



# RUNDBRIEF

## Grabungstechnik

01  
2013

Rundbrief Grabungstechnik - Mitteilungsblatt zur Grabungstechnik und verwandten Themen

### Inhalt dieser Ausgabe:

- 1-2 Planum, Stratum, Profil - und dann? Perspektiven in der Grabungstechnik (Matthias Rummer, Dresden)
- 3-6 Structure from Motion-Photogrammetrie (SFM) (Lukas Fischer, Münster)
- 6-11 Structure-from-Motion in der Praxis (Bernhard Fritsch, Berlin)
- 11 Gesucht! (SG)
- 11-13 Nach Jahren frisch auf den Tisch – ein Erfahrungsbericht aus der Restaurierungswerkstatt (Monica Bosinski, Angelika Ulbrich, Wiesbaden)
- 14 ARChE, ein klimatisierter Container für Transport und Zwischenlagerung von Nassholzfunden (SG)
- 15-16 Metadaten nutzen – Überlegungen zur Beschriftung digitaler Bilder (SG)
- 16-17 Erfahrungsbericht zur Digitalfoto-Beschriftung mit Adobe Lightroom (Anja Wienkemeier, Marburg)
- 17-18 Fortbildungen in der Grabungstechnik / Tagungen
- 18-19 Buchtipps
- 19-20 In Eigener Sache / Impressum

### Planum, Stratum, Profil - und dann? Perspektiven in der Grabungstechnik

von Matthias Rummer (Dresden)

Haben Sie schon etwas Richtiges gefunden? – Diese Frage dürften alle, die auf archäologischen Ausgrabungen tätig sind schon oft gehört haben. Anwesende Bauarbeiter und zufällig vorbeikommende Bürgerinnen und Bürger fragen zuweilen nach spektakulären Fundobjekten wie Schwertern, Edelmetallen und Schmuck. Auch von unterirdischen Gängen und Wüstungen, deren Lage der eigene Opa noch genau kannte, wird ab und zu berichtet. Von eher pessimistischen Anwohnern hört man außerdem oft: "Hier brauchen Sie nicht zu suchen, hier stand noch nie etwas". Wenn die Grabungstechniker vor Ort dann sachlich die freigelegten Befunde wie Mauern oder Gruben mit Scherben erläutern, weicht die anfängliche Skepsis interessierter Laien manchmal einem Staunen oder dem Kommentar: "Dafür würde mir die Geduld fehlen". Die Besucher begreifen, dass Grabungstechnik sich durch harte Arbeit und präzise Dokumentation auszeichnet und Sensationen nicht zum Alltag gehören.

Wirklich nicht? Nun, es kommt auf die Perspektive an.

Nach der Erklärung der wichtigsten Grundlagen wie der Einmaligkeit jedes archäologischen Objektes und der Systematik wie etwa, dass eine unscheinbare Verfärbung ein Pfostenloch sein kann, 3 Pfostenlöcher eine Pfostenreihe und 2 solcher Pfostenreihen schon einen vorgeschichtlichen Hausgrundriss ergeben können, ist der Punktstand meist wieder 2:1 für die Archäologie. Dann vollzieht sich beim Besucher der Ausgrabung im günstigsten Fall ein Perspektivwechsel und es ergeben sich spannende Fragen zum Beispiel nach Alter und Größe der Siedlung oder nach der Lebensweise der damaligen Menschen.

Zur Erschließung archäologischer Quellen steht den Grabungstechnikerinnen und Grabungstechnikern ein

nur scheinbar begrenzter Vorrat an Methoden zur Verfügung. Stratum, Planum und Profil sind die 3 wichtigsten Werkzeuge, mit denen die Räumlichkeit von Fundstellen erschlossen wird. Diese Ebenen werden bei der täglichen Arbeit dokumentiert und in Zusammenhang gebracht. Doch mit Hilfe der Naturwissenschaften, mit fortschrittlichen Methoden wie zum Beispiel Analyse der Fundverteilung und digitaler 3D-Dokumentation bietet sich eine Klaviatur, die selbst auf Forschungsgrabungen nur selten vollständig ausgeschöpft werden kann. Da zu Grabungsmethodik mittlerweile einiges geschrieben wurde, sollen hier ganz persönliche Beobachtungen dargestellt werden, auch wenn sie nicht unmittelbar mit der täglichen Arbeit von Planen, Graben und Dokumentieren zu tun haben. Neue Perspektiven zeigen sich auf nahezu jeder Fundstelle, sie müssen nur erkannt werden. Dazu einige Beispiele:

Im Kontext prähistorischer Grabungen werden häufig Stücke von gebranntem Lehm gefunden, die unter anderem beim Abbrennen lehmverputzter Häuser entstanden sein können. Meist handelt es sich um unscheinbare Fundobjekte. Auf mehreren Fundstellen jedoch wurden an den Fragmenten durch aufmerksame Ausgräber Abdrücke von Flechtwerk und sogar Bemalung festgestellt. Damit ergibt sich für die Fundgruppe Rotlehm eine völlig neue Bedeutung als Träger von technologischen Informationen über den Hausbau und als Bildträger früher Bemalung, die es zu erkennen, angemessen zu dokumentieren und zu bergen gilt.

Bleiben wir beim scheinbar unspektakulären Rotlehm. Bei einer Ausgrabung bandkeramischer Befunde in Dresden-Nickern fielen unter den üblichen rötlich bis schwarz gebrannten Lehmklumpen drei keksartig geformte Stücke auf, deren Material sich scheinbar nicht wesentlich vom herkömmlichen Rotlehm unterschied. Die chemische Analyse erbrachte jedoch einen hohen Gehalt an pflanzlichen Fetten. Weiterhin stellte sich heraus, dass die Objekte ursprünglich wohl in Pflanzenblätter eingewickelt waren, deren Blattadern sich auf den Oberflächen noch als Abdruck erhalten hatten. Eine detaillierte Auswertung der 3 Objekte steht noch aus, doch schon jetzt wird deutlich: nicht alles, was wie Rotlehm aussieht, besteht nur aus gebrannten Mineralien. Wird dieser Umstand schon während der Grabung erkannt, kann darauf reagiert werden, zum Beispiel mit erhöhter Probenentnahme.

Ähnlich verhält es sich mit Steinfunden, ganz gleich, ob sie Bearbeitungsspuren aufweisen oder wie Natursteine aussehen. Wenn sie nicht zum lokal vorkommenden Steinmaterial passen, müssen sie in der Vergangenheit irgendwie zur Fundstelle transportiert worden sein und gehören damit zum archäologischen Fundgut. Doch auch sekundäre Einflüsse wie zum Beispiel die Erhitzung im Feuer können Steine zu Funden transformieren, wofür es in direktem Befundzusammenhang mehrere Nachweise gibt (siehe *Analecta Praehistorica Leidensia* 17, 1984 über eine mesolithische Fundstelle in Holland). Auch im größeren Kontext prähistorischer Siedlungen wie in Dresden-Langebrück oder mittelalterlicher Befestigungen wie der slawischen Wallanlage Hof-Stauchitz in Sachsen wurden vom Autor Ansammlungen von brandgeröteten natürlichen Quarzkieseln als Streuschleier im Oberboden beobachtet. Könnten durch eine Geländebegehung mit Kartierung der erhitzten Quarzkiesel vielleicht Siedlungsbereiche oder ein vermuteter Brand dieser historischen Wallanlage abgebildet werden, ganz ohne die Bodeneingriffe einer Forschungsgrabung?

Dass die Interpretation von Fundkontexten immer im Zusammenhang mit der persönlichen Perspektive des Ausgräbers steht, soll ein letztes Beispiel zeigen. Bei der Ausgrabung auf dem Dresdener Altmarkt (Grabung DD-10) wurde 1996 im Bereich spät mittelalterlicher Hausgrundrisse ein einzelnes Steinbeil gefunden, dessen Auftreten sich ohne weiteres als umgelagertes Fundobjekt nahe gelegener neolithischer Siedlungen interpretieren ließe. Berücksichtigt man aber die Bedeutung prähistorischer Steingeräte im Volksglauben (Carly Seyfarth 1913), so erscheint eine absichtliche Deponierung dieses Gegenstandes als mittelalterlicher Abwehrzauber gegen Blitzschlag im Bereich eines Hausgiebels oder einer Türschwelle genauso plausibel. Diese Hypothese ließe sich durch einen Abgleich mit historischen Schrift- und Bildquellen weiter überprüfen.

Die hier vorgestellten, zugegebener Maßen sehr "steinlastigen" Beispiele sollen belegen, dass die Erfassung von Funden und Befunden stark von der Perspektive, also auch von der Schule des Ausgräbers geprägt ist. Um es mit den Worten von J.W. von Goethe zu sagen: Man erblickt nur, was man schon weiß und versteht (J.W. von Goethe, Gedenkausgabe Zürich und Stuttgart, 1948).

