

**K** öln  
**u** nd  
**B** onn  
**A** rchaeologica

KuBA 9/10, 2019/20



Habelt-Verlag · Bonn

Kölner und Bonner Archaeologica  
KuBA 9/10, 2019/20

Herausgeber  
Martin Bentz – Dietrich Boschung – Eckhard Deschler-Erb –  
Michael Heinzelmann – Eleftheria Paliou – Frank Rumscheid

Redaktion, Satz und Gestaltung  
Patrick Zeidler

Umschlaggestaltung  
Patrick Zeidler

Fotonachweis Umschlag  
Josa Jungnickel, RRZK Universität zu Köln.

Alle Rechte sind dem Archäologischen Institut der Universität zu Köln und der  
Abteilung für Klassische Archäologie der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn  
vorbehalten. Wiedergaben nur mit ausdrücklicher Genehmigung.

Hinweise für Autoren sind unter <https://www.ai.uni-bonn.de/kuba-1/hinweise-fuer-autoren> einsehbar.

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;  
detailliertere bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

© 2021 by Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, Bonn

ISBN 978-3-7749-4299-8

Wir danken der HypZert und dem vdpResearch dafür, dass sie die Drucklegung ermöglicht haben.

**HypZert**

**vdpResearch**

## INHALT

### Beiträge

MAXIMILIAN F. RÖNNBERG, „... Fett ausschmelzend von einem wohlgenährten Mastschwein“: Zur Interpretation geometrischer Dreifußvotive	5
FERDINAND WULFMEIER, Fischteller als Teil des griechischen Symposiongeschirrs?	27
MAREIKE WUNDERWALD, Das <i>valetudinarium</i> im Römerlager Anreppen, Kreis Paderborn und andere Legionslazarette im Römischen Reich	47

### Projektberichte

DENNIS BECK – MARTIN BENTZ – FLORIAN BIRKNER – CHRISTIAN BRIESACK – VALENTINA CARAFA – ALESSANDRA COEN – FEDERICA GALIFFA – FERNANDO GILOTTA – LUCA LUCCHETTI – MARINA MICOZZI – CARMELO RIZZO, Die Monte Abatone-Nekropole von Cerveteri. Vorbericht zur Grabungskampagne 2019	59
FRANK HULEK, Vorbericht zur Grabungskampagne in Ari/Charvalo 2016 und zur Auswertung einer Altgrabung am Frankolimano bei Thorikos 2017 und 2019	69
CATERINA PARIGI – CHRISTINE AVENARIUS, Vom Forschungsprojekt zur Lehrveranstaltung, Untersuchungen zu einem Opferrelief aus der Sammlung des Turiner Museo di Antichità	89
CATERINA PARIGI – THORALF SCHRÖDER, Antike Skulpturen in Mantua: Ein neues Projekt des Forschungsarchivs für Antike Plastik	105
STEFAN PIRCHER, Durch das Burginatiumtor und dann gleich links. Ergebnisse der vierten Lehrgrabungskampagne der Universität zu Köln in der Colonia Ulpia Traiana in Xanten	119
KARL OBERHOFER – CONSTANZE HÖPKEN – MANUEL FIEDLER, Ein Windrohr und eine Schmiede? Ausgrabungen im vicus von Călugăreni/Mikháza, Kreis Mureş (Rumänien)	129
MICHAEL HEINZELMANN – CHRISTIAN A. SCHÖNE – DIANA WOZNIOK – TALI ERICKSON- GINI, Elusa – ein bislang unbeachtetes Landwirtschaftssystem im Negev? Zwischenbericht zum Elusa-Umlandsurvey (2018 bis 2020)	141

### Sammlungen

CATHARINA FLÄMIG, Eine minoische Larnax in Bonn	161
---	-----

## INHALT

### **ArchäoInformatik**

SEBASTIAN HAGENEUER, Digitale Lehre in der Archäoinformatik	177
ALEXANDER BRAUN, Schau Augustus (?) – Visuelle Kommunikation und politische Veränderungen auf dem Forum Romanum zwischen der späten Republik und der frühen Kaiserzeit mit einem computergestützten Ansatz	189
ECKHARD DESCHLER-ERB – SABRINA GEIERMANN – SEBASTIAN HAGENEUER – DENNIS CHRISTIAN WILK, Das Römergrab Weiden auf dem Weg in die virtuelle Welt	203

## Das Römergrab Weiden auf dem Weg in die virtuelle Welt

ECKHARD DESCHLER-ERB – SABRINA GEIERMANN – SEBASTIAN HAGENEUER –  
DENNIS CHRISTIAN WILK

*The Roman burial chamber and its Prussian protective building at Köln-Weiden have been digitally recorded and virtually reconstructed as part of an interdisciplinary project run by the University of Cologne and the Technical University of Cologne. The original structure is well worth a visit and the experience can now be enhanced by viewing its digital twin, either by means of the stereo display or the VR headset.*

