

Heribert Feldhaus

Die fotogrammetrische Bestandsaufnahme der Stadthofkapelle des Zisterzienserklosters Disibodenberg in Bad Sobernheim

(aus: *Geschichte der Disibodenberger Kapelle in Bad Sobernheim*. Hgg. vom Förderverein Disibodenberger Kapelle Bad Sobernheim e. V. – Originalausgabe 2019. S. 97–114)

Dr.-Ing. Heribert Feldhaus, geb. 1971 in Mülheim an der Ruhr, Architekturstudium an den Technischen Universitäten Kaiserslautern und Wien. 2006 Promotion mit einer Baumonografie über das ehem. Zisterzienserkloster Eußerthal bei Prof. Dr.-Ing. habil. Hartmut Hofrichter. Im selben Jahr Gründung des Büros für Bauaufmaß und Bauforschung in Trier. Seit 2007 Betreuung des Fachs Bauaufnahme an der TU Kaiserslautern in Kooperation mit dem Landesdenkmalamt des Saarlands. Seit 2013 Mitarbeiter am „Pfälzischen Klosterlexikon“. – Im Jahr 2013 zusammen mit Herrn Dr.-Ing. Klaus Trumpke fotogrammetrische Aufnahmemarbeiten (Ansichten und Fußboden) an/in der Disibodenberger Kapelle in Bad Sobernheim.
Kontakt: h-feldhaus@web.de



Abb. 1: Stadthofkapelle Bad Sobernheim, Ansicht von Südwesten (Verf. 2013).

Die fotogrammetrische Bestandsaufnahme der Stadthofkapelle

Einführung

Warum noch eine Bestandsaufnahme, wenn es doch schon Pläne gibt? Diese Frage wird immer wieder angesichts neuer Vermessungen gestellt.

Für die Stadthofkapelle des Zisterzienserklosters Disibodenberg (Abb. 1) bestehen Teilerfassungen aus den Jahren 1897/1904 von Ludwig Hofmann und Alb. Mies¹ (Abb. 2 u. 3). In den Jahren 1994/95 und 1998/99 erfolgte im Handaufmaß die Aufnahme von Grundrissen, Längs- und Querschnitt durch Studierende der FH Mainz unter der Leitung von Prof. Emil Hädler.² Ergänzend wurde der Verfasser 2013 von der Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz (GDKE), Direktion Landesdenkmalpflege, mit der Aufnahme der Ansichten (einschließlich Abwicklungen der Strebepfeiler) und des nachträglich eingefügten Fußbodens im Obergeschoss der Kapelle beauftragt. Gefordert war eine steingerechte Darstellung des Mauerwerks im Maßstab 1:20 als Vektorzeichnung. Die Arbeiten wurden gemeinsam mit Herrn Dr.-Ing. Klaus Trumpke, Kaiserslautern, durchgeführt, der für die vermessungstechnischen Grundlagen verantwortlich war.

Eine Bestandsaufnahme, d.h. die maßstäbliche, zeichnerische Darstellung eines Gebäudes, ist unverzichtbare Voraussetzung für die Restaurierung und Umnutzung von Bestandsgebäuden, gleich welchen Alters.³ Sie ist Dokumentation des Ist-Zustands vor Beginn der verändernden Restaurierung bzw. Umnutzung, sie dient als Grundlage für Eintragungen der Bauforschung sowie Material- und Schadenskartierung, erlaubt eine zuverlässige Entwurfs- und Werkplanung durch den Tragwerksplaner und Architekten und dient nicht zuletzt der Massenermittlung.

