



# Nach Einsturzgefahr wieder dauerhaft konserviert: die Wertheimer „Bettlade“ Dokumentation, Voruntersuchung und Maßnahmen am Alabasterkunstwerk

*Fünf Jahre beschäftigten sich Fachleute mit der Untersuchung und Konservierung des Baldachingrabmals Ludwigs von Löwenstein-Wertheim und seiner Frau Anna in der Stiftskirche zu Wertheim. Seit Herbst 2015 kann die Wertheimer „Bettlade“ nun wieder in angemessener Pracht vor Ort besichtigt werden. Beunruhigt durch klaffende Fugen, gelöste Säulen, Risse sowie Abplatzungen im Steinmaterial sah sich das Landesamt für Denkmalpflege bereits 2010 veranlasst, eine exakte Bestands- und Zustandsaufnahme vom Grabmal in Auftrag zu geben. Auf der Grundlage von eigens angefertigten maßstäblichen Fotoaufnahmen durch den Fachbereich Baudokumentation des Landesamts für Denkmalpflege erfolgte zuerst eine differenzierte Kartierung aller optisch feststellbaren Materialien (Abb. 2). Das Augenmerk galt dabei allen vier Ansichtsseiten sowie der Untersicht des Baldachins und der Aufsicht der liegenden Skulpturen. Es folgte die detaillierte Erfassung des Zustands mit der Kartierung sämtlicher Schäden. Das Ergebnis war alarmierend: Das Grabmal war in seiner Standsicherheit akut gefährdet. Zur Restaurierung wurde das Grabmal ab- und nach Ende der Maßnahmen wieder vor Ort aufgebaut (Abb. 1). Zur kultur- und kunsthistorischen Bedeutung der „Bettlade“ vergleiche auch den Beitrag von Judith Breuer in diesem Heft.*

Frank Eger/Otto Wölbart

## Restaurierungsgeschichte, Material und Konstruktion

Eine erste begleitende Auswertung des zur Verfügung stehenden Archivmaterials und der Literatur ergab zunächst leider keine schlüssige Auskunft über die bisherige Restaurierungsgeschichte des Grabmals. Judith Wipfler nennt in ihrem Beitrag im Wertheimer Jahrbuch von 1996 verschiedene Maßnahmen, die im 19. und frühen 20. Jahrhundert im Chor der Wertheimer Stiftskirche durchgeführt wurden. 1906 wurden alle Grabmäler restauriert und mit Ausnahme der Bettlade umgestellt. 1923 soll eine Reparatur der Bettlade erfolgt sein. Zum Teil widersprechen sich jedoch fotografische Aufnahmen und Literatur. Auch konnten festgestellte Materialien, wie beispielsweise Kunstharzkleber, keiner der erwähnten Maßnahmen zeitlich zugeordnet werden. Eine weitere Auswertung der Quellen wäre während der Maßnahme sinnvoll gewesen, doch wurde dem Landesamt dieses Archivmaterial nicht zugänglich gemacht.

Das einlagige Postament besteht aus rotem Main-sandstein, die darüber errichtete Grablege mit Baldachin aus verschiedenen Alabastern. Die Hauptmaterialien, die Kern wohl eigenhändig bearbeitet hat, waren Alabaster sowohl aus Forchtenberg