### Ein interdisziplinäres Projekt

Mit dem folgenden Bericht möchten wir ein am Archäologischen Institut der Universität zu Köln durchgeführtes Forschungsprojekt vorstellen<sup>1</sup>, bei dem über mehrere Jahre hinweg interdisziplinäre Forschung und Lehre in nahezu idealer Art und Weise verknüpft werden konnten. Am Beispiel der Grabkammer von Köln-Weiden wurden die Möglichkeiten der digitalisierten Erfassung antiker Architektur, deren Umwandlung in ein virtuelles Modell und deren Präsentation im virtuellen 3D-Raum vom Anfang bis zum erfolgreichen Abschluss durchgespielt. Die Arbeiten begannen im Frühjahr 2017 mit der Datenerfassung vor Ort<sup>2</sup>, die bis Ende des Jahres abgeschlossen werden konnte. 2018 erstellte die interdisziplinäre Arbeitsgruppe für den 19. Internationalen Kongress der Klassischen Archäologie (AIAC XIX) in Köln und Bonn ein digitales Poster<sup>3</sup> und präsentierte die Ergeb-

nisse des Projekts im Rahmen eines Beitrags<sup>4</sup>. Gleichzeitig widmete sich im Sommersemester 2018 eine Lehrveranstaltung am Archäologischen Institut, Lehrstuhl Archäologie der Römischen Provinzen und Lehrstuhl Archäoinformatik<sup>5</sup> dem Forschungsprojekt und im Sommer 2019 konnten wir unsere Arbeiten im Rahmen eines Beitrags im Jubiläumsbuch der Universität sowie im Rahmen einer filmischen Präsentation zusammenfassend vorstellen<sup>6</sup>. Als Abschluss ist geplant, das virtuelle Modell der Grabkammer von Köln-Weiden in der neu errichteten CAVE des Regionalen Rechenzentrums der Universität zu Köln (RRZK) der Öffentlichkeit zu präsentieren<sup>7</sup>.

### Nördlich der Alpen eine Besonderheit

Die Grabkammer von Köln-Weiden befindet sich ca. 9 km westlich der Kölner Innenstadt direkt an der damaligen antiken Fernstraße in Richtung

1 Vgl. den Projektbericht auf der Homepage des Archäologischen Instituts: <https://archaeologie.phil-fak.uni-koeln.de/roemergrab-von-koeln-weiden> (zuletzt abgerufen am 08.01.2021).

2 Die Vermessung erfolgte durch die Technische Hochschule Köln, Institut für Baubetrieb und Vermessung (Leitung: Prof. Dr. Knud Saueremann). Die Satellitenvermessung führte Tobias Höller M. Eng. durch; das terrestrische Laserscanning stand unter der Leitung von Dipl.-Ing. (FH) Sabrina Geiermann. Dennis Christian Wilk B.Sc. vom Institut für Informatik und Ingenieurwissenschaften war für Handlaser-Scan-/SFM-Modelle und 3D-Modellierung dieser Modelle zuständig.

3 Bentz/Heinzelmann 2018, 388 Nr. 24 (Eckhard Deschler-Erb, Sebastian Hageneuer, Sabrina Geiermann, Ulrich Lang, Paul Benölken, Daniel Wickerroth).

4 Bentz/Heinzelmann 2018, 377 Panel 12.8 Nr. 3 (Sebastian Hageneuer, Eckhard Deschler-Erb, Sabrina Geiermann).

5 LV: 14436.0905 Die Grabkammer in Weiden. Von der Erfassung/Erforschung bis zum virtuellen Modell.

Dozent\*Innen: Prof. Dr. Eckhard Deschler-Erb, Dipl.-Ing. (FH) Sabrina Geiermann, Sebastian Hageneuer M.A. Teilnehmer\*Innen: Mirjana Baldus, Denia Venice Biermann, Patrick Brato, Eva-Sophie Bünnemann, Kira Christine Laumann, Florian Linsel, Miriam Meinhold, Margarita Moschinska, Marco Nayadinata, Rahel Otte, Dominique Potrz, Ines Janina Putzker, Lena-Maria Schürer, Wolf Robert M. Spitzbarth.

6 Deschler-Erb et al. 2019. Zum Film siehe: [https://www.youtube.com/watch?v=WN-hdxS\\_\\_P8](https://www.youtube.com/watch?v=WN-hdxS__P8) (zuletzt abgerufen am 27.05.2020). Videoproduktion am Regionalen Rechenzentrum Universität zu Köln (Josa Jungnickel M.A., Agnieszka Smyrek).

7 Die Arbeiten erfolgten am Lehrstuhl für Informatik (Prof. Ulrich Lang). Die VR-Realisierung erstellten Dipl.-Inf. Daniel Wickerroth und Dr. Paul Benölken. Vgl. auch: <https://rrzk.uni-koeln.de/infoboard/das-rrzk/serverhalle> (zuletzt abgerufen am 27.05.2020).