Dass bestehende Pläne grundsätzlich einer kritischen Überprüfung bedürfen, wird bei einer beispielhaften Überlagerung der Südansicht aus dem Jahr 1897 mit der aktuellen Zeichnung deutlich. Dies ist nicht als Kritik an den bestehenden Aufnahmen zu sehen. Zum einen standen den Bearbeitern ganz andere technische Hilfsmittel zur Verfügung. Zum anderen ist die Zielsetzung einer Aufnahme zu beachten. Der Abdruck einer Ansicht in den Kunstdenkmälern im Maßstab 1:250, wie dies mit Mies' Südansicht erfolgte⁴, erfordert eine andere Genauigkeit und Detaillierung als die Plangrundlage für eine fundierte bauhistorische Untersuchung und anschließende Umnutzung.

Der folgende Beitrag soll einen Einblick in die unterschiedlichen Methoden der Fassadenaufnahmen geben und ist – trotz der noch nicht lange zurückliegenden Bearbeitungszeit – bereits ein Beitrag zur Technikgeschichte. Die Digitalisierung schreitet auch im Bereich der Bestandsaufnahme mit großen und immer schnelleren Schritten voran, ohne dass alles machbare auch für jede Aufgabe sinnvoll wäre.

Grundlagenmessung

Spätestens seit der Renaissance mit ihrem Interesse an antiker Architektur werden Gebäude zeichnerisch erfasst. Die Methode des „Handaufmaßes“ mit Maßstab, Lot und Wasserwaage hat sich seither vom Prinzip her nicht geändert. Nahezu unerreichbar sind Darstellungsqualität und Informationstiefe einer von Hand aufgetragenen Bauaufnahme, ohne dass daraus ein Plädoyer für die Rückkehr zum Handaufmaß abgeleitet werden soll. Das größte Problem – neben der Ressource Zeit und der problematischen Vervielfältigung der Pläne – ist beim Handaufmaß aus vermessungs-



Abb. 2:
Ludwig Hofmann, „Aufnahme der Marienkapelle in Sobernheim, Blatt 4: östl. Seitenansicht M 1:50“ (gemeint ist die Südansicht), 1897; unten rechts der handschriftliche Zusatz von A. Mies, die Aufnahme sei „ungenau und sehr mangelhaft“, siehe auch folgende Abb. (GDKE – Direktion Landesdenkmalpflege, Planarchiv des Fachbereichs Bauforschung, Nr. 623).

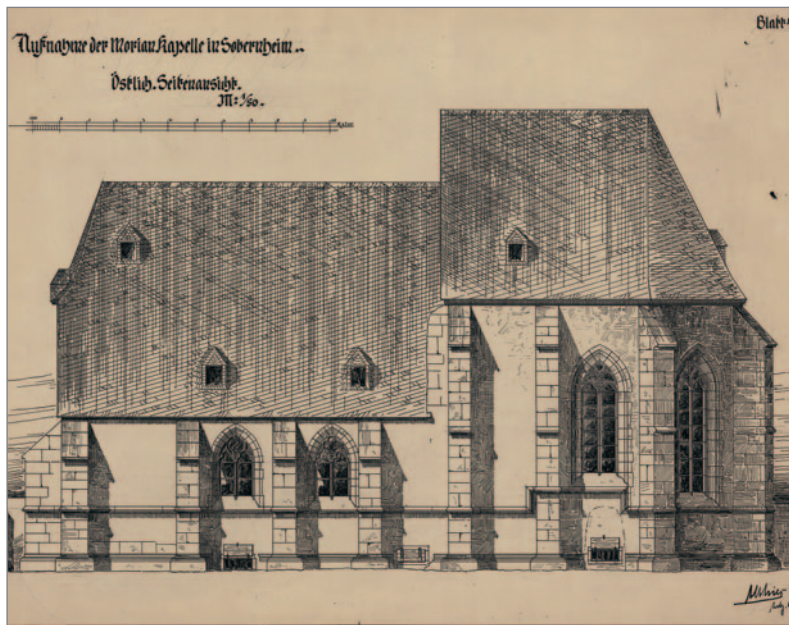


Abb. 3:
Alb. Mies, „Aufnahme der Marienkapelle in Sobernheim, Blatt 4: östl. Seitenansicht M 1:50“, 1904 (GDKE – Direktion Landesdenkmalpflege, Planarchiv des Fachbereichs Bauforschung, Nr. 615).