1 Restauratoren bei der Vorbereitung des Abbaus, 2011.

(wohl der Bruch im Besitz der Familie Kern) als auch aus Thüringen. Beide Materialvarietäten sind sowohl optisch klar zu unterscheiden (der thüringische Alabaster ist weiß und hat weniger Textur) als auch archivalisch eindeutig belegt. Auch die differenzierte Verwendung der beiden unterschiedlichen Alabastervarietäten ist vom Künstler gewollt und strikt durchgehalten. Die rein weiße Varietät aus Thüringen wurde zur Herstellung der figuralen und ornamentalen Teile benutzt; die stärker gebänderte, graubräunliche bis bläuliche Varietät aus Forchtenberg wurde in der Architektur verwendet. Bedingt durch den nur kleinteilig verfügbaren Alabaster hat Kern viele Einzelstücke mit Gipsmörtel und Eisenklammern beziehungsweise Eisendübeln zu vermeintlich großen Blöcken zusammengefügt. Nachdem die korrodierenden Eisenteile als wesentliche Schadensursache feststanden, wurden die visuellen Untersuchungen erweitert und ein Metalldetektor zu Hilfe genommen. Dabei stellte man vor allem bei den beiden liegenden Skulpturen sehr viele verborgene Eisen fest. Gerade die teilweise extreme Korrosion einzelner Klammern und Dübel erwies sich im Laufe der Untersuchungen als das Hauptproblem für das Denkmal.

### Schadensbild und Handlungsbedarf

Da das Grabmal in der Mitte des Chores ohne jegliche Sperre auf der durchfeuchteten Fläche des Chorbodens stand und die Eisen mittels Gips eingesetzt waren, hatte sich die sehr starke Korrosion in den Eisenteilen wohl über die Jahrhunderte eingestellt. Diese führte nicht nur im unteren Bereich des Grabmals zu Rissen und Brüchen im Alabastermaterial selbst, sondern auch zu sehr unterschiedlichen Hebungen und Lastverlagerungen. Diese waren an der gesamten Grabmalkonstruktion, besonders aber im Baldachinbereich feststellbar. Teils waren die schlanken Säulen durch die Metallkorrosion um mehrere Zentimeter angehoben, teils hingen die ursprünglich tragenden Säulen nunmehr am Baldachingebälk.

Die ergänzende Metalluntersuchung kam zu dem alarmierenden Ergebnis, dass das Grabmal akut in seiner Standsicherheit gefährdet war und dringender Handlungsbedarf bestand. Alle verwendeten Eisenklammern und -dübel waren, bis auf die Unterzüge des Baldachingebälks, verdeckt eingebaut und für eine Korrosionsbehandlung oder für einen Austausch somit nicht zugänglich. So zeichnete es sich schließlich als unumgänglich ab, das Grabmal zur Behebung der eigentlichen Schadensursache abzubauen. Das Landesamt für Denkmalpflege schlug daher der Kirchengemeinde Wertheim den Abbau des Grabmals vor, obwohl dadurch sämtliche originalen Setzmörtel entfernt werden mussten. Die langwierige und schwierige



Abwägung erfolgte interdisziplinär unter Berücksichtigung der verschiedenen Lösungsansätze beziehungsweise Maßnahmenpläne in engem Austausch mit der Kirchengemeinde. Die statisch konstruktiven Gründe wurden ebenso beachtet wie der mögliche langfristige Erfolg der Maßnahmen in Relation zu den zu erwartenden Kosten. Die Entscheidung zum Abbau verlangte weitere Untersuchungen zur Konstruktion des Grabmals im Detail, wie auch naturwissenschaftliche Analysen zum originalen Versetzmörtel Gips. Ebenso war zu klären, wie und womit zerstörtes Metall ersetzt und wie zu erhaltende Eisenteile konserviert werden könnten. Auf Grundlage des so erarbeiteten Maßnahmenkonzepts wurde schließlich der Auftrag seitens der Kirchengemeinde zum Abbau und zur Restaurierung des Grabmals an einen freien Fachrestaurator erteilt. Die fachrestauratorische und denkmalpflegerische Betreuung erfolgte durch das Landesamt für Denkmalpflege, die Bauleitung oblag einem Wertheimer Architekturbüro.

### Kleine Werkstücke, Metall, Gips und leider auch Feuchtigkeit

Da üblicherweise nur jeweils kleine homogene Blöcke aus den Alabasterbrüchen gewonnen werden konnten, besteht die Bettlade aus einigen 100 Werkstücken, so setzte Bildhauer Kern zum Beispiel die Liegefigur des Grafen aus insgesamt 32 Einzelstücken zusammen (Abb. 3).