Belgien. Sie dürfte zu einem der reichen Gutshöfe aus dem Umfeld der römischen Stadt gehört haben, dieser Gutshof ist allerdings bis heute noch nicht endgültig nachgewiesen<sup>8</sup>.

Die vom 2. bis 4. Jahrhundert n. Chr. als Familiengrablege genutzte, tonnenförmig eingewölbte Grabkammer (ein sogenanntes Hypogäum) mit den Maßen 3,60 m auf 4,50 m und einer Scheitelhöhe von 4,20 m gehört zu den am besten erhaltenen Anlagen ihrer Art nördlich der Alpen<sup>9</sup>. Ihre Erbauung ist auf das zweite Viertel im 2. Jh. n. Chr. festzulegen<sup>10</sup>. Die Innenausstattung besteht aus drei großen Nischen, die als marmorverkleidete *Klinen* gestaltet sind, 29 kleineren Nischen für Grabbeigaben, zwei steinernen Korbstühlen und zwei steinernen Behältnissen in Pyramidenstumpfform, wohl ursprünglich mit Abdeckung, für den Leichenbrand<sup>11</sup>. In severischer Zeit, zwischen 190 bis 200 n. Chr., wurden zwei weibliche und eine männliche Büste aus Carrara-Marmor dem Grabinventar zugefügt<sup>12</sup>. Sie stellen höchstwahrscheinlich die damalige Gutsbesitzerfamilie dar.

In die Zeit um 300 n. Chr. ist ein sogenannter Jahreszeitensarkophag aus Carrara-Marmor zu datieren. Dieser stammt direkt aus Rom<sup>13</sup>. Er war ursprünglich in einem Grabtempel oder einer Aedicula oberhalb der Grabkammer aufgestellt und stürzte beim Zusammenbruch des Gewölbes in nachrömischer Zeit in diese hinab<sup>14</sup>. Das Relief des Sarkophags zeigt zentral zwei geflügelte Victorien. Sie halten in ihrer Mitte das Bild des bestatteten Ehepaares. Gerahmt werden sie von Knaben, die für die Jahreszeiten Frühling und Winter stehen.



**Abb. 1:** Köln-Weiden, Römergrab. Blick auf den Eingang zum 1844–1848 eingerichteten Schutzbau über der Grabkammer. Im Hintergrund befindet sich das zeitgleich erbaute Wärrterhaus

Weitere Reliefs an den Rändern der Bildfläche sind ebenfalls der Darstellung der Jahreszeiten gewidmet<sup>15</sup>. Der ursprünglich nicht zugehörige und nicht vollständig erhaltene Deckel zeigt eine Tierfangszene<sup>16</sup>.

1843 wurde die Grabkammer bei Erdarbeiten entdeckt, 1844–1848 dann beispielhaft durch den preußischen Staat als Denkmal in einem Schutzbau mit Wärrterhaus konserviert und für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht (**Abb. 1**)<sup>17</sup>. Seit 2017 kümmert sich der Förderverein Römergrab Weiden e. V. um den Erhalt der Grabkammer und eine öffentlich wirksame Präsentation. Seit Juli 2019 ist die Grabkammer wieder für die Öffentlichkeit zugänglich und ein neu gestalteter Lern- und Erlebnisort ermöglicht vor Ort die unverfälschte Besichtigung dieses außergewöhnlichen Baudenkmals aus römischer Zeit<sup>18</sup>.

<sup>8</sup> Fremersdorf 1957, 11–13 Abb. 1; Noelke 1987, 509; Sinn 2003, 324 Anm. 91; Graen 2008, 419; Noelke 2008, 441 f.; Otte 2018, 2.

<sup>9</sup> Noelke 1987, 510; Graen 2008, 419; Noelke 2008, 443 f.; Otte 2018, 3. Ebd. auch zu den verwendeten Gesteinsarten: Eifeltuff für den Boden, die Wände und das Gewölbe sowie Rotsandstein für das Türgewände.

<sup>10</sup> Noelke 1987, 510; Noelke 2008, 450; Otte 2018, 3. Sinn 2003, 314 f. möchte einen Bau erst ab severischer Zeit nicht ausschließen.

<sup>11</sup> Fremersdorf 1957, 18–25; Noelke 1987, 510; Sinn 2003, 306–312; Noelke 2008, 443–448; Otte 2018, 3 f.; Im Prinzip handelt es sich damit um ein sogenanntes Columbarium mittelitalischen Stils. Dem widerspricht dann aber vor allem die weitere Möblierung des Grabs mit den *Klinen* und den Korbesseln sowie die in Weiden fehlende Aufstellung der Toten-Urnen in den Nischen.

<sup>12</sup> Sinn 2003, 313 f.; Noelke 2008, 452–455 Abb. 17–26.

<sup>13</sup> Fremersdorf 1957, 41 f.; Noelke 1987, 511; Noelke 2008, 461 f.