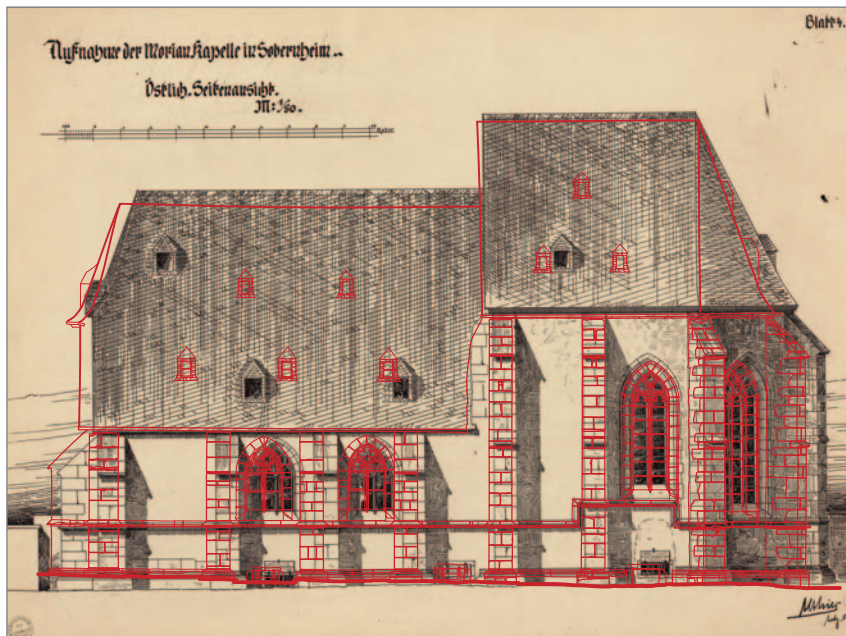


Abb. 4:
Überlagerung der Aufnahme von Mies 1904 mit der aktuellen Bestandsaufnahme 2013 (Verf. 2018).

technischer Sicht die Fehleranfälligkeit bei Winkel- und Höhenmessung sowie die Addition von Fehlern durch das Aneinanderfügen von Einzelzeichnungen. Sehr deutlich ist dies auch bei den Aufnahmen von Hofmann und Mies aus den Jahren 1897/1904 zu sehen (Abb. 4). Wahlweise können ihre Ansichten mit der neuen Zeichnung des Chors oder des Langhauses in Deckung gebracht werden. Offensichtlich wurden die beiden Bereiche unabhängig voneinander aufgetragen und anschließend zusammengesetzt. Die Trauf- und Gesimshöhen wurden vermutlich an einer Stelle eingemessen – vielleicht sogar geodätisch mit dem Einschneiderverfahren – und für die gesamte Ansicht durchlaufend übernommen. Die Quaderung entspricht nicht dem tatsächlichen Fugenverlauf und ist als Signatur zu verstehen. Nur bei national bedeutenden Denkmälern, etwa dem Heidelberger Schloss, wurde zu

dieser Zeit mittels eines aufgelegten und geodätisch eingemessenen Rasters der tatsächliche Fugenschnitt eingetragen, wofür natürlich eine Einrüstung des Gebäudes notwendig war.⁵

Um eine maßhaltige Bestandsaufnahme zu erhalten, ist für heutige Bestandsaufnahmen daher ein übergeordnetes Festpunktnetz unverzichtbar, das in Bad Sobernheim als Polygonzug um die Kapelle herum mit einem Tachymeter eingemessen wurde (geodätisches Vermessungsinstrument, das Winkel und Strecken misst, Abb. 5). Dieses lokale System wurde an das übergeordnete Landeskoordinaten-⁶ und Landeshöhensystem (NN-Höhe) angeschlossen, um die einzelnen Pläne aufeinander beziehen zu können und evtl. nachfolgende ergänzende Aufnahmen oder archäologische Untersuchungen im Umfeld anbinden zu können.