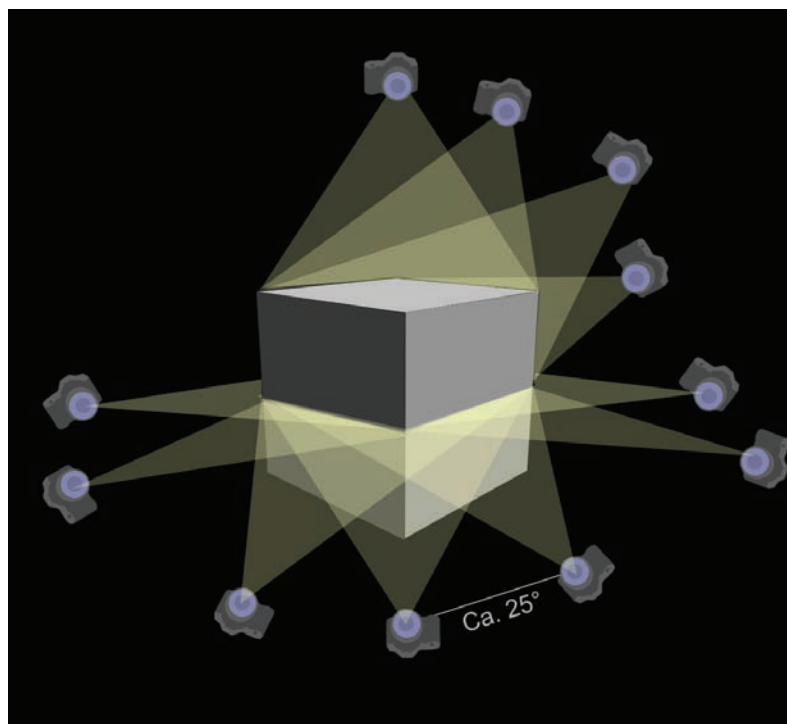
## Structure from Motion-Photogrammetrie (SFM)

von Lukas Fischer (Münster)

3D Modelle ausschließlich aus Bildern errechnen, das hört sich erst einmal sehr reizvoll an, aber bedeutet das zusätzlichen Aufwand, der nur schöner darstellt, was ohnehin gut dokumentiert ist? Dreidimensionale Dokumentation setzt man im Arbeitsalltag meistens nur dann ein, wenn man sich eine besonders gute Wiedergabe des Befundes verspricht.

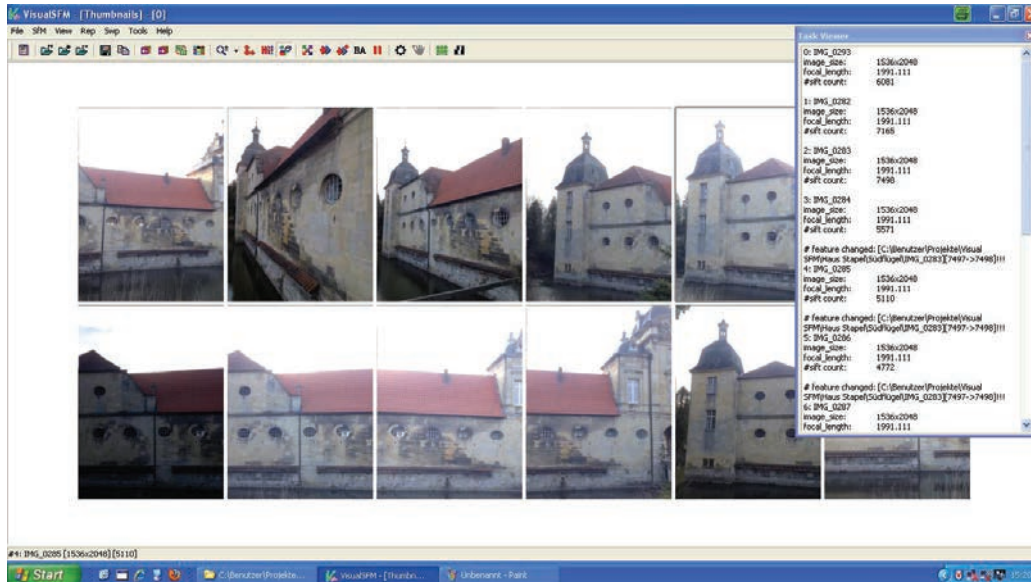
SFM erkennt markante Pixelanordnungen in verschiedenen Bildern wieder. Die markanten Punkte stehen naturgemäß immer in einer festen Relation zueinander. Wie bei einer Stereoaufnahme reichen schon zwei Stationierungen bzw. Blickwinkel, um eine große Anzahl Bildpunkte dreidimensional zu lokalisieren. Das bedeutet für uns als Anwender, nur die notwendigen Fotos vor Ort machen zu müssen, um ein maßhaltiges Modell zu erstellen. Vielleicht bietet sich so eine gute Alternative, wenn es mal richtig schnell gehen muss? SFM verhilft nur zu einer Zeitersparnis, wenn die Arbeitsabläufe gut eingespielt sind und man weiß, worauf man achten muss. Es verlagert die Arbeitszeit zum Großteil von der analogen Dokumentation vor Ort an den Rechner.

Meine ersten Versuche, die sich vermutlich auch auf andere SFM Programme übertragen lassen, habe ich mit dem Open Source Programm „Visual SFM“ gemacht. Zur Vernetzung der Punktwolken verwende ich das Programm „Meshlab“. Für die abschließende Darstellung und Nachbearbeitung der Daten würde ich „Blender“ empfehlen, das durch zahlreiche Tutorials im Internet relativ einfach erlernt werden kann. Diese Programme sind kostenlos, für jeden zugänglich und ohne Internet lokal verwendbar.

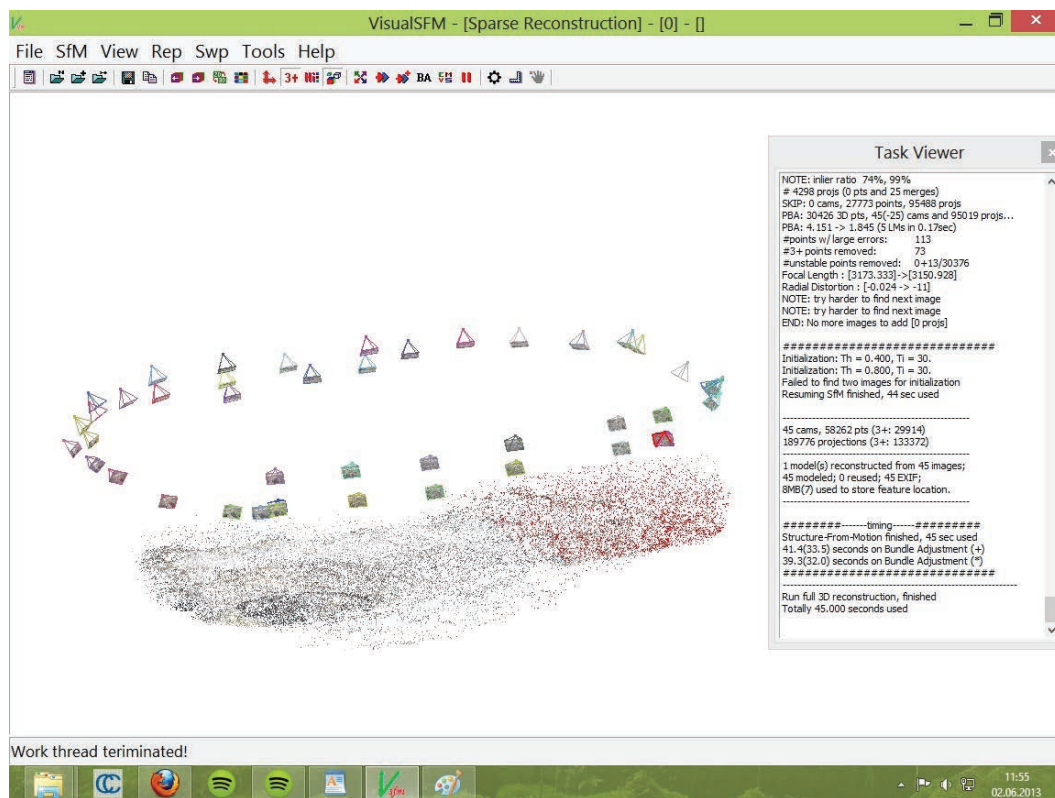


- Visual SFM <http://homes.cs.washington.edu/~ccwu/vsfm/>
- Meshlab <http://meshlab.sourceforge.net/>
- Blender <http://www.blender.org/>

Die Fotos, welche als Grundlage dienen sollen, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllen. Jeder Teil des Objektes muss mindestens auf zwei Bildern zu sehen sein, also mit einer Überlappung von 50- 60% fotografieren.



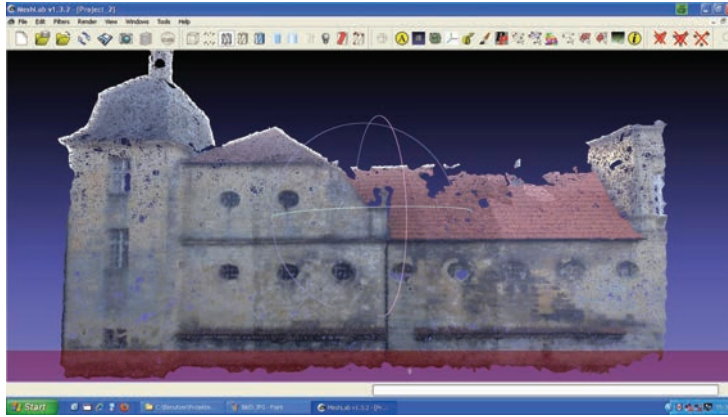
Zusätzliche Nahaufnahmen von wichtigen Details runden die Dokumentation ab. Seitenaufnahmen lassen sich nur mit einer Draufsicht verbinden, wenn der Winkel langsam nach oben verändert wird. Die Blickwinkel



sollten maximal um 15 bis 25 Grad verändert werden, so kommt man recht schnell zu einer hohen Bildanzahl. Die meisten Rechner stoßen hier schnell an ihre Grenzen, daher ist es wenig sinnvoll, mehrere Bilder aus der gleichen Perspektive zu verwenden. Bei ersten Testläufen findet man schnell heraus, was das rechte Maß ist. Zu starke Helligkeitsunterschiede führen zu Fehlstellen im 3D-Modell, daher ist auf eine gleichmäßige, diffuse Belichtung zu achten. Spiegelungen, sehr dunkle oder sehr helle Bereiche führen meist zu Lücken, die sich nur grob und mit schlechter Maßgenauigkeit schließen lassen. Homogene Flächen mit wenig markanten Punkten bescheren das gleiche Problem. Am besten eignen sich Bilder mit inhomogenen oder strukturierten Flächen, selbst Anrisse auf Erdbefunden werden in einem fertigen 3D-Modell gut dargestellt.