- Alabaster grau gebänderte Varietät
- Alabaster hellbeigefarbene Varietät, z.T. genetzt
- Alabaster andere Varietäten
- Metalldübel
- Metallteile
- Metallteile verdeckt
- Metallnägel
- Mörtelkittung
- geklebte Brüche
- Kunstharzkleber
- Farbfassung
- Kalkputz
- zementhaltige Putzausbesserung
- Ziegel
- Signalfelder des Metalldetektors  
→ Metall verbaut

2 Materialbestand an der Westseite des Wertheimer Baldachingrabmals, Mai 2010.

3 Die gräflichen Liegefiguren mit Kennzeichnung der Einzelwerksteine vor Abbau, 2013.

An den Werkstücken wurden zudem eine ganze Reihe verschiedener Steinbearbeitungsspuren festgestellt. Aufgrund der Tatsache, dass sich Alabaster im bruchfrischen Zustand schnitzen lässt, konnten hierzu auch die entsprechenden Schnitz- sowie Sägespuren festgestellt werden. Auf den Rückseiten der Werksteine gab es auch deutliche Spitz-, Schlag- und Scharrierhiebe. Die abschließende historische Oberflächenbearbeitung der Werksteine war jedoch ein Feinschliff ohne zusätzliche Politur.

Zur Verbindung der einzelnen Werksteine hatten Kern und seine Mitarbeiter Eisendübel und Eisenhaken verwendet, die im Laufe der Jahrhunderte stark korrodiert waren (Abb. 4). Durch die Volumenzunahme der Korrosionsprodukte bildeten sich Risse und Verfärbungen im Alabaster.

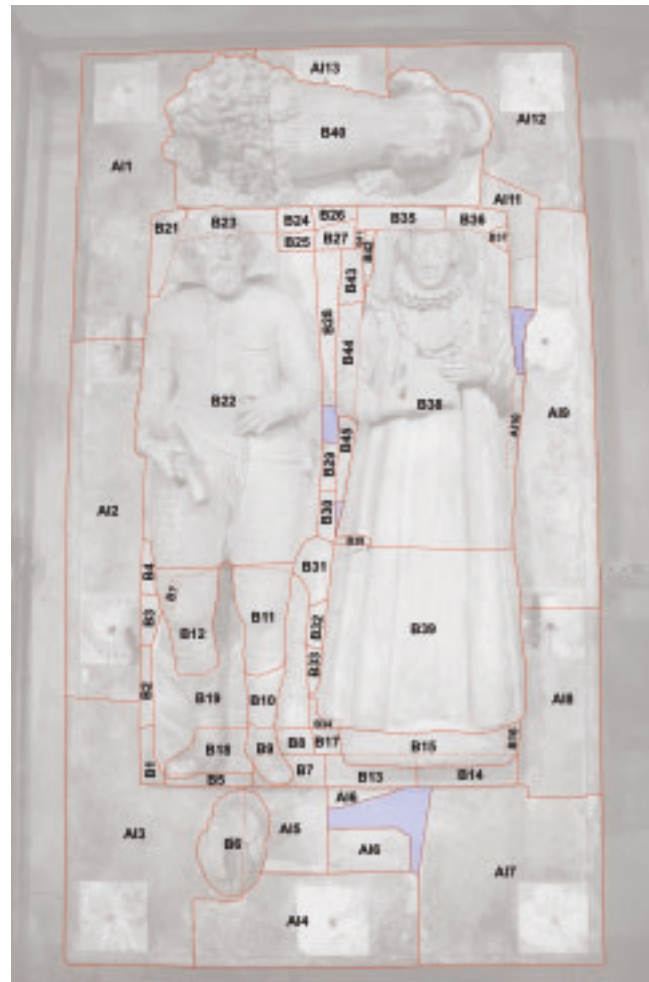
Die Alabasterstücke waren mittels eines Gipsmörtels verklebt. Notwendige kleinere Steinerergänzungen wurden ebenfalls bereits bauzeitlich mittels Gipsmörtel durchgeführt und anschließend lasiert. Die Werksteine waren in dünnem Gipsmörtel versetzt, die Fugenbreiten beliefen sich dabei auf 1 bis 3 mm.