Seit Anfang der 1990er Jahre können Tachymeter mittels eines Laserpunkts auch berührungsfrei, d.h. ohne reflektierendes Prisma, messen, so dass am Gebäude beliebig viele Punkte eingemessen werden können, von denen unmittelbar räumliche Koordinaten berechnet

werden, so z.B. die Dachumrisse. Nun ist offensichtlich, dass mit einem Tachymeter allein keine steingerechte Aufnahme einer Ansicht möglich ist. Hierfür steht die Möglichkeit der Fotogrammetrie zur Verfügung.



Abb. 5: Berührungsfrei messendes Tachymeter, hier an der Burgruine Diemerstein (Verf. 2012). Mittels eines Laserpunktes können am Gebäude beliebig viele Punkte eingemessen und räumliche Koordinaten berechnet werden.



Abb. 6: Hilfsmittel Arbeitsbühne: Anbringung von Messmarken am Mauerwerk und anschließende annähernd frontale fotografische Erfassung mit einer Messkammer (Klaus Trumpke 2013).

Fotogrammetrie

Bereits bald nach der Erfindung der Fotografie in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde versucht, das neue, Wissenschaft und Kunst gleichermaßen faszinierende Medium auch für die Bestandsaufnahme von Gebäuden nutzbar zu machen. Die daraus entstandene Methode wurde von ihrem Wegbereiter Albrecht Meydenbauer (1834-1921) als Fotogrammetrie bezeichnet, ein Begriff, der sich bis heute als Oberbegriff für die unterschiedlichen Methoden der Bildmessung erhalten hat. Für die Ansichten der Kapelle in Bad Sobernheim wurden konkret die Methoden der Bildverzerrung sowie die analytische Stereoskopie angewandt.

Darf man Meydenbauers im hohen Alter verfassten Lebenserinnerungen glauben, war ein Beinahe-Absturz bei einer mit Hand durchgeführten Bauaufnahme Initialzündung für die Entwicklung der Fotogrammetrie.⁷ Als junger Architekt war er 1857 von Ferdinand von Quast mit der Aufnahme des Wetzlarer Doms beauftragt. Für die oberen Wandpartien stand ihm ein 25 Meter hohes „Lattengestell“ zur Verfügung, das eigentlich zur Reparatur der Kirchenfenster diente, und an dem sich der Benutzer mittels einer Handhaspel in einem Kasten heraufziehen und herablassen konnte. Nach einigen Wochen Arbeit und des täglichen Auf- und Abkurbelns müde, versuchte Meydenbauer entnervt, aus dem Kasten auszusteigen, um über eine Galerie den Weg nach unten abzukürzen, wobei es fast zum genannten Unglück gekommen wäre. In diesem Moment sei ihm der Gedanke gekommen, ob nicht „das Messen von Hand durch Umkehren des perspektivischen Sehens, das durch das photographische Bild festgehalten wird, ersetzt werden“ könne? Das Thema ließ Meydenbauer zeitlebens nicht mehr los, wobei es noch

fast 30 Jahre dauerte, bis es ihm gelang, seine Idee zur Anwendungsreife zu bringen. 1885 erfolgte auf seine Anregung und unter seiner Leitung die Gründung der „Messbild-Anstalt für Denkmal-Aufnahmen“, die spätere „königlich preussische Messbildanstalt“, deren großformatige Aufnahmen (40 x 40 cm!) vor allem angesichts der späteren Kriegszerstörungen bis heute eine Fundgrube für die Bauforschung sind. Von den ca. 800 zu Meydenbauers Lebzeiten fotografisch erfassten Gebäuden wurde jedoch nur ein Bruchteil (ca. 8 %) zeichnerisch ausgewertet.⁸ Zu arbeitsaufwändig war das Verfahren, nach dem die mit einer Messkammer⁹ aufgenommenen Fotos in einem zeichnerischen Verfahren durch Umkehrung der Zentralperspektive in Einzelpunkten mühsam aufgetragen werden mussten.