Eine gute Möglichkeit für eine lückenlose Dokumentation sind rund um das Objekt geführte Videoaufnahmen. Aus Filmen können, mit ebenfalls kostenlosen Programmen, Bilder erstellt werden und man hat die Möglichkeit





alle Blickwinkel auch im Nachhinein zu extrahieren.

Sind alle Voraussetzungen erfüllt, können mehrere Bilder mit "Visual SFM" geöffnet werden und anschließend mithilfe des Befehls „compute missing matches“ verknüpft werden.

Mit "compute 3d reconstruction" wird bereits eine vorläufige Punktwolke erstellt. In diesem Modell werden nicht nur die Punkte, sondern auch die nun nach dem Aufnahmewinkel ausgerichteten Fotos dargestellt. Das Modell weist allerdings noch große Lücken auf, die durch weitere Algorithmen vervollständigt werden müssen. Außerdem sollte eine Datei mit einem gängigen Format erstellt werden, welches anschließend weiterverarbeitet werden kann. Damit wird der letzte Schritt des Programms eingeleitet, die „dense reconstruction“.

Nach der „dense reconstruction“ wurde die ausgegebene ply-datei mit Meshlab geöffnet. Das Programm zeigt die vollständige Punktwolke mit Farbinformationen an. Die anschließende Vernetzung und Nachbereitung der Punktwolke mit "Meshlab" und "cloud compare" ist etwas komplizierter und würde den Rahmen dieses Beitrags sprengen. Daher arbeite ich an einer Anleitung, die in einem der nächsten Rundbriefe erscheinen wird, sie soll allen Interessierten einen möglichst umfassenden Einstieg ermöglichen.

Wahrscheinlich liegt es bereits heute in unserer Verantwortung, die Fotos bereitzustellen, die auch in ferner Zukunft noch zu verwertbaren 3D Modellen verarbeitet werden können.

Die vernetzte Punktwolke mit Farbinformation im unbearbeiteten Zustand.

Tipps und Links zu Thema:

Neben Visual SFM gibt es eine Vielzahl weiterer Programme, die die Daten z. T. offline auf dem eigenen Rechner verarbeiten oder aber webbasiert (was bedeutet, dass man seine Bilder via Internet an einen Server sendet und anschließend die fertige Berechnung zurück erhält - was wahrscheinlich für unsere Belange kaum nutzbar ist). Eine Programmübersicht findet sich hier: [http://tu-dresden.de/die\\_tu\\_dresden/fakultaeten/fakultaet\\_forst\\_geo\\_und\\_hydrowissenschaften/fachrichtung\\_geowissenschaften/ipf/photogrammetrie/elearning/software\\_sfm](http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_forst_geo_und_hydrowissenschaften/fachrichtung_geowissenschaften/ipf/photogrammetrie/elearning/software_sfm)

Einen guten Einstieg in das Thema und eine Übersicht bietet auch der Vortrag von Jochen Reinhard, der, wie auch weitere Vorträge zum Thema von der CAA-Tagung, bei TOPOI online gestellt ist: [https://community.topoi.org/en\\_GB/web/ag-caa-2013/pw](https://community.topoi.org/en_GB/web/ag-caa-2013/pw)

Eine ausführliche Anleitung zum Prozess mit den kostenfreien Programmen Bundler/CMVS/PMVS2 findet man auf der Internetseite <https://github.com/qwesda/BundlerTools> mit Anleitung der (kostenlosen) Programme.

## Structure-from-Motion in der Praxis

von Bernhard Fritsch (Berlin)

Das Erstellen von 3D Modellen aus Digitalfotos ist seit einigen Jahren durch verschiedene Softwarepakete möglich und verbreitet sich immer mehr in vielen unterschiedlichen Bereichen. Gerade für die Archäologie bietet SfM dabei großartige Möglichkeiten, daher erscheint eine nähere Beschäftigung mit der Methode und mit eventuell offenen Fragen äußerst lohnenswert.



Abb. 1

Vermaschtes 3D-Modell aus Digitalfotos. Mittelalterlicher Feldsteinkeller, Wüstung Freyenstein, Brandenburg, BAB Hauptmann & Bach GmbH

Da für die Rekonstruktion durch die diversen Softwarepakete Kontraste und Kanten und inhomogenes Material von Vorteil sind, bietet sich Dokumentation einer Grabung geradezu für diese Technik an. Gegenüber einem Laserscanner, welcher im Grunde zu einem ähnlichen Ergebnis führt, bieten sich für den Alltag allerdings eine Reihe Vorteile: Auf der Grabung wird kein zusätzliches Material benötigt! Eine Kamera, Messpunkte und ein Tachymeter sind in der Regel immer vorhanden, somit entstehen keine zusätzlichen Kosten und der Transport der Ausrüstung auch zu nicht gut erreichbaren Grabungen ist als Faktor zu vernachlässigen. Die Aufnahme der Fotos nimmt kaum mehr Zeit in Anspruch als eine herkömmliche Dokumentation und kann so den Grabungsablauf im Vergleich zum Zeichnen von Hand sogar beschleunigen. Zugegebenermaßen



Abb. 2

Die Messpunkte im Schnitt sollten sich deutlich von der Umgebung abheben. Foto: Bernhard Fritsch

verlagert sich der Zeitaufwand allerdings etwas, da das Erstellen der Modelle und die Nachbearbeitung unter



Umständen aufwendig sein können. Trotzdem bietet sich somit die Chance, Befunde auch unter widrigen Umständen (Zeitdruck, Regen) in gleichmäßig hoher Qualität zu dokumentieren.

So entsteht aber beim Erklären der Methode oftmals die Vorstellung, dass nur schnell einige Fotos vom Befunde geschossen werden und somit ein haptischer Bezug und eine genaue und objektive (in dem Fall die Wahrnehmung des Ausgräbers) Analyse der Situation fehlt. Dem ist entgegenzuhalten, dass SfM die zeichnerische Dokumentation auf einer Grabung zwar komplett ersetzen kann, es aber weiterhin nichts dagegen spricht, eine Befundbeschreibung und ergänzende Skizze mit Anmerkungen anzufertigen. Die Genauigkeit und Objektivität des 3D-Modelles übertrifft aber sogar in der Regel die für archäologische Maßstäbe nötigen Werte. Auch wenn man sich in diesem Punkt auf die Software und die verwendeten Algorithmen verlassen muss, gibt es im Vergleich mit einer Zeichnung von Hand noch mehr unsichere Faktoren - hierbei muss man sich auf die Einschätzung des Zeichners hinsichtlich Grenzen und Farbgebung verlassen, was je nach Bleistiftdicke, Uhrzeit und Lichteinfall im Ergebnis stark variieren kann.

Welche Schritte kann man nun befolgen, um Structure-from-Motion sinnvoll zur archäologischen Grabungsdokumentation einsetzen zu können, bzw. sogar die klassische Dokumentation in Teilen ersetzen zu können? Im Groben gliedert sich der Ablauf in 3 Bereiche:

1. Aufnahme der Fotos auf der Grabung und Einmessen der Bezugspunkte
2. Berechnung des Modells mit entsprechender Software
3. Nachbearbeitung und Analysemöglichkeiten des 3D-Modells.

Der erste Schritt stellt dabei kein besonderes Hindernis dar. Vom gewünschten Fund oder Befund müssen sich zwischen 60-80 % Prozent überlappende Digitalfotos erstellt werden. Eine hohe Qualität der Fotos spiegelt sich in der Qualität des Modells wieder. Hohe, gleichmäßige Tiefenschärfe und eine möglichst gleiche Brennweite helfen, die Software nicht mehr als nötig zu verwirren. Wenn möglich, sollten die Fotos im RAW-Format erstellt und nachher in JPG umgewandelt werden, um Details besser zu erfassen. Eine weitere Bearbeitung der Fotos ist nicht nötig, ebenso werden die Objektiv-Verzeichnungen bei den Berechnungen im Rahmen des möglichen ausgeglichen. Es sollte sich möglichst mit den gleichen Einstellungen bei gleichbleibenden äußeren

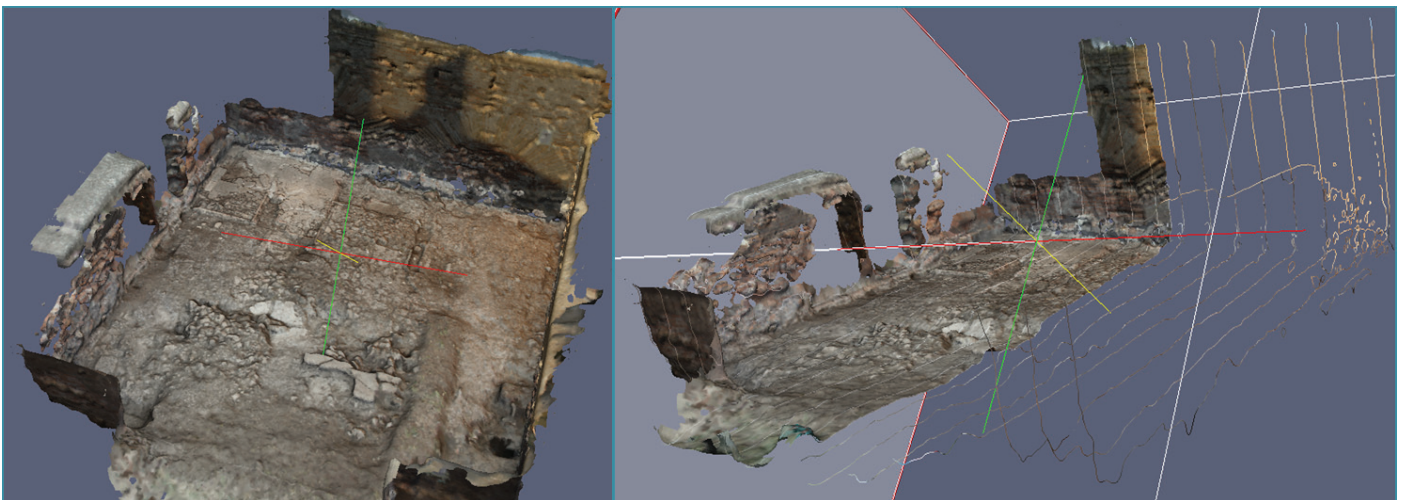


Abb. 3

3D-Modell und Querschnitte durch die “Dreiraumgruppe am Forum”, Ostia Antica, Italien, mit freundlicher Genehmigung von PD Dr. Axel Gering, Humboldt-Universität zu Berlin