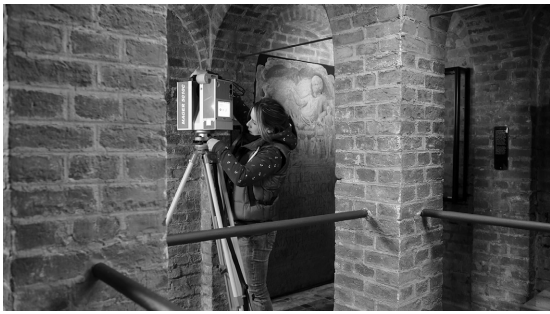
<sup>14</sup> Fremersdorf 1957, 26; Sinn 2003, 307; Graen 2008, 420; Otte 2018, 5.

<sup>15</sup> Fremersdorf 1957, 39–42 Taf. 32–51; Noelke 1987, 511; Noelke 2008, 459–462 Abb. 27–30.

<sup>16</sup> Fremersdorf 1957, 42 f. Taf. 52; Noelke 2008, 461 Abb. 30. Dieser Deckel dürfte erst nach Ankunft des Jahreszeitensarkophags in Köln zugefügt worden sein. Wenn dem so ist, haben wir damit den Beleg für mindestens einen weiteren Reliefsarkophag italischer Herkunft im Köln des 3./4. Jhs.

<sup>17</sup> Fremersdorf 1957, 11; Noelke 1987, 509; Sinn 2003, 307; Noelke 2008, 439–441; Otte 2018, 1–2.

<sup>18</sup> Vgl. dazu die umfassend gestaltete Homepage des Vereins: <https://www.roemergrab.de/> (zuletzt abgerufen am 28.05.2020).



**Abb. 2:** Mit dem Laserscanner Imager 5010C wurden der Schutzbau, die Grabkammer, das Pfortnerhaus sowie das Umfeld dreidimensional vermessen. Hier der Einsatz im Schutzbau

### Auf dem Weg in die virtuelle Welt

Das gemeinschaftliche Projektziel der Universität und der Technischen Hochschule Köln war es, die römische Grabkammer mittels neuester Mess- und Aufnahmemethodik dreidimensional zu erfassen, diese mit den Erkenntnissen der archäologischen Wissenschaft zu erweitern und zuletzt virtuell begehbar zu machen. Auf diesem Weg haben sich die Fachdisziplinen Informatik, Archäologie, Ingenieurwesen, Mediendesign und die Geodäsie verbunden. Das Ergebnis soll zu einem späteren Zeitpunkt in der neu geplanten „CAVE“ (Cave Automatic Virtual Environment) des Regionalen Rechenzentrums der Universität zu Köln (RRKZ) visualisiert werden.

### Die Aufnahme vor Ort und die Verarbeitung der gewonnenen Daten

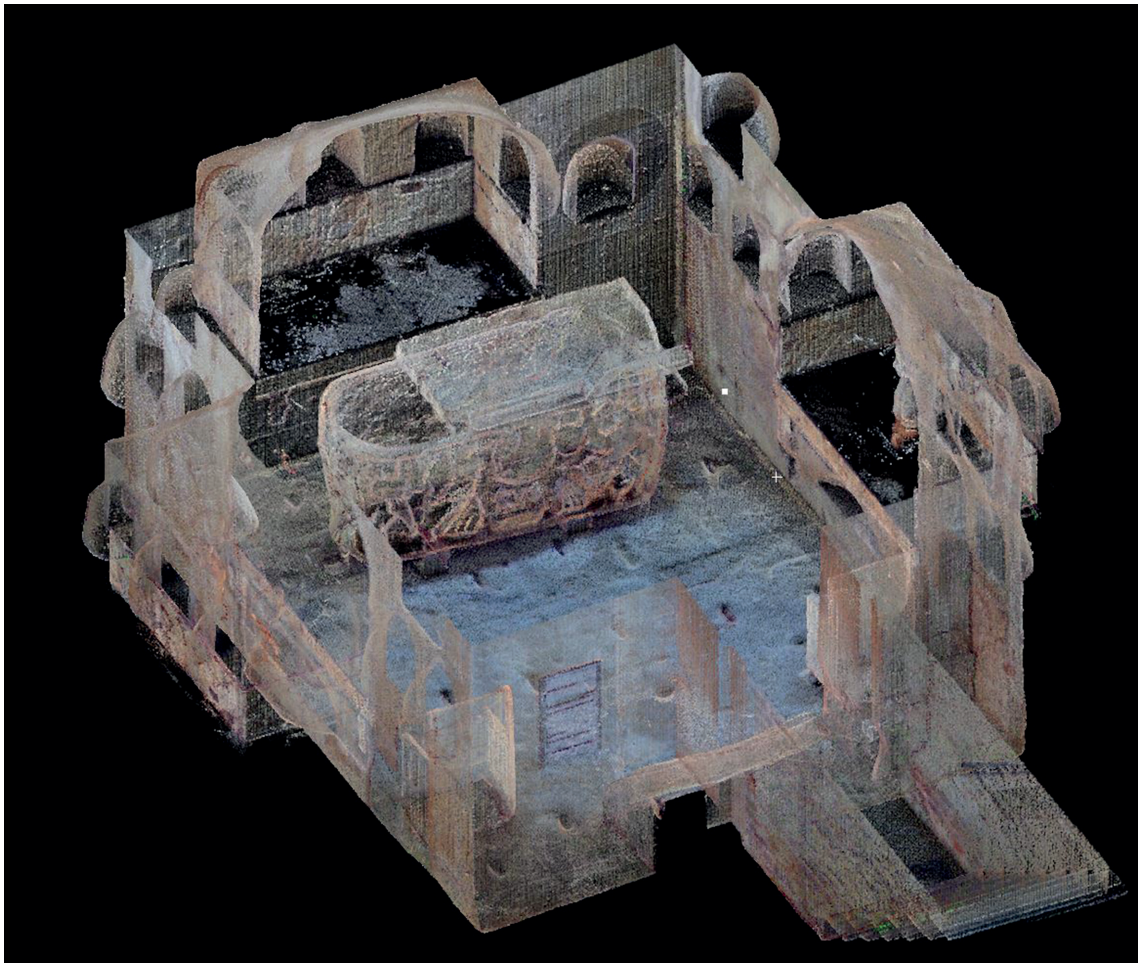
Als erster Schritt wurde eine genaue Verortung der Grabkammer durch Satellitenvermessung durchgeführt. Durch die Messung mit einem GNSS-Empfänger (Navigations-Satelliten-System) konnten der Standort der Grabkammer im Weltkoordinatensystem bestimmt und ein Festpunktnetz um die Grabkammer gelegt werden. Um die nachfolgenden Laserscandaten mit den Weltkoordinaten zu georeferenzieren, war eine tachymetrische Vermessung nötig, die als ein Verbindungsglied zwischen dem Festpunktnetz an der Oberfläche und dem unterirdischen Laserscanning diente.

