöglichkeiten erprobt und Zukunftsperspektiven erarbeitet werden können. Auf der Grundlage dreidimensionaler Digitalisierungen lassen sich vielfältige und umfassende Nutzungsmöglichkeiten digitaler Daten entwickeln, die einerseits die traditionellen Arbeitsweisen sinnvoll ergänzen und andererseits den Raum des Museums in virtuellen Vermittlungs- und Präsentationsformen erweitern können.

DAS PROJEKT „THEMSE – 3D-TECHNOLOGIE FÜR BERLINER MUSEEN“

In dem durch den Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) geförderten Projekt „THEMSE – 3D-Technologie für Berliner Museen“ konnte das 3D-Labor erstmals in größerem Rahmen mit der Gipsformerei der Staatlichen Museen an einem Thema zusammenarbeiten. Der Schwerpunkt lag in diesem Teilprojekt (daneben arbeitete das 3D-Labor auch mit anderen Berliner Museen



Figure 3

Gipsabguss des „Achilles“ von Friedrich Tieck, 1825-27, Stiftung Preußische Schlösser und Gärten Berlin-Brandenburg

Stiftung Preußische Schlösser und Gärten Berlin-Brandenburg



Figure 4

Gipsabguss des „Achilles“ von Friedrich Tieck, 1825-27, Klassik Stiftung Weimar, Goethe-Haus

Klassik Stiftung Weimar, Goethe-Haus



Figure 5 Scan des Fußes am Weimarer „Achilles“

TU Berlin/3D-Labor



Figure 6 Rendering einer Kombination der in Potsdam und Weimar erstellten Scans

TU Berlin/3D-Labor

zusammen) in der 3D-Digitalisierung der Figurengruppe, die Friedrich Tieck zwischen 1825 und 1827 für den Tee-Salon des Berliner Stadtschlusses geschaffen hatte.

Die bei der Digitalisierung dieser Skulpturen gewonnenen Datensätze sollen unter anderem zur Erstellung von 3D-Drucken für ein Modell dieses Saals dienen. Darüber hinaus lassen sich an diesem Projekt weitere Anwendungsmöglichkeiten erproben bzw. entwickeln, die sich für die Instandsetzung und Rekonstruktion beschädigter Kunstwerke ergeben.

Während der Recherchen zeigte sich, dass die Skulptur „Achilles“ im Bestand der Gipsformerei seit den zwanziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts nicht mehr vorhanden und dementsprechend auch in den Katalogen nicht mehr gelistet war. Allerdings konnten weitere Abgüsse dieser Figur in mehr oder weniger großer Entfernung ausfindig gemacht werden, wobei ein erster Scan anhand eines Abgusses im Bestand der Stiftung Preussische Schlösser und Gärten Berlin-Brandenburg in Potsdam angefertigt wurde **Figure 3**.

Allerdings fehlten diesem Exemplar sowohl ein Fuß als auch die Speerspitze. Beide Details konnten durch die Daten eines weiteren Scans ergänzt werden, den das 3D-Labor vom Abguss des Achilles aus dem Bestand der Klassik Stiftung Weimar im Goethe-Haus erstellt hatte

Figure 4-5.

DAS POTENZIAL DER VERBINDUNG VON DIGITALEN 3D-TECHNOLOGIEN UND TRADITIONELLEN ABGUSSTECHNIKEN FÜR DIE INSTANDSETZUNG UND REKONSTRUKTION BESCHÄDIGTER SKULPTUREN

Darüber hinaus konnten die Scans zur Rekonstruktion eines früheren Zustands des Gipsabgusses der Gesamtfigur verwendet werden, wobei die Verbindung digitaler und traditioneller handwerklicher Arbeitsweisen ein Ergebnis zeitigte, dessen Qualität weder allein auf traditionellem, noch allein auf digitalem Weg zu erreichen



Figure 7



Figure 8

Gipsabguss des Achilles von Friedrich Tieck (1825-27) von 2015 als Hybrid von zwei historischen Abgüssen und Symbiose aus traditioneller Handwerkskunst und neuen digital basierten Technologien

Gipsformerei der Staatlichen Museen Berlin

Gipsabguss des Achilles von Friedrich Tieck (1825-27) von 2015 im nachbearbeiteten Zustand

Gipsformerei der Staatlichen Museen Berlin

Die aktuelle Abformung des „Achilles“ lässt sich somit zum einen als ein Hybrid aus zwei historischen Abformungen begreifen und zum andern als eine Symbiose aus traditioneller Handwerkskunst und neuen digital basierten Technologien.

gewesen wäre. Da der Weimarer „Achilles“ im Laufe der Jahre mehrfach überarbeitet wurde, um die Farbigkeit zu erhalten, sind Details wie beispielsweise die Riemen der Sandalen nicht mehr so prägnant erhalten wie am Potsdamer Exemplar. Für die Anpassung des „Weimarer“ Fußes an den „Potsdamer“ Unterschenkel wurden am Computer die Lage und Form der Abbruchkante des letzteren auf die Scandaten des „Weimarer“ Fußes übertragen **Figure 6**, um schließlich ein Kompositum beider im Pulverdruckverfahren zu reproduzieren.

Der dreidimensionale Ausdruck des am Potsdamer „Achilles“ fehlenden Fußes in Originalgröße wurde anschließend in der Gipsformerei abgeformt. Danach wurde diese Abformung von Hand nachgearbeitet. Erst der sowohl digital als auch analog nachbearbeitete Fuß wurde für die abschließende Abformung des kompletten „Achilles“ verwendet. Die aktuelle Abformung des „Achilles“ (fig. 7, 8) lässt sich somit zum einen als ein Hybrid aus zwei historischen Abformungen begreifen und zum andern als eine Symbiose aus traditioneller Handwerkskunst und neuen digital basierten Technologien.

Wie dieses Beispiel zeigt, liegt in der 3D-Digitalisierung einschließlich ihrer Verwendung für 3D-Drucke auch und gerade in ihrer Verzahnung mit traditionellen Technologien ein großes Potenzial für die Instandsetzung und Rekonstruktion von beschädigten oder aus anderen Gründen nur teilweise erhaltenen Kulturgütern. In weiteren Schritten sind dabei auch Anwendungen denkbar, die über eine solche Kombination noch vorhandener Details weit hinausgehen.

1. Siehe hierzu: J. Weinhold, ‚Neue Wege: 3D-Scanning und 3D-Drucke‘, in: N. Schroeder und L. Winkler-Horaček, L. (Hrsg.), *...von gestern bis morgen... Zur Geschichte der Berliner Gipsabguss-Sammlung(en)*, Rahden 2012, S. 333-337.
2. Siehe hierzu: H. Schwandt und J. Weinhold, ‚3D Technologies for Museums in Berlin‘, in: *EVA - Electronic Visualisation and the Arts*, Conference Proceedings, London, July 8 - 10, 2014, BCS Learning & Development Ltd, London 2014.