Problem jeder Bildmessung ist die Abweichung der Parallelität von Bild- und Objektebene, die sich in den sog. „stürzenden“ Linien zeigt (Abb. 1). Bis in die 1980er Jahre und als Weiterentwicklung von Meydenbauers Ansatz konnten großformatige Glasplatten auf verschwenk- und kippbaren Tischen („kardanische Aufhängung“) mittels zuvor an der Fassade eingemessener Passpunkte mechanisch entzerrt und unmittelbar maßstäblich in orthogonaler Projektion belichtet werden. Im Zuge der Digitalisierung geht dies mittlerweile sehr viel bequemer über Entzerrungsprogramme, die z.B. als Applikationen unter CAD arbeiten. Wie dies in der Praxis funktioniert wird, am Beispiel des Bodens der Disibodenberger Kapelle gezeigt (Abb. 7-9): Der Boden wurde entsprechend dem Kleinbildformat in rechteckige Bereiche eingeteilt und ein Raster aus Passpunkten geodätisch eingemessen. Für jedes Foto werden mindestens vier Punkte für eine Entzerrung benötigt. Durch Aneinanderfügen und Beschneiden der entzerrten Fotos entsteht ein maßstäblicher Bildplan, der als

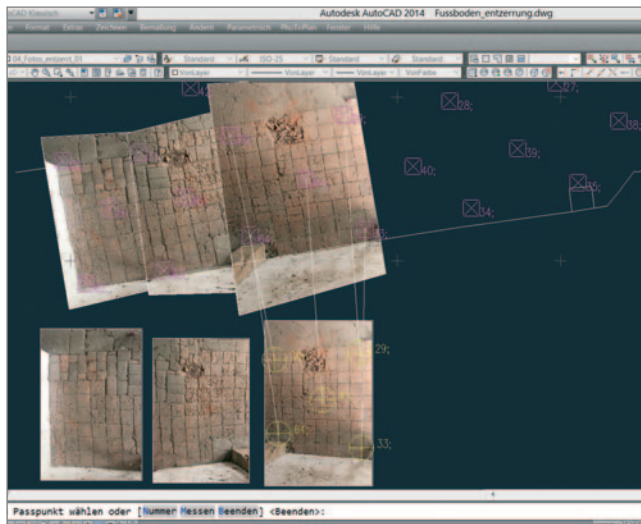


Abb. 7: Disibodenberger Kapelle, beispielhafte Bildentzerrung des Fußbodens im Obergeschoss (Verf. 2013).

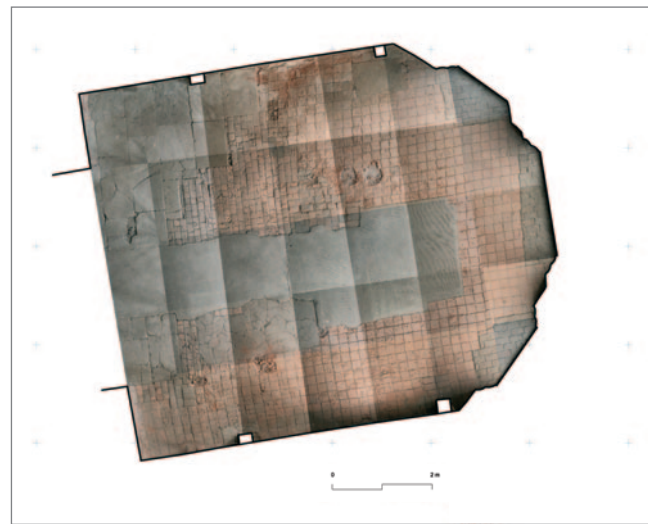


Abb. 8: Fußboden, Bildplan des Chorbereichs (Verf. 2013).