Bedingt durch den Standort des Chores am Fuße des Burghangs am Ausläufer einer Wasserader, durch die bis in die 1980er Jahre unzureichende Drainierung des Chors und wegen der immer wiederkehrenden Überschwemmungen der Wertheimer Altstadt durch Tauber und Main war es zu erheblicher Durchfeuchtung und infolgedessen zu immenser Korrosion der historischen Halteeisen gekommen, vor allem im unteren Bereich des Grabmals. So waren frühere Pressfugen auf eine Weite von 2 bis 3 cm aufgegangen. Die dabei entstandenen Verformungen am Baldachin konnten an den Säulen abgelesen werden. Teilweise lag der Baldachin nicht mehr auf den Säulenkapitellen auf beziehungsweise hatten sich Säulen über 2,5 cm von der Tumba abgelöst und hingen an den korrodierten Eisendübeln des Baldachins (Abb. 5).

Die statische Sicherheit der Bettlade war also zunehmend gefährdet; es bestand sogar Einsturzgefahr, weshalb der vollständige Abbau des Grabmals unumgänglich war.

#### Abbau der Bettlade und richtige Mörtelrezeptur

Der Abbau der Bettlade gewährte einen Einblick in die komplexe Versetztechnik im Baldachinbereich. Dieser erscheint nach außen hin als massives Bauteil, erwies sich jedoch beim Abbau als komplexe, dabei leichte Konstruktion aus kleinen Werksteinen, die die Säulen nur wenig belasten. Einzelne Werkstücke, die von unten betrachtet massiv scheinen, setzen sich in Wahrheit aus mehreren dünnen Steinplatten zusammen, die sich,



perfekt ausgearbeitet, ansatzlos zusammenfügen. Um dieser Komplexität der Baukonstruktion gerecht zu werden und um für den Wiederaufbau detaillierte Informationen zu haben, wurden im Zuge des Abbaus verformungsgerechte Aufmaße jeder Steinschicht erstellt. Teilweise wurden die Werksteine auf Schablonit im Maßstab 1:1 eingezeichnet. Jeder einzelne Stein wurde mit Schicht- und individueller Steinnummer versehen und digital aufgenommen. Höhenlinien der Steinschichten wurden mit Laser im Chor markiert und die Fußplatten der Tumba auf der einstufigen Treppenanlage exakt eingemessen.

Versteckte Zuganker an den Säulen wurden lokalisiert und in der zuvor befundmäßig ermittelten Reihenfolge ausgebaut, um ein späteres Wiedereinbauen in umgekehrter Reihenfolge exakt zu gewährleisten. Befunde und Fundstücke wurden akribisch aufgenommen und archiviert. Der Abbau der Tumba zeigte, dass für den tragenden Kern teilweise Bauschutt und unterschiedlichste Ziegelsteine sowie regionale Sandsteinplatten verwendet worden waren. Als Mauermörtel wurde Kalkmörtel festgestellt.

Beim Abbau des Grabmals zeigte sich auch, dass der verwendete historische Gipsmörtel deutlich weicher als der Alabastermarmor war, gut anhaftete und an den historischen Halteeisen im Balda-

4 Korrodierte Halteeisen im Baldachingrabmal, 2012.

5 Verformter und abgerissener Säulenfuß. Zustand 2012.



chinbereich nur zu leichter Kontaktkorrosion am Eisen geführt hatte. Auch dort, wo durch starke Feuchteaufnahme das Eisen fast komplett korrodiert war, führte die Volumenzunahme lediglich dann zu Schäden durch Rostsprengung, wenn nur wenig Gipsmörtel den Eisendübel umgab beziehungsweise der Eisendübel eng am Dübelloch anlag. An größer gearbeiteten Dübellöchern konnte der weiche Gipsmörtel nachgeben, sodass es zu keiner Rostsprengung am Alabaster kam.