Bedingungen um das Objekt bewegt und kein Foto sollte von der selben Position wie das Vorhergehende aufgenommen werden! Die Anzahl der Fotos richtet sich dabei stark nach der Größe der gewünschten Objekte, weshalb keine konkreten Vorgaben gemacht werden können. Als Faustregel gilt, lieber ein Foto zu viel als zu wenig zu machen. Mit etwas Erfahrung kann die Anzahl der Fotos reduziert werden, um so auch die Rechenzeit bei gleichbleibendem Ergebnis zu beschleunigen.

Um später eine Georeferenzierung des Modells durchzuführen, ist es nötig, entweder im Modell oder auf den Fotos mindestens vier dreidimensional vermessene Messpunkte erkennen zu können. Auf dem Befundobjekt angebrachte Punkte, welche sich farblich deutlich von ihrer Umgebung abheben, können im Modell leicht

identifiziert werden. Für den Fall, dass man später einen Messpunkt in der Punktwolke oder dem Foto nicht wiedererkennen kann, ist es jedoch ratsam, einige Messpunkte mehr im Dokumentationsbereich zu verteilen und einzumessen. Für die eigentliche Berechnung kann dann eine Auswahl der besten und genauesten Punkte erfolgen.

Für den nächsten Schritt, die Berechnung des 3D-Modells, sollten unscharfe oder doppelte Fotos vorher aussortiert werden. Die momentan zur Verfügung stehenden Software-Lösungen unterscheiden sich hauptsächlich in der Benutzerfreundlichkeit und zusätzlichen Features, allen ist jedoch als Basis-Ergebnis eine 3D-Punktwolke des Objektes gemein.

Webservices punkten mit Geschwindigkeit und Rechenpower, da die Berechnungen auf großen Servern vorgenommen werden. Kommerzielle Programme haben eine gute Dokumentation und sind benutzerfreundlich und einfach zu bedienen. Frei verfügbare und Open-Source Lösungen sind kostengünstig und zum Teil

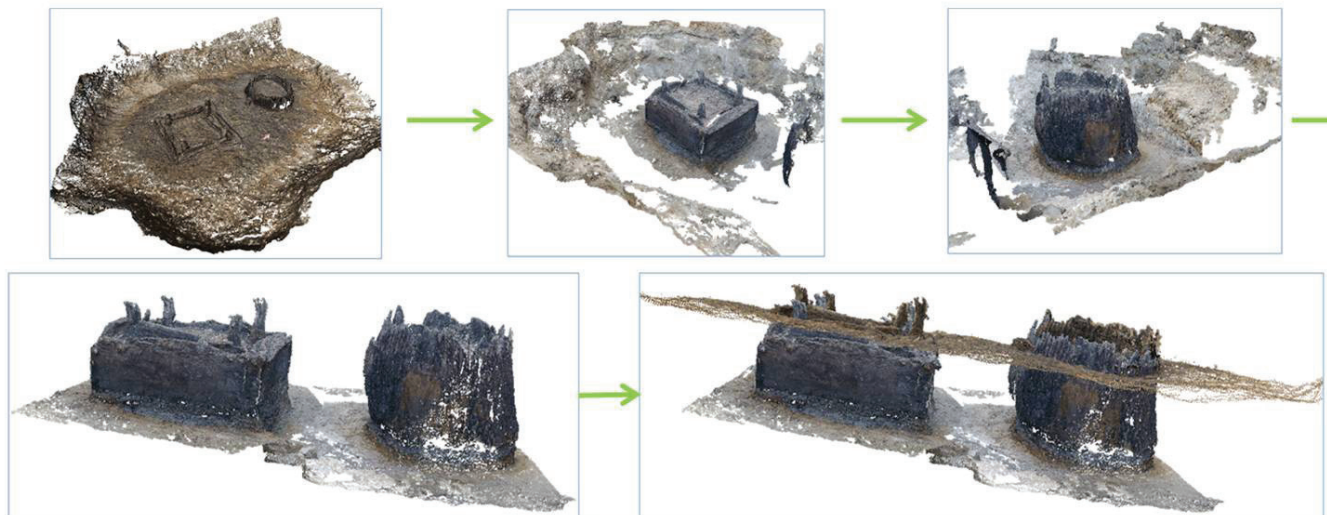


Abb. 4

Mittelalterlicher Brunnen, Pattensen, Landkreis Hannover, ArchaeoFirm Poremba & Kunze GbR

individueller nutzbar, die Weiterverarbeitung der Daten oft unkomplizierter. Die ständige Weiterentwicklung der Software und auch der Rechenleistung lokaler Computer oder Laptops macht es momentan noch schwierig, einen idealen Weg für die Archäologie zu beschreiben. Wenn man sich auf die Eigenheiten des jeweiligen Programmes einlässt, sind aber in jedem Fall hervorragende Ergebnisse zu erzielen (eine kurze Übersicht/Auswahl findet sich im Anhang). Nicht allzu große Aufnahmebereiche, für die nicht allzu viele Fotos notwendig sind, lassen sich daher auch jetzt schon direkt auf einem Laptop in weniger als einer halben Stunde grob berechnen, so dass eine sofortige Kontrolle des Modells auf der Grabung möglich ist.

Nach der kurzen Zeit zum Fotos schießen, der längeren, aber für den Archäologen größtenteils passiv verbrachten Zeit zum Berechnen des Modells, folgt am Schluss die Nachbearbeitung und Auswertung der 3D-Punktwolke. Auch hierfür gibt es einige Programme und verschiedene Wege, zum gewünschten Ergebnis zu kommen. Kommerzielle Programme decken die meisten Schritte innerhalb der eigenen Anwendung ab, aber auch mit Hilfe von Visual SFM, Meshlab, Cloud Compare und GRASS GIS ist es leicht möglich, zum gewünschten Ergebnis zu kommen. Die einzelnen Arbeitsschritte können an dieser Stelle nicht aufgeführt werden. Aber in allen Fällen steht am Ende ein georeferenziertes, maßstabsgetreues 3D-Modell eines Fundes oder Befundes.

An diesem Modell können nun alle notwendigen Analysen ohne Probleme vorgenommen werden: Befundgrenzen erkennen und nachzeichnen, Maße nehmen, Details ausschneiden, Querschnitte erstellen, zum Teil Volumen berechnen, Erstellen von Orthophotos (sofern das überhaupt noch nötig ist), Einhängen in eine Grabungsplan, Darstellung unterschiedlicher Layer etc. – alle Anforderungen einer archäologischen Dokumentation lassen sich in der entsprechenden Software verwirklichen und sich auch insgesamt oder im Einzelnen in einen Bericht integrieren!

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Structure-from-Motion das Potenzial hat, bisherige



Grabungsdokumentation in weiten Teilen zu ersetzen und zu verbessern. Momentan noch kritische Punkte wie zum Beispiel die für den Laien nicht nachvollziehbaren Algorithmen für die Rekonstruktion (weshalb immer etwas Spannung gegeben ist, ob die Fotos ausreichend waren), der Bedarf an Speicherplatz, die durchaus benötigte Rechenpower oder teilweise noch umständliche Bedienung der Programme, sind Aspekte, welche einer ständigen Weiterentwicklung unterliegen und in Zukunft kaum mehr ausschlaggebend sein werden. Grundsätzliche Limitationen der Software, wodurch sie nicht für reflektierende oder einfarbige Oberflächen ohne Kontraste oder Glas anzuwenden ist, spielen in der Realität der Feldarchäologie kaum eine Rolle. Erd- oder Stein-/Baubefunde können in gleichem Maße mit SfM dokumentiert werden.

Es kann folglich nicht verkehrt sein, schon heute auf einer Grabung die Befunde mit einer Reihe sich überlappender Digitalfotos zu dokumentieren. Dabei sind, abgesehen von der nötigen Überlappung, nur Standardvorgaben einzuhalten, um scharfe, kontrastreiche Fotos zu erstellen, wie es auch sonst das Ziel eines Fotos zur Dokumentation ist. Je besser die Qualität der Fotos ist, desto besser wird die Qualität des Modelles. Aber schon mit heutigen Kompaktkameras lassen sich ohne Probleme Fotos schießen, welche ohne Probleme zu einer dichten, maßstabsgerechten 3D Punktwolke mit allen entscheidenden Details führen.

Eine Art Handbuch zu Structure-from-Motion für die Archäologie wäre natürlich wünschenswert, ist aber auf Grund der schnellen Weiterentwicklung und der teilweise sehr unterschiedlichen Zielvorgaben (nur Visualisierung oder ausführliche Analyse) besonders für den Bereich der Nachbearbeitung und Auswertung momentan nur schwer zu realisieren. Jeder Bearbeiter hat die Qual der Wahl, sich seinen Weg durch verschiedene Softwarelösungen zu bahnen – angefangen vom Reinigen der 3D-Punktwolken von ungewünschten Objekten über Vermaschung und Schnitte bis hin zu einer „paperless archaeology“, wie sie schon zum Beispiel bei Ausgrabungen in Pompeii realisiert wird (<http://paperlessarchaeology.com/about/>).