Mit dem terrestrischen Laserscanner wurden die Grabkammer, der Schutzbau, das Pfortnerhaus sowie das Umfeld dreidimensional ver-

messungen (**Abb. 2**). Insgesamt 51 Laserscans ermöglichten eine maßstabgerechte Erfassung der Architektur. Soll aus der geometrischen Bestandsaufnahme ein fotorealistisches Abbild der Grabkammer werden, sind weitere Schritte notwendig. Nach dem eigentlichen Messvorgang des Scanners zeichnete eine integrierte HDR-Kamera 42 Einzelbilder in bis zu elf Belichtungsstufen auf. Das daraus generierte 80-Megapixel-Panorama wurde für die Einfärbung der Messpunktswolke verwendet. Am Computer vereinigten die Bearbeiter die 51 Einzelscans zu einer Punktswolke, die aus etwa 97 Millionen Messpunkten besteht. Diese Punktswolke dient als Grundlage für die weiteren Anwendungen (**Abb. 3**).

In Ergänzung zum terrestrischen Laserscanner kam zusätzlich ein Handlaserscanner zum Einsatz. Diese Art von Scanner wird für hochauflösende Aufnahmen im Nahbereich genutzt oder dient als ergänzendes Scanwerkzeug bei nur schwierig erreichbaren Bereichen. Die vom Gerät simultan angefertigten Bildaufnahmen ermöglichten das fotorealistische Einfärben der Messdaten und somit eine originalgetreue Darstellung. Da neben der punktbasierten Einfärbung auch eine Bildtextur vorliegt, kann ein datenreduziertes Abbild erzeugt werden. Dieses entspricht optisch dem Original und findet bei fotorealistischer Visualisierung Verwendung, selbst wenn auf Grund von Limitationen nur reduzierte Daten dargestellt werden können. Dieser Scanner konnte u. a. bei der Erfassung der Büste des männlichen Gutsbesizers genutzt werden (**Abb. 4**).

Der Reliefsarkophag wurde mit Hilfe des „Structure from Motion“ (SfM)-Verfahrens erfasst. Dabei wird aus den Pixeln der fotografischen Aufnahmen eine Punktswolke generiert. Die Verknüpfung der etwa 300 digitalen Fotos des Sarkophags geschieht durch übereinstimmende Bildpunkte. Unter Verwendung einer Spezialsoftware entsteht ein zunächst im Maßstab unbestimmtes, jedoch fotorealistisches 3D-Modell. Durch die hohe Gesamtanzahl der Pixel ist dies ein Abbild, welches die feinen Strukturen des Sarkophags fotorealistisch wiedergibt. In einem zweiten Schritt wird das Objekt mit Hilfe von Referenzpunkten in die richtige Lage und in den gewünschten



**Abb. 3:** Blick auf die Grabkammer, deren Abbild mit Hilfe einer aus Laserscan erstellten Punktwolke geschaffen wurde

Maßstab gebracht. In diesem Schritt wurde auch die Originaltreue geprüft. Das bedeutet, dass die rekonstruierte Punktwolke des SfM-Modells mit der des Laserscanner digital verglichen wurde. Das Ergebnis war nur eine geringe Abweichung, die wahrscheinlich auf die komplexe Geometrie, insbesondere die Hinterschneidungen und die Auflösungsunterschiede der beiden Punktwolken zurückzuführen ist. Aus dieser Punktwolke entstand in einem weiteren Verfahren ein vernetztes und koloriertes 3D-Modell<sup>19</sup>.