Aufgrund dieser Beobachtungen und der Tatsache, dass der Gipsmörtel seit 400 Jahren gut funktionierte und die immensen Bewegungen durch die Rostsprengung an den Werkstücken ideal abgepuffert hatte, entschieden sich die Projektbeteiligten nach eingehenden Überlegungen für den erneuten Einsatz eines Gipsmörtels, angelehnt an den historischen Versetzmörtel. Dieser wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Otto-Graf-Institut an der Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart neu entwickelt. Dazu wurden nach dem Abbau des Grabmals Materialproben der historischen Versetzmörtel und des Alabasters für die erforderlichen naturwissenschaftlichen Analysen entnommen. Ziele der Untersuchungen waren eine möglichst genaue Materialbestimmung des Alabasters und die Nachstellung eines geeigneten Versetzmörtels für den Wiederaufbau. Als besondere Anforderungen wurden formuliert:

- Konzeption eines Versetzmörtels mit längerer Abbindezeit, damit die Werksteine ohne Zeitdruck millimetergenau versetzt werden können.
- Konzeption eines Antrags- und Kittmörtels, der bereits nach kurzer Abbindezeit eine gute Anhaftung zeigt.
- Die zu entwickelnden Mörtel müssen deutlich unter den physikalisch-mechanischen Werten des Alabasters liegen, damit es nicht zu Spannungen im Mauerwerk kommt beziehungsweise diese durch den weicheren Mörtel abgepuffert werden.
- Der Mörtel muss eine gute Anhaftung sowohl an Alabaster als auch an den historischen Gipsmörtelergänzungen haben.
- Die neu konzipierten Mörtel dürfen auf Dauer zu keinerlei Zunahme der Härte neigen.
- Die Antrags- und Kittmörtel müssen für kleinteilige Anböschungen auf Null auslaufen können, dürfen also keine Mindestdicke zum Abbinden benötigen.

Eine erste Auswahl geeigneter Gipsbindemittel auf der Basis von Naturgipsen (als Rohstoffgrundlage) wurde von Markus Rube im Rahmen seiner Bachelor-Thesis an der Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst in Hildesheim getroffen. Darauf aufbauend wurden weitere Versuche zur Modifizierung und Einstellung des neuen Versetz-



mörtels mit besonders langer Offenzeit durchgeführt. Die abschließenden Weiterentwicklungen bis zur fertigen Rezeptur erfolgten im Labor der Materialprüfungsanstalt unter der Leitung von Friedrich Grüner.

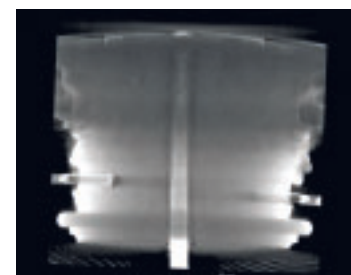
### Restaurierung in der Werkstatt

Für die bildhauerischen Einzelemente wurden Transportkisten angefertigt. Diese kamen dann – gut gepolstert – im geschlossenen Lastwagen in die Werkstatt. Die über einen längeren Zeitraum in der Kirche festgestellten Klimabedingungen wurden im Atelier, kontrolliert über Klimageräte, ebenfalls für die Dauer der Restaurierung nachgestellt.

Die Reinigung des Alabasters erfolgte vor allem trocken, um das teilweise feuchtegeschädigte und feuchteempfindliche Steinmaterial nicht zusätzlich zu beanspruchen. Es wurden verschiedene Reinigungsmethoden erprobt (Abb. 6). Neben Mikrosandstrahlverfahren und mit unterschiedlichsten Strahlmitteln wurden auch solche mittels Lasertechnik versucht. Letztlich erwies sich das Mikrosandstrahlverfahren beim Senken des Drucks unter 1 bar und bei Verwendung von Edelkorund als Strahlmittel als die schonendste und beste Reinigungsmethode.