Die Einarbeitung in die Methode der Structure-from-Motion sollte daher keinesfalls abschreckend, Eine große Zahl unterschiedlicher Programme und denn die gebotenen Möglichkeiten sind zukunftsweisend. Eine große Zahl unterschiedlicher Programme und Funktionen bietet die Chance eine, je nach Vorgaben, optimale Grabungsdokumentation zu erstellen.

#### **Anhang – Software und weitere Links:**

Name	Funktionen	Links	
Bundler Tools	Berechnung der 3D-Punktwolke	( <a href="https://github.com/qwesda/BundlerTools">https://github.com/qwesda/BundlerTools</a> )	(Ubuntu/Fedora)
Visual SFM	u. a. Berechnung der 3D-Punktwolke, Punktwolke reinigen, Vermaschung	( <a href="http://homes.cs.washington.edu/~ccwu/vsfm/">http://homes.cs.washington.edu/~ccwu/vsfm/</a> )	(kommerziell)
Agisoft Photoscan	u. a. Berechnung der 3D-Punktwolke, Punktwolke reinigen, Vermaschung, Datenbankbindung	<a href="http://www.agisoft.ru/">http://www.agisoft.ru/</a>	(kommerziell)
aspect3d	u. a. Berechnung der 3D-Punktwolke, Punktwolke reinigen, Vermaschung, skalieren	( <a href="http://www.arctron.de/de/produkte/software/aspect_3d/">http://www.arctron.de/de/produkte/software/aspect_3d/</a> )	(kommerziell)
123 D Catch	Berechnung der 3D-Punktwolke innerhalb eines Debian-basierten Betriebssystems für Archäologen	( <a href="http://www.123dapp.com/catch">http://www.123dapp.com/catch</a> )	(Webservice-Autodesk, kommerziell)

Photogrammetry Toolbox	Berechnung der 3D-Punktwolke innerhalb eines Debian-basierten Betriebssystems für Archäologen	<a href="http://www.archeos.eu">http://www.archeos.eu</a>	Open Source
------------------------	---	---	-------------

### *Nachbearbeitung und Auswertung:*

Name	Funktion	Link	
GRASS GIS 7	Georeferenzierung, GIS-Anwendungen	<a href="http://grass.osgeo.org/">http://grass.osgeo.org/</a>	Open Source
Meshlab	u. a. Punktwolke reinigen, skalieren, Vermaschen, Texturieren, zahlreiche Analysetools, Dateikonvertierung	( <a href="http://meshlab.sourceforge.net/">http://meshlab.sourceforge.net/</a> )	Open Source
Cloud Compare	u. a. Punktwolke reinigen, skalieren, Vermaschen, zahlreiche Analyse und Statistiktools	( <a href="http://www.danielgm.net/cc/">http://www.danielgm.net/cc/</a> )	Open Source
Paraview	Datenanalyse und Visualisierung (Querschnitte etc.)	<a href="http://www.paraview.org/">http://www.paraview.org/</a>	Open Source
GOM Inspect	3D Inspektion und Netzbearbeitung	( <a href="http://www.gom.com/de/3d-software/gom-inspect.html">http://www.gom.com/de/3d-software/gom-inspect.html</a> )	Open Source
Point Sense Heritage	Import in Autocad, Orthophotos, Abwicklung, Nachzeichnen etc.	( <a href="http://www.kubit.de/CAD/Produkte/PointSense/PointSense_Heritage.php">http://www.kubit.de/CAD/Produkte/PointSense/PointSense_Heritage.php</a> )	Kommerziell

### *Blogs und Anleitungen:*

Tips zum Fotografieren	( <a href="http://cdn1.ps1.photosynth.net/docs/Photosynth%20Guide%20v8.pdf">http://cdn1.ps1.photosynth.net/docs/Photosynth%20Guide%20v8.pdf</a> ) ( <a href="http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&amp;v=7TfXXJxDsXw">http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&amp;v=7TfXXJxDsXw</a> )
SfM – The process (englisch)	<a href="http://www.archaeologysfm.co.uk/the-process">http://www.archaeologysfm.co.uk/the-process</a>
Manual Bundler Tools (englisch)	( <a href="https://docs.google.com/file/d/0BwsIaG_FICCaR1VYRUUpDN3A5dE0/edit">https://docs.google.com/file/d/0BwsIaG_FICCaR1VYRUUpDN3A5dE0/edit</a> )
Georeferenzierung mit GRASS GIS 7	( <a href="http://arc-team-open-research.blogspot.de/2012/12/georeferncing-3d-pointclouds-with-open.html">http://arc-team-open-research.blogspot.de/2012/12/georeferncing-3d-pointclouds-with-open.html</a> )

Workflow und praktische Beispiele	( <a href="https://www.hcu-hamburg.de/fileadmin/documents/Geomatik/Labor_Photo/publik/dvw_schriftenreihe_tls2012_kersten_lindstaedt.pdf">https://www.hcu-hamburg.de/fileadmin/documents/Geomatik/Labor_Photo/publik/dvw_schriftenreihe_tls2012_kersten_lindstaedt.pdf</a> ) ( <a href="http://www2.informatik.hu-berlin.de/cv/isprs/WG/cfp/2011%20WS%20LC3D/Presentationen/4%203%20HCU%20Hamburg%20-%20automatische%203DObjektrekonstruktion.pdf">http://www2.informatik.hu-berlin.de/cv/isprs/WG/cfp/2011%20WS%20LC3D/Presentationen/4%203%20HCU%20Hamburg%20-%20automatische%203DObjektrekonstruktion.pdf</a> )
Weitere Beispiele	<a href="http://sfm-archaeology.blogspot.de/">http://sfm-archaeology.blogspot.de/</a>

## Gesucht!



Die Dokumentationsverfahren von 3D-Oberflächen sind in fortschreitender Entwicklung - da fehlt uns nur noch eins:

Der Vermessungs-Zauberstift, mit dem man direkt im Gelände am Objekt die entscheidenden Kanten/Befundgrenzen/Baufugen abfahren kann, die dann als 3D-Linien auf den fotorealistischen Modellen erscheinen:

Denn dieser Punkt bleibt meines Erachtens nach wie vor entscheidend: das reine Abbild des Grabungsbefundes, das die neuen Techniken uns in Zukunft immer besser nun auch in 3D liefern können, mit den Erkenntnissen

des erfahrenen Ausgräbers zu redigieren und damit zu erweiterter archäologischer Aussagekraft und ggf. auch Interpretation zu verhelfen.

Bislang bleibt da nur eins: in die 2. Dimension umsetzen, ausdrucken und vor dem Befund nachbearbeiten. Mit der entsprechenden Software kann man am Bildschirm auf dem mittels Einbild-Photogrammetrie entzerrten und referenzierten Bild natürlich ebenso wie auch auf dem 3D-Modell Linien nachzeichnen, doch nie ist hier die gleiche Sicherheit und Qualität zu erreichen wie direkt am Befund. Denn am Befund kann man nicht nur die Foto- und Oberflächenrelief-Informationen mit einbeziehen, sondern man sieht eben auch die Körnung, die Feuchtigkeitsunterschiede, die eventuell auf dem Foto irritierenden Lichtverhältnisse, kann an unklaren Stellen noch einmal kurz mit der Kelle nachputzen und den tatsächlich relevanten Verlauf klären.

Zudem vergeht durch die notwendigen Bearbeitungsschritte bis zum Ausdruck oft die Zeit der besten Sichtverhältnisse. Das hat häufig Mehrarbeit oder schlechtere Erkennbarkeit zur Folge, wenn man mit dem Ausdruck in der Hand zu einem dann nicht mehr frisch freigelegten Befund zurückkehren muss.

Also die dringende Bitte: erfindet/entwickelt uns noch dazu diesen digitalen 3D-Gelände-Mess-Stift, frei beweglich ohne Seilzüge und begrenzende Mechanik und mit angemessener Reichweite zur Empfangsstation/zum Rechner!

Solange der fehlt, bleibt vorerst ggf. die ergänzende Messung der entscheidenden Grenzen mit dem Tachymeter, bzw. das Digitalisieren am Modell fern vom Befund und eine ergänzende Überarbeitung der Ausdrücke. Und damit ganz klassisch - und durchaus nicht immer zu verachten: der Bleistift.

SG



## Nach Jahren frisch auf den Tisch – ein Erfahrungsbericht aus der Restaurierungswerkstatt von Monica Bosinski und Angelika Ulbrich (Wiesbaden)

In den Jahren 2006 und 2007 wurden von der hessenARCHÄOLOGIE und der Kreisarchäologie Wetterau in Wölfersheim – Berstadt 355 merowingische Grabinventare geborgen, die seit Anfang 2008 restauriert und konserviert werden. Bis Ende Februar 2013 waren bereits 306 Grabinventare mit 2620 Fundnummern bearbeitet.

Während der Ausgrabungskampagnen haben Restauratorinnen und Grabungsmannschaft eng zusammen gearbeitet, denn die Behandlung der Befunde und Funde von der Aufdeckung bis zur Bergung und die Qualität der Bergung entscheiden mit darüber, welche Erkenntnisse bei der Restaurierung und der wissenschaftlichen Bearbeitung gewonnen werden können.