Um die 97 Millionen Punkte der Laserscannings der Grabkammer für die virtuelle Darstellung zu nutzen, wurden diese in einem aufwendi-

gen mehrstufigen Prozess zu einem Flächenmodell weiterverarbeitet. In diesem Umwandlungsprozess verknüpfte der Bearbeiter die Punkte zu Flächen bzw. Polygonen. Das „vermaschte“ Netz wurde mit den entsprechenden Materialien texturiert und vereinfacht wiedergegeben. Das fertige 3D-Modell weist trotz weniger als 1 Million Polygonen eine detailgenaue Struktur auf und kann somit auch für die Darstellung in der virtuellen Realität oder an 3D-Bildschirmen verwendet werden (**Abb. 5**). Außerdem bietet dieses vereinfachte Modell die Möglichkeit, jedes Objekt, sei es eine Büste oder der Sarkophag, individuell an- oder auszuschalten, um die verschiedenen Gestaltungsphasen der Grabkammer in der virtuellen Welt darzustellen.

Das Rechenzentrum der Universität zu Köln verfügt über die benötigte Hardware, um die

<sup>19</sup> Weiterführende Literatur: Carrivick et al. 2016, Kap. 3; Remondino 2014.





**Abb. 4:** Die Büsten aus der Grabkammer wurden mit Hilfe eines Handlaserscanners erfasst. Hier die Erfassung und Verarbeitung der männlichen Büste

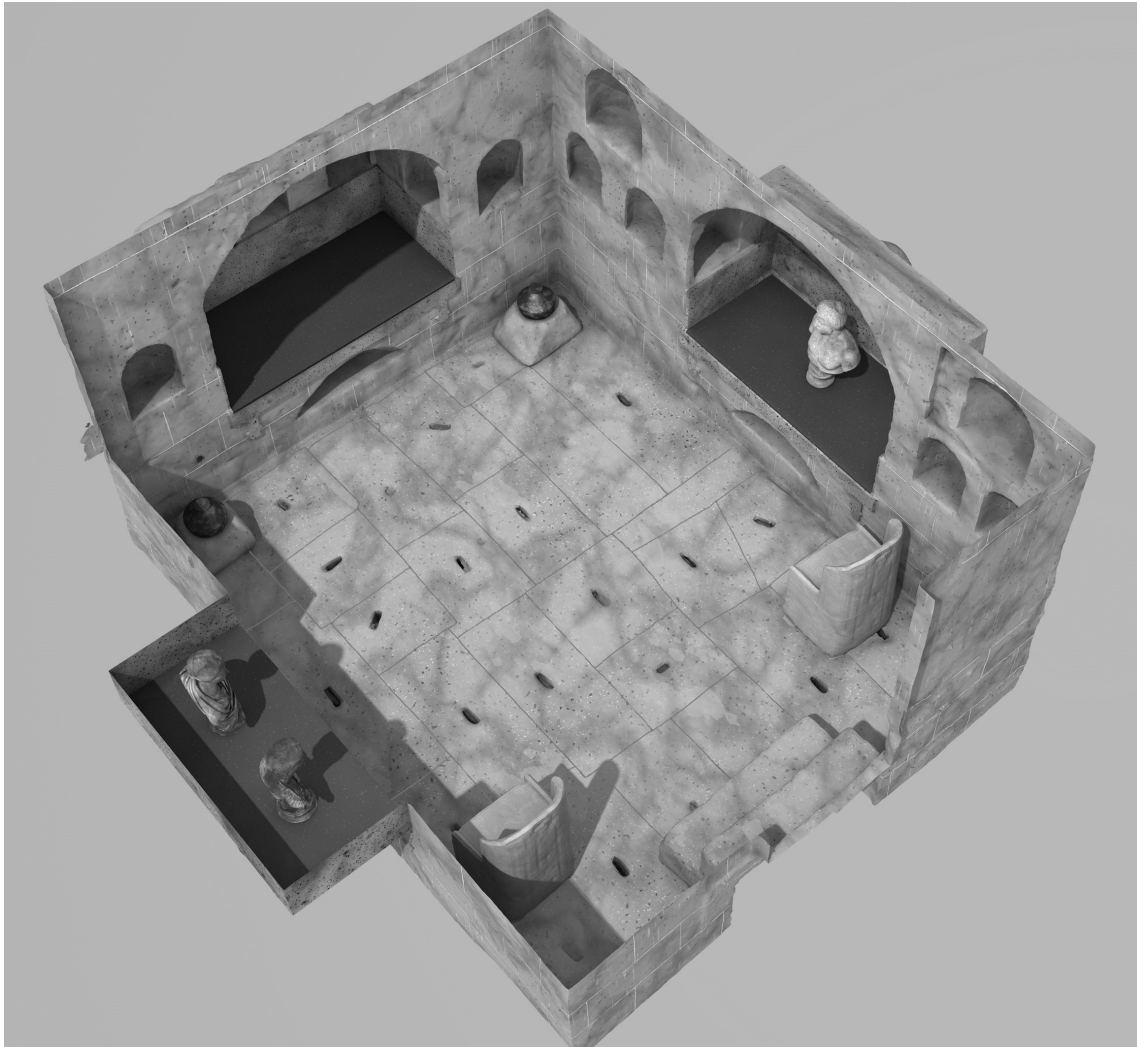
gescannten und modellierten Datensätze virtuell begehrbar zu machen. Sowohl die Punktwolke als auch das rekonstruierte 3D-Modell können an einer großen Stereoleinwand virtuell erfahrbar gemacht werden. Ein leistungsfähiges Trackingsystem erfasst dabei die Position des Benutzers. Dafür filmen vier Kameras spezielle Marker, die hierfür an einer Stereobrille (**Abb. 6**) befestigt wurden. Die Perspektive wird laufend an die Position des Benutzers angepasst. Alternativ können aktuelle VR-Brillen genutzt werden, um sich als Betrachter voll und ganz der „virtuellen“ Grabkammer zu widmen.