Abb. 9: Fußboden, Umzeichnung des Bildplans als Grundlage der Bauforschung (Verf. 2013).

abstrahierende Strichzeichnung vektorisiert wurde und für die Eintragungen der Bauforschung durch Britta Hedtke zur Verfügung stand (Abb. 10). Auf eine einheitliche Ausleuchtung konnte auf Grund der Vorgabe der Vektorisierung verzichtet werden. Der Bildplan ist in diesem Fall also nur Mittel zum Zweck. Vorteil ist die sehr anwenderfreundliche und schnelle Bearbeitung auch großer Flächen mit ausreichend genauen Ergebnissen, die in Teilbereichen auch für das Großquadermauerwerk der Außenansichten angewandt wurde. Die Bildentzerrung stößt jedoch sehr schnell an ihre Grenzen: unabdingbare Voraussetzung ist, dass sich das aufzunehmende Objekt in einer Ebene befindet. Elemente,

die vor oder hinter der Bildebene liegen, also Rücksprünge, Gesimse, Stufen, Bauplastik etc., erscheinen verzerrt und müssten entweder in einer gesonderten Ebene entzerrt oder mit Hand nachgetragen werden. Für die Aufnahme tiefengestaffelter Bauteile wurde daher bereits um 1900 die Stereoskopie entwickelt, die sich das räumliche Sehen des Auges nutzbar macht.

Stereoskopie

Der Wunsch zur Nachahmung des dreidimensionalen Sehens bestand seit Beginn der Fotografie und ist bis heute ungebrochen. Man denke nur an die heutigen



Abb. 10: Fußboden im Obergeschoss (2015 herausgenommen), handschriftliche Eintragungen der Bauforschung (Britta Hedtke 2014).

Möglichkeiten von 3D-Filmen und Simulationen, die zunehmend Einzug auch in unser tägliches Leben nehmen. Unsere Augen nehmen unterschiedliche Bildinformationen auf, die im Gehirn zu einem räumlichen Bild zusammengefügt werden, wobei sich die Augenachsen in einem Punkt treffen können (konvergieren) und gleichzeitig an die Entfernung anpassen (akkomodieren).¹⁰ In der Stereoskopie werden diese beiden auf die Netzhaut projizierten Halbbilder künstlich mit Fotografien erzeugt, indem zwei Aufnahmen eines Objekts mit leicht verschobener, aber annähernd paralleler Bildachse aufgenommen werden (Abb. 11). Werden die beiden Aufnahmen gleichzeitig betrachtet, das linke vom linken Auge, das rechte vom rechten Auge, setzt unser Gehirn sie zu einem dreidimensionalen Raumeindruck zusammen.

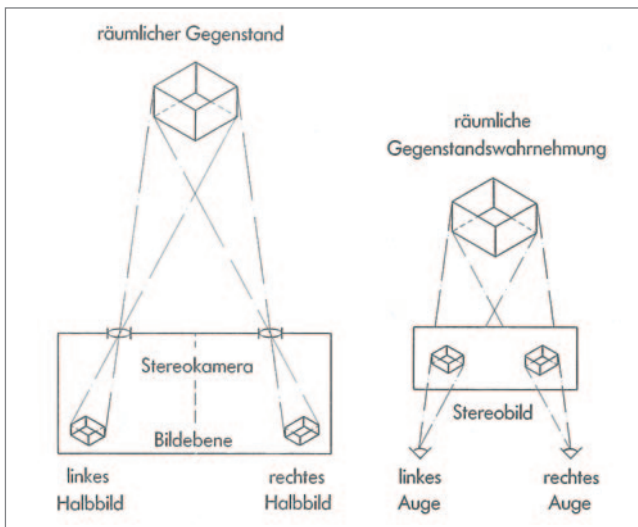


Abb. 11: Schematische Darstellung einer stereoskopischen Aufnahme- und Wiedergabesituation (aus: Gerhard Kemner (Hrsg.): *Stereoskopie. Technik, Wissenschaft, Kunst und Hobby*, Berlin 1989, S. 10).