6 Relief von der Westseite des Wertheimer Grabmals mit Mann in antiker Rüstung, vielleicht Goliath, mit Muster einer Reinigung nach Mikrostrahlverfahren mit Edelkorund und nach der Reinigung, Zustände 2012 und 2015.

7 Kernspintomografie eines Kapitells der Bettlade mit erkennbaren Schatten der hier korrosionsfreien Eisenteile.





8 Die gräfliche Tumba in Wertheim mit neu gemauertem Ziegelkern beim Wiederaufbau, August 2014.

Mittels mobilem Röntgengerät wurden diverse Bauteile im Atelier und ein ausgebautes Kapitell (Abb. 7) in einem stationären Tomografen in Aalen durchleuchtet, um, ohne sie auseinanderzubauen, entsprechende Informationen bezüglich versteckter Eisen und deren Zustand zu erhalten. Alle Eisen, die sich korrodiert zeigten, wurden ausgebaut und durch Edelstahlanker ersetzt. Um eine Gefährdung des Edelstahls durch im Steinmaterial eingewanderte Restprodukte der Eisenkorrosion zu vermeiden, wurden die Edelstahlanker mit einem vierschichtigen Polyurethan-(PU-)System behandelt. Im Bereich des Baldachins wurden die alten, nur leicht angerosteten, bauzeitlichen Eisenhaken und Zugeisen entrostet, ebenfalls mit dem PU-System versehen und wieder verwendet. Da die Feuchtebelastung im Chor bereits zurückgegangen ist und bei der geplanten Außenrestaurierung der Kirche weiter reduziert werden soll, ist davon auszugehen, dass es zu keiner schädigenden Feuchte mehr in der Kirche kommen wird und somit auch die Erhaltung historischer Eisen unproblematisch ist.

Risse oder Bruchstücke wurden, wo unbedingt notwendig, mittels Epoxidharz und geringstmöglich dimensionierten Edelstahl-Gewindestäben vernadelt. Die eigentliche Rissverfüllung sowie die Kittungen, die Anböschungen und die Steiner-gänzungen erfolgten mit dem neu entwickelten Gipsmörtel. Dieser wurde nicht eingefärbt, aber abschließend mittels Retusche farblich angepasst. Farbfassungsreste konnten am gesamten Grabmal lediglich an den Flügeln der Putten festgestellt werden. Mit dem Technoskop wurden eine gelbe und eine rote Farbschicht eindeutig identifiziert. Zu vermuten ist, dass es sich dabei um die Grundierschicht einer ursprünglichen Vergoldung handelt. An keiner Stelle sind jedoch Reste von Vergoldung oder eines Anlegeöls auszumachen. Die Intention des Farbauftrags kann derzeit also nicht geklärt werden. Ein Hinweis auf eine Gestaltungsabsicht ist, dass der Farbauftrag nur an den Flügeln der Putten erfolgte und der Ansetzmörtel der Flügel ein anderer Mörtel als der hauptsächlich verwendete Gipsmörtel ist. Vielleicht erfolgte eine Bemalung im Zuge einer Reparatur. Die Fassungsreste muss-

ten mit einer Acrylatlösung fixiert und gefestigt werden und sind damit für zukünftige Untersuchungen konserviert.

An den Reliefplatten im Baldachinhimmel wurden Reste von Modellierton an Hinterschnidungen festgestellt. Dies lässt vermuten, dass irgendwann einmal von den Reliefplatten Abgüsse hergestellt worden sind.