#### **Weitere Ergebnisse und Erkenntnisse**

Im Laufe der 2-jährigen Arbeitsphase ist das Interesse an dem fachübergreifenden Forschungsprojekt gewachsen (**Abb. 7**). So trat zum einen der Förderverein Römergrab e. V. mit dem Wunsch an uns

heran, die Aufnahmen für ihren Internetauftritt zu nutzen, um Interessierten die Grabkammer schon vor der Neueröffnung im Sommer 2019 näherzubringen. Zu diesem Zweck generierten wir einen virtuellen Rundgang, der mit Informationen über die einzelnen Objekte aufgewertet wurde. Dieser Viewer ist teilweise noch heute im neu errichteten Lern- und Erlebnisort im Pförtnerhaus der Grabkammer mit Hilfe einer VR-Brille zu nutzen. Hierbei finden die Panoramen aus dem Laserscanning eine zweite Verwendung. Sie dienen als Grundlage eines virtuellen Rundgangs und ermöglichen so auch mobilitätseingeschränkten Personen den Zugang in die Grabkammer. Zusätzlich wurde ein taktiles Modell aus den Scandaten gedruckt und steht jetzt vor allem sehbeeinträchtigten Menschen in der Ausstellung zur Verfügung.

Zum anderen war das Interesse an unserem interdisziplinären Projekt so hoch, dass ein Doku-



**Abb. 5:** Blick in die Grabkammer im 3D-Modell. Dargestellt ist der Zustand zu Beginn des 3. Jahrhunderts mit den drei zwischen 190 bis 200 n. Chr. aufgestellten Büsten der Gutsbesitzerfamilie

mentarfilm darüber produziert wurde. Mit der Expertise eines Mediendesigners flossen u. a. Interviews der Projektverantwortlichen in einen Imagefilm ein, der im universitären Rahmen zu sehen ist<sup>20</sup>.

Dieses Projekt an den Hochschulen in Köln zeigt sehr deutlich, welche Erfolge erzielt werden können, wenn gleichberechtigt interdisziplinär gearbeitet wird und offene Schnittstellen gebildet

werden. Dabei konnte nicht nur jeder Mitwirkende seine eigenen Ziele erfüllen, sondern aktiv bei der Erfüllung der anderen oder der gemeinsamen Ziele mitwirken. Damit entstanden für alle Beteiligten unbezahlbare Erfahrungen und neue Erkenntnisse.

Ob vor Ort am neu gestalteten Lern- und Erlebnisort oder virtuell: Wir laden Sie alle herzlich ein zu einem Besuch der römischen Grabkammer von Köln-Weiden.