Während ihrer jahrhundertelangen Lagerung in der Erde sind archäologischen Objekte durch relativ gleich bleibende Bedingungen unter Ausschluss von Sauerstoff einigermaßen geschützt. Wenn sie aufgedeckt werden, wirken sich Zutritt von Sauerstoff, Luftfeuchtigkeit und Temperaturschwankungen, sowie weitere Faktoren ungünstig auf ihre Erhaltung aus und beschleunigen den Zerfall der Objekte maßgeblich. Deshalb sind Befunde und Funde vor allem in der Kombination von Metallfunden und organischen Resten durch geeignete



Abb. 1: Insgesamt wurden 564 Blockbergungen unterschiedlichster Größe durchgeführt (Photo: Monica Bosinski, hessenARCHÄOLOGIE)

Maßnahmen vor dem Austrocknen oder extremer Feuchtigkeit zu schützen.

Eine Stabilisierung von Blockbergungen ausschließlich mit Gips oder Gipsbinden erfüllt diese Bedingungen nicht, da die ummantelten Erdblocke darin innerhalb kurzer Zeit austrocknen. Außerdem verursacht das Öffnen eines Gipsblockes große Erschütterungen, die den oft fragilen Objekten schaden.

Auf der Grabung Berstadt hat es sich bewährt, die im Löß gelegenen Funde in ihrem erdfeuchten Bodenmilieu zu belassen und als Blockbergung mit Frischhaltefolie und Klebeband so gut vor Austrocknung zu schützen,



Abb. 2: In der Restaurierungswerkstatt geöffnete Blockbergung einer noch im Erdblock eingebetteten Lanzenspitze (Photo: Pia Klein, hessenARCHÄOLOGIE).

dass eine weitere Freilegung unter optimalen Bedingungen in der Restaurierungswerkstatt ermöglicht ist. Der zu bergende Befund wurde dazu zum Schutz der Oberflächen und der eventuell erhaltenen organischen Reste so wenig wie möglich frei gelegt. Nachdem seine Dimensionen geklärt und dokumentiert waren, wurde er auf einem Erdssockel freigestellt, mit Frischhaltefolie abgedeckt und mit Klebeband stabilisiert. Nachdem der Block abgestochen war, wurde er fünf- bis zehnmal mit Frischhaltefolie umwickelt. Grundsätzlich gilt hier: viel



Abb. 3: Auf der intakten Oberfläche der Lanzenspitze konnten feine Punzierungen freigelegt werden (Photo: Pia Klein, hessenARCHÄOLOGIE).

hilft viel!! Abschließend wurde die Folie mit Klebeband gesichert. Ausschließlich sehr große Blöcke wurden zusätzlich mit Gipsbinden ummantelt.

Damit alle Informationen erhalten blieben, wurden neben Einzelobjekten auch komplette Befundzusammenhänge (Gürtelgehänge, Tascheninhalte, Perlenketten, Fibelanordnungen, etc.) im Block geborgen. Dadurch wurde u.a. auch gewährleistet, dass Textil- und Lederreste, denen oft besondere Bedeutung bei Rekonstruktionen zukommt, nicht verloren gingen. Während der Bearbeitung in der Werkstatt ist es manchmal notwendig, die Blöcke zu wenden und von der Unterseite her freizulegen. Häufig stellen wir dann fest, dass gerade organische Materialien auf der unberührten Unterseite noch erhalten sind, die bereits viele neue Details zur Tragweise der Objekte und zum Aufbau der Grablege offenbarten. Deshalb sollte, wo immer möglich, der Erhaltung von organischen Strukturen im Oxidierungsbereich der Metallobjekte der Vorrang vor einer schönen Sichtbarkeit



Abb. 4: Verpackung nur mit Frischhaltefolie und Klebeband: Hier hat sich die Oberfläche vollständig abgelöst; von dem Objekt ist nur noch der Metallkern übrig (Photo: Angelika Ulbrich, hessenARCHÄOLOGIE).

auf der Grabung gegeben werden und möglichst auch auf der Oberseite der Objekte Erdschubstanz belassen werden. Die Blöcke lagern bis zur Bearbeitung in unserem Funddepot, bei relativ gleichmäßigen klimatischen Bedingungen.

Auch nach nunmehr sechs Jahren sind fast alle Blöcke noch in gutem Zustand, d.h. feucht und alle Objekte, einschließlich der organischen Materialien, sind sehr gut erhalten. Stärkere Rissbildungen durch Austrocknen oder Schimmelbefall durch zu hohe Feuchtigkeit sind die Ausnahme. Weit weniger erfreulich ist der Erhaltungszustand der nicht im Erdblock geborgenen Eisenobjekte.

Eisenobjekte, die nicht im Block zu bergen sind, sollten möglichst noch erdfeucht entnommen und vor dem luftdichten Verpacken in feuchtes Erdreich aus dem Grabungsumfeld eingebettet werden.

Hier bietet sich als bessere, doch auch wesentlich kostenintensivere Alternative das Einschweißen in speziellen hochdichten Folien (z.B. Escal Folien) in Kombination mit Sauerstoffabsorbieren/Stickstoffatmosphäre an.

Fazit:

Das Belassen der Funde im sie umgebenden feuchten Bodenmaterial mit einer Blockbergungsbandage aus vielen Lagen Frischhaltefolie und Klebeband ermöglichen es, archäologische Funde auch mehrere Jahre bis zu ihrer Restaurierung und Konservierung unbeschadet lagern zu können.



## Kompletter mittelalterlicher Holzkeller in einer „Bananenkiste“ abtransportiert - ARChE, ein klimatisierter Container für Transport und Zwischenlagerung von Nassholzfunden

Ob Schiffswrack, Brunnen- oder Brückenkonstruktionen –so interessant und medienwirksam solche Befunde sind, große Nasshölzer schaffen meist ebenso große Probleme bei der Bergung, der fachgerechten Lagerung und Konservierung. Besonders wenn die Zeit zur Bergung drängt, das Konservierungs- und Finanzierungskonzept aber erst erarbeitet werden muss, bietet sich ein neu entwickeltes Containersystem an.

Es wurde im Februar 2013 in Lübeck für eine 9,2 x 5,6 m große Kellerkonstruktion aus Holzbohlen, die



dendrochronologisch ins Jahr 1180 datiert, erstmals eingesetzt. ARChE („Adroit Rescue Container for Cultural Heritage“) ist ein 11m langer klimatisierter Container, der speziell für den Transport und die Zwischenlagerung archäologischen Fundgutes umgerüstet wurde. Das Konzept basiert auf einem Containerprototyp der speziell für den Transport und die Zwischenlagerung archäologischen Fundgutes umgerüstet wurde. Das Konzept basiert auf einem CA-Container der Firma Maersk (CA: Controlled Atmosphere), der normalerweise zum Transport empfindlicher Lebensmittel (z.B. tropischer Früchte) eingesetzt

wird. Unter der Leitung des Fraunhofer-Institutes für Bauphysik IBP wurde in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Schiffahrtsmuseum Bremerhaven und der Firma YCONS nun ein spezieller Umbau mit Regal- und Sicherungssystemen für den archäologischen Einsatz entwickelt.

Die dabei integrierte Befeuchtungs-, Kühl- und Messtechnik ermöglichen ein optimales Raumklima, so dass großformatige Nasshölzer sicher, klimastabil und unter regelmäßiger Kontrolle zu einem geeigneten Standort transportiert und bis zu ihrer Konservierung zwischengelagert werden können.



Für den Lübecker Keller wurden zwei Container mit speziell angefertigten Kragarm-Regalen ausgestattet. Die Klimateinheiten wurden auf eine die Temperatur von 4°C programmiert und ein zusätzlich installierter Befeuchter sorgte für eine relative Feuchte von nahezu 100%. Nach Angaben des Projektleiters Lars Klemm gegenüber dem Handelsblatt betrugen die Kosten rund für den Prototypen rund 30.000 €. Nach der ersten erfolgreichen Umsetzung des Pilotprojektes „ARChE“ sollen die Kulturgut-Container weiterentwickelt und für Rettungsgrabungen als konservatorische Erstversorgung und für Kulturgutbergungen jeglicher Art angeboten werden. Zurzeit wird mit Unterstützung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie die Gründung eines Dienstleistungsunternehmens durch

das Deutschen Schiffahrtsmuseum vorbereitet, damit die Kulturgut-Container und die konservatorische Grundversorgung bald für alle betroffenen Grabungen und Kulturinstitutionen verfügbar werden.

Weiterer Infos unter:

[http://www.ibp.fraunhofer.de/de/Presse\\_und\\_Medien/fraunhofer-ibp-vor-ort/luebecker-keller.html](http://www.ibp.fraunhofer.de/de/Presse_und_Medien/fraunhofer-ibp-vor-ort/luebecker-keller.html)

<http://www.hl-live.de/aktuell/text.php?id=82089>

<http://www.handelsblatt.com/technologie/forschung-medizin/forschung-innovation/archaeologischer-fund-ein-keller-geht-auf-reisen/7789702.html>

(Alle Abbildungen M. Yoshida)

SG



## Metadaten nutzen – Überlegungen zur Beschriftung digitaler Bilder

Die Bedeutung der digitalen Fotodokumentation auf Grabungen nimmt zu.

Nicht nur, dass digitale Bilder die Nutzung analoger Fotos im archäologischen Alltag fast gänzlich verdrängt haben, sondern auch die zunehmenden Möglichkeiten der anschließenden Bildauswertung (ob Einbild-Photogrammetrie, Stereo-Bildauswertung oder SfM) erhöhen die Bedeutung der Digitalfotografie für die Dokumentation.

Bei der Archivierung digitaler Bilder werden unterschiedliche Wege beschritten.

An dieser Stelle sollen nicht die Probleme der Langzeitarchivierung thematisiert werden, sondern Überlegungen zur Benennung und Verwaltung der Bilder.

Allgemeiner Standard ist wohl, dass eindeutige Bildnamen verwendet werden (z.B. Maßnahmenbezeichnung und fortlaufende Nummer). Bisweilen wird auch der Weg gewählt, im Bildnamen die Eckdaten des dargestellten Motivs zu benennen. Die Ablage erfolgt oft in Ordnersystemen, die entweder nach Datum oder sinnvollen räumlichen Einheiten gegliedert sind.