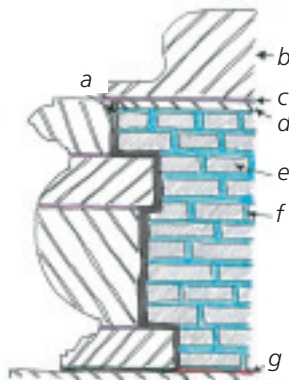
## Wiederaufbau und Fertigstellung

Der Wiederaufbau im Chor der Stiftskirche erfolgte über einer durchgängigen Horizontalabdichtung aus Walzblei. Die erste Steinschicht wurde darauf mit Trasskalkmörtel vermauert. Sukzessive wurden dann immer maximal zwei Werksteinschichten mit Gipsmörtel versetzt. Im Anschluss daran wurde der Kern aus Ziegelvollsteinen im Verband gemauert (Abb. 8; 9). Als Mörtel wurde ein Kalkmörtel – zur besseren Abbindung – mit geringem Zuschlag von Suevittrass gewählt. Um eine eventuelle Ettringitbildung zwischen Trassmörtel im Ziegelmauerwerk und Gipsmörtel in den Alabasterwerksteinen zu verhindern, wurde dazwischen ein 2 cm dicker Sumpfkalkmörtel als Puffer eingebracht. Die Werksteine wurden nach den Aufmaßplänen wieder millimetergenau positioniert. Nach einer entsprechenden Trocknungsphase von drei bis vier Wochen wurden weitere zwei Werksteinschichten der Tumba versetzt.

Diese sukzessive Vorgehensweise sollte verhindern, dass zu viel Feuchtigkeit im Mauerwerkskern eingesperrt wird und später über den Alabastermarmor zu diffundieren droht. Als abschließende Schicht über dem Mauerwerkskern wurde eine Marmorplatte eingebaut, auf welcher die vielen Einzelteile der Liegefiguren exakt ausgerichtet und anschließend mit Gipsmörtel versetzt werden konnten.

Die Säulen, die in der Regel aus vier bis fünf Einzelstücken bestehen, wurden im Atelier vormontiert und dann auf der Baustelle als Gesamtstücke versetzt. Die Zugeisen zwischen den einzelnen Kapitellen wurden nach Schablone ausgerichtet, noch bevor die erste Werksteinschicht des Baldachins aufgesetzt worden ist. Die Zugeisen wurden in die entsprechende Nut an der Werksteinunterseite millimetergenau eingeführt. Der neu konzipierte Gipsmörtel als Versetz- und als Steiner-gänzungsmörtel erfüllte dabei hervorragend seinen Zweck.

Abschließend wurden die Fruchtgehänge montiert. Hierzu wurde ein 6 mm dicker Edelstahldraht verwendet, um die radiale Form der ursprünglichen Aufhängung zu erreichen. Um zum einen den Edelstahldraht für die Einhängung in den Ösen, die an den Kapitellen angebracht sind, biegen zu können und zum anderen die einzelnen,



9 Schnitt durch die Tumba mit Darstellung des Wiederaufbaus, 2012.

- a Sumpfkalkmörtel
- b Alabastermarmor
- c Gipsversetzmörtel
- d Marmorplatte
- e Ziegelstein
- f Trasskalkmörtel
- g Walzblei

sehr dünnen und fragilen aus Alabaster geschnitzten Früchte daran auffädeln zu können, wurde der Draht in der Mitte gestoßen und mittels Innengewinde und einer entsprechenden Edelstahl-schraube miteinander verschraubt. Zum Abschluss der Arbeiten erfolgte auch hier eine Schlussretusche.

Die entsprechend umfangreiche Dokumentation der Arbeiten erfolgte digital in Schrift und Bild, die Maßnahmenkartierung mittels eines digitalen Kartiersystems. Sie wurden bei der Kirchengemeinde und im Archiv des Landesamts für Denkmalpflege in Esslingen hinterlegt.