20 Vgl. oben Anm. 6.



Abb. 6: Virtueller Besuch der auf die Stereoleinwand projizierten Grabkammer mit Hilfe eines Trackingsystems und einer Stereobrille

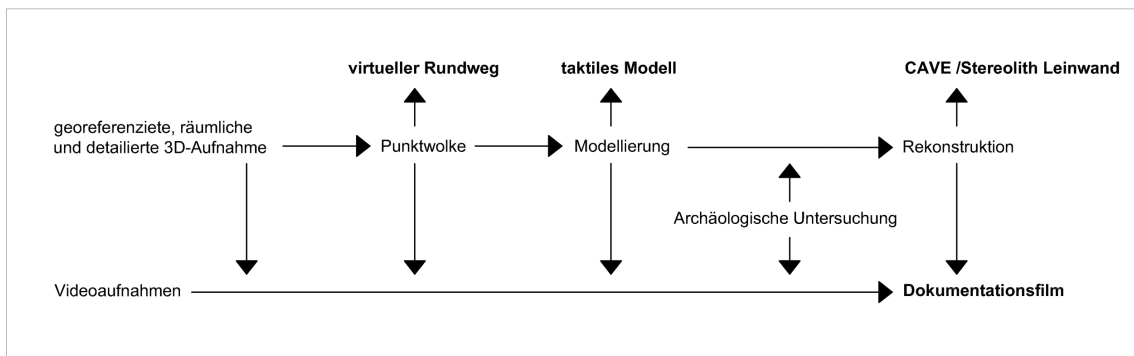


Abb. 7: Zusammenfassung des interdisziplinären Forschungsprojekts zur dreidimensionalen Darstellung einer römischen Grabkammer

## Literaturverzeichnis

Bentz/Heinzelmann 2018

M. Bentz/M. Heinzelmann (Hrsg.), XIXth International Congress of Classical Archaeology Cologne/Bonn (Germany), 22–26 May 2018, Abstracts (Köln/Bonn 2018).

Carrivick et al. 2016

J. L. Carrivick/M. W. Smith/J. D. J. Quincey, Structure from Motion in the Geosciences (Chichester 2016).

Deschler-Erb et al. 2019

E. Deschler-Erb/S. Geiermann/U. Lang/D. Wickerroth, Virtuell rekonstruiert. Das Römergrab von Köln-Weiden. In: P. W. Marx/H. Neuhausen (Hrsg.), Schätze der Universität zu Köln (Köln 2019) 47–48.

Fremersdorf 1957

F. Fremersdorf, Das Römergrab in Weiden bei Köln. Kunstdenkmäler des Landkreises Köln in Einzeldarstellungen 1 (Köln 1957).

Graen 2008

D. Graen, „Sepultus in villa“. Die Grabbauten römischer Villenbesitzer. Studien zu Ursprung und Entwicklung von den Anfängen bis zum Ende des 4. Jahrhunderts nach Christus. Antiquitates 46 (Hamburg 2008).

Noelke 1987

P. Noelke, Umland der CCAA. Grabkammern. In: H. G. Horn (Hrsg.), Die Römer in Nordrhein-Westfalen (Stuttgart 1987) 508–513.

Noelke 2008

P. Noelke, Das „Römergrab“ in Köln-Weiden und die Grabkammern in den Germanischen Provinzen. Kölner Jahrbuch 41, 2008, 437–511.

Otte 2018

R. Otte, Die Architektur der Grabkammer von Köln-Weiden. Unpubl. Hausarbeit Universität zu Köln, Lehrstuhl Archäologie der Römischen Provinzen (Köln 2018).

Remondino 2014

F. Remondino, Photogrammetry – Basic Theory. In: F. Remondino/S. Campana (Hrsg.), 3D Recording and Modelling in Archaeology and Cultural Heritage. Theory and Best Practices (Oxford 2014) 63–72.

## Sinn 2003

F. Sinn, Die Grabkammer in Köln-Weiden. Formen stadtrömischer Privatgräber für den lokalen Grabbrauch. In: P. Noelke (Hrsg.), Romanisation und Resistenz in Plastik, Architektur und Inschriften der Provinzen des Imperium Romanum. Neue Funde und Forschungen. Akten des VII. Internationalen Colloquiums über Probleme des provinziäl-römischen Kunstschaffens, Köln, 2. bis 6. Mai 2001 (Mainz 2003) 307–325.

Abbildungsnachweis: Abb. 1. 2. 6: Josa Jungnickel, RRZK Universität zu Köln – Abb. 3. 4. 7: Sabrina Geiermann, Universität zu Köln – Abb. 5: Sebastian Hageneuer, Universität zu Köln.

*Anschriften: Prof. Dr. Eckhard Deschler-Erb, Universität zu Köln, Archäologisches Institut, Archäologie der Römischen Provinzen.  
E-Mail: edeschle@uni-koeln.de*

*Dipl.-Ing. (FH) Sabrina Geiermann, Universität zu Köln, Archäologisches Institut, Archäologie der Römischen Provinzen.  
E-Mail: sabrina.geiermann@uni-koeln.de*

*Sebastian Hageneuer M.A., Universität zu Köln, Archäologisches Institut, Archäoinformatik.  
E-Mail: s.hageneuer@uni-koeln.de*

*Dennis Christian Wilk B.Sc., Technische Hochschule Köln, Cologne Institute for Digital Ecosystems.  
E-Mail: dennis.wilk@th-koeln.de*