Wo allerdings findet die eigentliche Beschreibung der Bildinhalte statt, die früher oft in akribischer Kleinschrift oder als Drucketiketten auf den Diarahmen platziert wurde?



Fotolisten oder auch digitale Kataloge/Datenbanken sind der Schlüssel zur Verwaltung der Bilder. Das Bild selbst bleibt jedoch meist – abgesehen vom Bildnamen – unbeschriftet. Generell bieten sich zur Bildverwaltung zwei verschiedene Konzepte an:

Die Beschreibung kann ausschließlich in Fotolisten oder zentral in einer großen (ggf. serverbasierten) Datenbank verwaltet werden. Letzteres bietet einen großen Überblick und erfüllt alle Ansprüche einer umfänglichen Suche. Allerdings nur innerhalb des Systems und in Abhängigkeit der verwendeten Software.

Ein alternatives Konzept setzt auf die Speicherung der Beschriftung innerhalb der Metadaten jedes einzelnen Bildes. Der Hauptvorteil dieses Vorgehens liegt darin, dass dadurch in jeder beliebigen Bilderauswahl weitgehend programmunabhängig nach Stichwörtern gesucht werden kann. Denn so gut wie jedes Bildverwaltungsprogramm kann diese Daten automatisch aus den Bildern auslesen und damit jederzeit einen maßgeschneiderten, mobilen und nicht unnötig ausgedehnten Katalog erstellen.

Ein weiterer Pluspunkt dieses Verfahrens ist, dass auch bei Bildern, die etwa zum Druck außer Haus gehen, das Copyright und der Fotograf auch für andere jederzeit aus dem Bild lesbar sind.

Ein paar Infos zu Metadaten:

Bei der Erstellung von Digitalfotos werden automatisch einige Aufnahmeparameter als „EXIF-Daten“ mit in das Bild gespeichert (z.B. Datum, Uhrzeit, Kameratyp, Objektiv, Brennweite, Belichtungszeit). Diese sind mit allen Bildbearbeitungsprogrammen und auch im Windows-Explorer abrufbar (Rechtsklick, unter Eigenschaften, Dateinfo).

Im Gegensatz zu den automatisch gespeicherten EXIF-Daten bieten die sogenannten „IPTC-Daten“ die Möglichkeit, Informationen zum Bild selbst einzugeben und diese im Bild abzuspeichern. Dies funktioniert bei Bildern im jpeg und tiff-Format, bei proprietären Bildern in Kamera-Raw-Formaten wird dann die Beschriftung als Filialdatei im xml-Format beigelegt.

(IPTC steht eigentlich für die Organisation „International Press Telecommunications Council“, die 1991 zusammen mit der „Newspaper Association of America“ (NNA) den ersten Standard IIM (Information Interchange Model) für die Speicherung von Informationen zum Bild im Bild festgelegt hat. Die Bezeichnung

IPTC-Daten hat sich seitdem verkürzt als Begriff für diesen Standard eingebürgert. Seit 2004 unterstützt die IPTC das Speichern der Bilddaten im xml-Format als IPTC-Extension Standard und seit 2008 wurden die Felder im IPTC-Extension-Standard nochmals erweitert.)

Ursprünglich für die Pressefotografie entwickelt, sind in dem Beschriftungsstandard eine ganze Reihe von Feldern mit vordefinierten Begriffen zu Autorenschaft, Copyright, Aufnahmeort u.s.w. vorhanden, die sich nur z.T. für unsere Belange eignen. Hauptaugenmerk liegt für uns auf den Schlagwörtern (bisweilen auch keywords oder Stichwort-Tags genannt).

Hier können alle Begriffe, die den Bildinhalt beschreiben, aufgelistet werden (wie z.B. Fundstelle, Fläche, Befunde, Ansicht o.a.)

Nahezu alle Bildbearbeitungsprogramme von Freeware bis zu professionellen Programmen können IPTC-Daten lesen und schreiben.

Um den Aufwand der Verschlagwortung aller Bilder zu minimieren, lohnt sich die Auswahl einer Software für die Bildverwaltung, die hier einen effizienten Workflow erlaubt. Bei der Auswahl des Programms sollte man darauf achten, dass Bildern in Stapelverarbeitung Stichwörter zugeordnet werden können, dass aus einer Liste ein schon vergebener Begriff gewählt werden kann und dass sich am besten zusätzlich Hierarchien innerhalb der Stichwörter erstellen lassen.

SG

## Erfahrungsbericht zur Digitalfoto-Beschriftung mit Adobe Lightroom

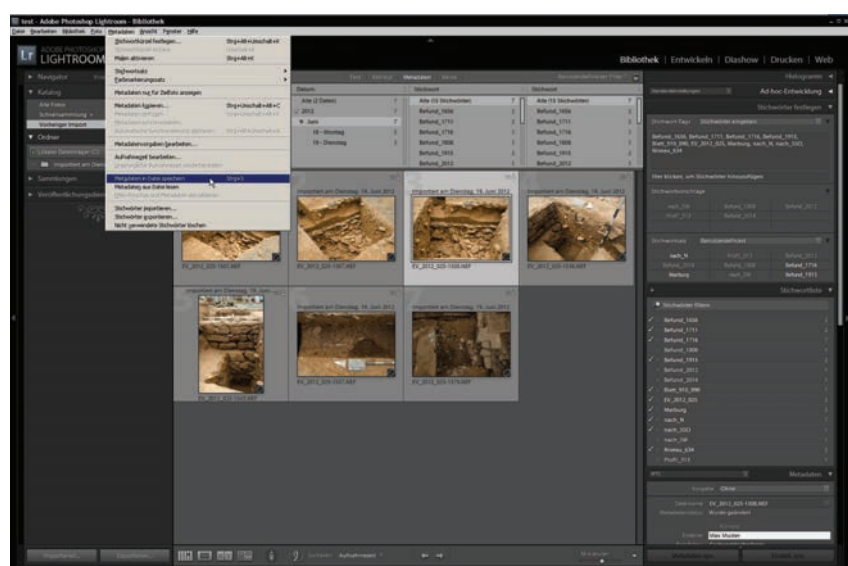
von Anja Wienkemeier (Marburg)

Basierend auf eigenen Erfahrungswerten soll hier exemplarisch die Software Adobe Photoshop Lightroom zur Bildverwaltung und -bearbeitung vorgestellt werden. Dieses Programm bietet eine ganze Reihe von Funktionen, die sich im Management großer Bild-Datei-Bestände bewährt haben. Neben den Optionen des Direktimports der Bilder aus der Kamera sowie der Verwaltung der Raw-Daten ist besonders die Möglichkeit einer komplexen Verschlagwortung von entscheidendem Interesse.

Die Schlagwörter werden vom Programm in den IPTC-Metadaten gespeichert und entsprechen sozusagen der einstigen randlichen Beschriftung auf den Dias.

Die mögliche Anzahl der Stichwörter ist dabei nahezu unbegrenzt. Die Optionen zur bequemen Umbenennung und Konvertierung sowie der Zuordnung von Schlagwörtern für ganze Bildserien bietet das Programm bereits beim Import der Bilddateien an.

Hilfsmittel wie Stichwortsätze, das Vorschlagen häufig mit einem eingegebenen Begriff vergesellschafteter Stichwörter, die Verwendung von Stichwortkürzeln oder das Sprühwerkzeug, mit dem ein Begriff in der



Rasteransicht gleich einer bestimmten Auswahl an Bildern zugewiesen werden kann, vereinfachen und verkürzen den Prozess des Verschlagwortens. Bei der Eingabe der Stichwörter empfiehlt es sich, auf Leerzeichen zu verzichten und stattdessen generell zusammengehörige Worte mit einem Unterstrich zu verbinden (z.B. Planum\_2). Damit die Schlagwörter nicht nur in der Katalogdatenbank den Bildern zugewiesen sind, ist es wichtig, diese Informationen direkt in den Metadaten der Bilddateien zu speichern. (Dies lässt sich als Standardvorgabe oder manuell vornehmen.) Erst damit ist gesichert, dass in jeder beliebigen

Bildauswahl und mit jedem geeigneten Programm in den Fotos nach Begriffen gesucht werden kann.

Im bedienerfreundlichen Bibliothek-Modul können in der Suchabfrage mehrere Metadaten-Tags kombiniert werden. Der zu durchsuchende Bereich kann zusätzlich etwa auf einen Unterordner beschränkt werden. Eine Auflistung sämtlicher im Suchbereich vergebener Stichwörter sowie eine Auflistung der Schlagwörter, die mit dem jeweiligen Foto verknüpft sind, erleichtern die Suche nach bestimmten Bildmotiven.

Bei komplexen Grabungen ist es empfehlenswert, die Fotodokumentation direkt in den Katalog einzuspeisen und sinnvoll zu verschlagworten. So kann man sich noch während der Grabung im gezielten Rückgriff z.B. das Erscheinungsbild eines Befundes in einer bereits abgeschlossenen Nachbarfläche schnell in Erinnerung rufen. Die Verknüpfung der Bilder mit sinnvollen Stichwörtern erlaubt eine rasche methodische Suche, so dass es ein Leichtes ist, unterschiedliche Befunde oder Bereiche immer wieder aufzurufen und miteinander zu vergleichen. Sind die Bilder also derart aufgearbeitet, kann eine umfangreiche Fotodokumentation durch den gewährten schnellen Zugriff eine häufig und sehr gewinnbringend genutzte Grundlage für die Erstellung von Berichten bzw. für die Aufarbeitung generell sein.