Finanziell gefördert wurde die Maßnahme aus Mitteln der Landesdenkmalpflege, der Deutschen Stiftung Denkmalschutz sowie über das Denkmalschutz-Sonderprogramm des Bundes in Höhe von fast 250 000 Euro. Das seltene Baldachingrabmal ist seit Herbst 2015 wieder komplett am originalen Standort aufgebaut und nachhaltig konserviert. Dabei hat es auch in weiten Teilen sein ursprüngliches Erscheinungsbild wieder gewonnen und ist somit in seinem künstlerischen Wert besser erfahrbar geworden (Abb. 10).

## Literatur und Quellen

Friedrich Grüner/Frank Eger: Das Baldachingrab des Grafen Ludwig III. von Löwenstein aus Alabaster in Wertheim, in: Natursteinsanierung Stuttgart 2015 – Neue Natursteinrestaurierungsergebnisse und messtechnische Erfassungen sowie Sanierungsbeispiele, Band zur Tagung in Stuttgart 2015, S. 43–66.

Markus Rübe: Untersuchung zu Naturgips-Eignung

als Versetzmörtel in Anlehnung an historisch verbauten Gips für ein Alabaster-Grabmal in der Stiftskirche zu Wertheim, unveröffentlichte Bachelor-Thesis an der HAWK Hildesheim 2012.

Henning Argow: Untersuchung zum Einfluss von historischen Verzögerungsmitteln auf die Eigenschaften von Gips, unveröffentlichte Master-Thesis an der HAWK Hildesheim, 2010.

Sara Larisch: Baldachingrabmal Graf Ludwigs III. von Löwenstein-Wertheim und Anna von Stolberg (1616–1618), Bestandsaufnahme, Zustandserfassung, Maßnahmenvorschlag, Esslingen 2010 (unveröffentlichtes Manuskript).

Vgl. auch Hinweise bei Beitrag von J. Breuer.

Für die tomografische Aufnahme eines Kapitells dankt das Landesamt Stephan Tomaschko, Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH, Essingen.

## Praktischer Hinweis

Die evangelische Stiftskirche, Mühlenstraße 1, ist täglich von 8 bis 18 Uhr, im Winter bis 17 Uhr geöffnet. Gottesdienst sonntags ab 10 Uhr.

*Dipl.-Rest. Frank Eger (FH)*

*Dorfbachstraße 10  
72336 Balingen-Ostdorf*

*Otto Wölbart*

*Landesamt für Denkmalpflege im  
Regierungspräsidium Stuttgart  
Dienstsz Esslingen*

## Glossar

### Edelkorund

Korund ist eine Modifikation von Aluminiumoxid ( $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ ) und gehört zur Mineralklasse der Oxide und Hydroxide, in besonders feinen Körnungen  $<300\ \mu$  eignet es sich als Strahlgut in Mikrosandstrahlgeräten.

### Ettringit

Selten vorkommendes Mineral aus der Mineralklasse der wasserhaltigen Sulfate. Im Mörtelgefüge kann es zuerst zur Bildung von Monosulfat kommen, das sich dann zu Ettringit umkristallisiert. Dieser Vorgang, als Ettringit-Treiben oder Sulfat-Treiben bezeichnet, führt zu einer dreifachen Volumenvergrößerung.

### Schablonit

Transparentfolie, die absolut verzerrungsfrei und unempfindlich gegen Wasser, Öle und Fette ist. Sie eignet sich u. a. für die Anfertigung von 1:1-Schablonen.

### Suevittrass

Suevit ist ein so genannter Impaktit, ein im Nördlinger Ries bei einem Meteoriteneinschlag entstandenes Gestein. Der Suevit- oder Bayerischer Trass neigt, anders als der Rheinische Trass, nicht zur Ettringitbildung.

### Technoskop

Stereomikroskop für zerstörungs- und berührungsfreie mikroskopische Untersuchungen an Kunst- und Kulturgut. Hier wurde es verbunden mit einer digitalen Fotoeinheit eingesetzt, um Befunde im Makrobereich bildlich dokumentieren zu können.

*10 Das wiederaufgebaute und retuschierte Baldachingrabmal in der Stiftskirche Wertheim, Westseite, Oktober 2015.*