Neben der Funktion der verschlagworteten Bildverwaltung bietet Lightroom z.B. die Möglichkeit der auf das verwendete Objektiv abgestimmten Verzeichnungskorrektur sowie ausgedehnte Optionen zur Bildbearbeitung und Entwicklung.

Ein Nachteil der Bildkatalogisierung mittels Lightroom könnte darin gesehen werden, dass das Programm nicht serverbasiert arbeitet. Da die Softwarelizenz somit an den jeweiligen Rechner gebunden ist, muss ein Kostenfaktor (von ca. 130 EUR) berücksichtigt werden.

## Fortbildungen in der Grabungstechnik / Tagungen



In Wien findet vom 11.-13.11.2013 eine Tagung mit dem Titel: **“Conference on Cultural Heritage and New Technologies”** statt. Einige der angekündigten Vorträge werden sich mit neuen Methoden der Grabungsdokumentation befassen, so z.B.:

David BIBBY | Benjamin DUCKE : Innovations in cost-efficient and meaningful documentation for cultural heritage recording and excavation

Hansjörg THALER, Italy: Archaeological Documentation with New Technologies

Weitere Informationen unter: [http://www.stadtarchaeologie.at/?page\\_id=3109](http://www.stadtarchaeologie.at/?page_id=3109)



Dieses Jahr findet vom 25.-28. September die Tagung **„Archäometrie und Denkmalpflege“** in Weimar statt. Veranstalter sind die Gesellschaft für Naturwissenschaftliche Archäologie – Archäometrie, der Arbeitskreis Archäometrie und Denkmalpflege der DMG und der Arbeitskreis Archäometrie der

GDCh in Zusammenarbeit mit dem Museum für Ur- und Frühgeschichte Thüringens. Der Tagungsbeitrag liegt zwischen 20 und 60€. Anmeldungen, das Tagungsprogramm sowie weitere Informationen sind unter ([jtadweimar2013@yahoo.de](mailto:jtadweimar2013@yahoo.de)) zu erbitten.

**Tagung des Nordwestdeutschen Verbandes für Altertumsforschung e.V.** vom 02. - 06.09.2013 in Lübeck

Infos: <http://www.nwdv.org/pages/tagungen/luebeck-2013/programm.php>

Neben archäologischen Fachvorträgen sei hier auf folgende Vorträge verwiesen, die Themen dieses Rundbriefs Grabungstechnik behandeln:

Do, 5.9.13 14:30 Uhr (AG CAA)

Undine Lieberwirth / Markus Neteler / Markus Metz / Bernhard Fritsch:

Hochauflösende 3D-Dokumentation (Punktwolken), archäologischer Stratigraphie mit Low-Budget-



## International Workshop on Archaeological Soil Micromorphology & Developing International Geoarchaeology vom 2. - 6. September 2013 in Basel

Infos: <http://geoarch.ipna.unibas.ch/WASM&DIG/home.html>

Zahlreiche praktische Workshops und Exkursionen. Der Workshop ist bereits ausgebucht, man kann sich in eine Warteliste eintragen.

### Buchtipps



Die Zeitschrift **Archäologischen Informationen** wird künftig auch digital veröffentlicht.

Auf der Homepage: [www.archaeologische-informationen.uni-hd.de](http://www.archaeologische-informationen.uni-hd.de) liegen bereits die Jahrgänge 32, 2009 bis 35, 2012 im pdf-Format vor. Auch alle älteren Jahrgänge der Archäologischen Informationen sollen sukzessive digital zur Verfügung gestellt werden.

SG

Pünktlich zur Weihnachtszeit 2012 erschienen bei Philipp von Zabern zwei neue Publikationen, die für den ein oder anderen von Interesse sein könnten:

**Anna Kieburg (Hrsg): Grabungswörterbuch : [alle wichtigen Begriffe in 8 Sprachen], 167 Seiten, Darmstadt/Mainz 2012, Philipp von Zabern, kartoniert, ISBN 978-3-8053-4533-0, 19,99€.**



Zusammen mit sieben „Muttersprachlern“ hat die Herausgeberin, Anna Kieburg mehr als 1700 Begriffe aus „der technischen und fachlichen Terminologie rund um Ausgrabungen und aus daraus unmittelbar entstehenden Gesprächsgruppen [...]“ zusammengestellt. Das Taschenbuch in handlichem Format enthält neben einer Kurzvorstellung der Autoren und einem Vorwort der Herausgeberin auf knapp 160 Seiten die Lemmata in acht verschiedenen Sprachen.

Dem Leser präsentieren sich auf jeder Doppelseite ca. 25 Stichwörter in den Sprachen: Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch, Griechisch, Türkisch und Arabisch. Zu jedem Stichwort wird das entsprechende Genus angegeben. Auf eine Lautschrift wird völlig verzichtet, was im Hinblick auf eine Benutzung „im Felde“ unter Umständen von Nachteil sein könnte, jedoch den Rahmen des Buches vermutlich gesprengt hätte. Die Schlagwörter in Arabisch sind in Umschrift wiedergegeben, jene in Griechisch jedoch nicht, da die Autoren hier bei der Leserschaft ein Studium der klassischen Altertumswissenschaften

voraussetzen!

Die Auswahl der Stichwörter ist als gelungen zu bezeichnen. Das Fehlen bestimmter typologischer Fachbegriffe, sowohl aus dem Bereich der Steinartefakte aber auch der Keramikbeschreibung, sei den Autoren nachgesehen. Hierfür gibt es Spezialwörterbücher. Insgesamt ist zuzugestehen, dass dieses kleine Taschenbuch sich sicher als



**Johanna Sigl und Claus Vetterling (Hrsg.): Grabungsleitfaden, 159 Seiten, Darmstadt/Mainz 2012, Philipp von Zabern, kartoniert, ISBN 978-3-8053-4451-7, 19,99 €.**

Das international besetzte Autorenkollektiv aus acht Wissenschaftlern hatte es sich zum Ziel gesetzt „Techniken und persönliche, [...] Tricks und Kniffe zu beschreiben, wie sie in der archäologischen Feldarbeit **verlangt** und **angewandt** werden.“ Um es vorwegzunehmen, sei hier direkt gesagt, dass die Autoren damit grandios gescheitert sind. Somit verbietet sich hier jeder weitere Kommentar zu diesem Werk.

MP

### In eigener Sache

Wir freuen uns, Euch dieses Mal einen so umfangreichen Rundbrief präsentieren können. Gleich zwei Artikel haben sich dem Thema „structure from motion“ gewidmet. Da es zum größten Teil die Grabungstechniker sind, die als technische Leiter auf den Ausgrabungen mit den anfallenden Dokumentations- und Vermessungsarbeiten betraut sind, dürfte dieses Thema auf reges Interesse stoßen, zumal der Bereich SFM völlig neue Möglichkeiten in der Feldarchäologie bietet. In die nächsten Ausgabe könnten wir gerne die Rubrik „Leserbriefe“ als Raum für Eure Kommentare, Rückmeldungen oder Kritiken zum Thema aufnehmen. Und auch für weitere Arteikeinsendungen, An- und Abmeldungen sowie für Kritik und Wünsche sind wir Euch dankbar.

All jene, die uns Artikel, Veranstaltungshinweise, Buchtipps etc. für den „Rundbrief Grabungstechnik“ zukommen lassen wollen, seien gebeten, sich an nachfolgende Redaktionsrichtlinien zu halten:

- Abbildungen in den Dateiformaten \*.jpg, \*.tiff, oder \*.bmp mit einer Auflösung von 300dpi (Screenshoots sind möglich)
- bei Fotos sind immer der Fotograf und der Rechteinhaber anzugeben
- Links sind immer mit dem Kürzel <http://> und in Klammern, also wie folgt anzugeben: (<http://www.beispiel123.com>)
- zugesandte Artikel sind mit Vor- und Zuname sowie dem Wohnort zu unterschreiben.
- Redaktionsschluss für die Juniausgabe ist der 31. Mai, für die Dezemberausgabe der 31. Oktober
- Texte bitte im Format \*.doc oder open office, in der Schriftart Arial, Schriftgröße 12, Schriftfarbe schwarz, linksbündig, ohne Unterstreichungen, oder Kursivstellungen o.ä.
- alle Daten sind via Mail an [grabungstechnik-infos@gmx.de](mailto:grabungstechnik-infos@gmx.de), bzw. auf CD oder DVD an die im Impressum angegebene Postanschrift zu senden.

Die Redaktion

(Susanne Gütter, Matthias Fendt, Matthias Paulke)

## Impressum

Rundbrief Grabungstechnik

Heft 1/2013

herausgegeben vom Arbeitskreis Grabungstechnik

mail to: [grabungstechnik-infos@gmx.de](mailto:grabungstechnik-infos@gmx.de)

Verantwortlich für den Inhalt:

Matthias Paulke

Auf Feiser 1

54292 Trier

Redaktion: Susanne Gütter (SG), Matthias Fendt (MF),  
Matthias Paulke (MP).

Bitte haben Sie Verständnis dafür, dass wir trotz sorgfältiger Prüfung keinerlei Haftung für die Inhalte der von uns verlinkten Internetseiten übernehmen. Für die Inhalte sind ausschließlich die Urheber der jeweiligen Seiten verantwortlich. Für den Inhalt unverlangt eingesandter Artikel übernehmen wir keinerlei Haftung.

Kurze Mitteilungen für die sog. „Infos“ sind formlos an [grabungstechnik-infos@gmx.de](mailto:grabungstechnik-infos@gmx.de) zu senden. Abbildungen sind bei dieser Form des Newsletters nicht möglich.

Die nächste Ausgabe des ausführlichen Rundbriefs ist für Dezember 2013 geplant. Redaktionsschluss ist der 31. Oktober 2013. Herzlich willkommen sind sowohl Eure kurzen Hinweise, Tipps und Fragen als auch längere Artikel.