Ab Mitte des 19. Jahrhunderts entstand ein wahrer „Hype“ um die räumliche Betrachtung zunächst von gemalten Bildern. Mit der Entwicklung der Fotografie wurde das Phänomen massentauglich. Hand-Stereoskope für den privaten Hausgebrauch und gewerblich genutzte Großgeräte führten zu einer regelrechten „Stereoskopomanie“.¹¹

Natürlich versuchte auch die Vermessung, sich die Möglichkeit des räumlichen Sehens von Fotos nutzbar zu machen. Die zeitgleiche Erfindung des Flugzeugs erlaubte die Auswertung von Luftbildern zur Aufnahme von Geländeformationen. Voraussetzung war die Weiterentwicklung der Meydenbauerschen Messkammer, welche die innere Orientierung der Fotos ermöglichte und nun mit der äußeren Orientierung, d.h. der Verbin-



Abb. 12: Analoges stereoskopisches Auswertegerät Zeiss Planicomp P3 (in Verbindung mit einer Rolleimetric 6006, Format 6 x 6), das Mitte der 1980er Jahre von der TU Kaiserslautern angeschafft wurde (Verf. 2010).



*Abb. 13 a/b:
Stereoskopisches
Bildpaar des Portals
mit verschobenem
Aufnahmestandort
bei paralleler Bild-
achse (Messkammer
Rollei metric 6006,
Klaus Trumpke
2013).*

derung der Bildpaare untereinander, ergänzt wurde. In der Anfangsphase mussten aus dem räumlichen Bild – ähnlich wie bei Meydenbauer – einzelne Punkte kartografisch aufgetragen werden. Bahnbrechend war daher die Verknüpfung des stereoskopischen Ausmessens und gleichzeitigen maßstäblichen Zeichnens nach dem Prinzip des Storchenschnabels.

Das von der Firma Karl Zeiss maßgeblich entwickelte Verfahren wurde sehr bald auch für die Architekturaufnahme verwendet. Mitte der 1980er Jahre erfolgte an der TU Kaiserslautern von den Lehrgebieten Vermessungskunde und Baugeschichte die Anschaffung eines analogen, stereoskopischen Aufnahmegeräts (Zeiss Planicomp P3 in Verbindung mit einer Rolle metric 6006, Format 6 x 6, Abb. 12), das die unmittelbare digitale Auswertung der Fotos unter CAD erlaubte und mit dem – als eines der letzten Projekte – weite Bereiche der Ansichten der Disibodenberger Kapelle aufgenommen wurden.

Die Vorgehensweise am Objekt entspricht grundsätzlich derjenigen bei der Bildentzerrung und wird für das spätgotische Westportal der Kapelle dargestellt: Auf der Fassade werden als Referenzpunkte Messmarken angebracht, was dank der Unterstützung des Eigentümers mit einer Arbeitsbühne an Stelle eines „Lattengestells“ erfolgen konnte (Abb. 6), und mit einem Tachymeter eingemessen. Der maximal 6 x 6 m große Fassadenbereich wird mit einer Messkammer zweimal mit der genannten parallelen Abweichung der Bildachse aufgenommen (Abb. 13).

Im Auswertegerät entsteht nach der Orientierung des Bildpaares zueinander für den Betrachter ein räumliches Bild, das an Hand der Messpunkte in das übergeordnete Koordinatensystem eingebunden wird. Der Auswerter bewegt mit Hilfe eines Cursors, der wie eine Computermaus in x- und y-Richtung beweglich ist und mittels Handrädchen die dritte Dimension umsetzt, eine virtuelle Messmarke im Raum und fährt mit ihr die

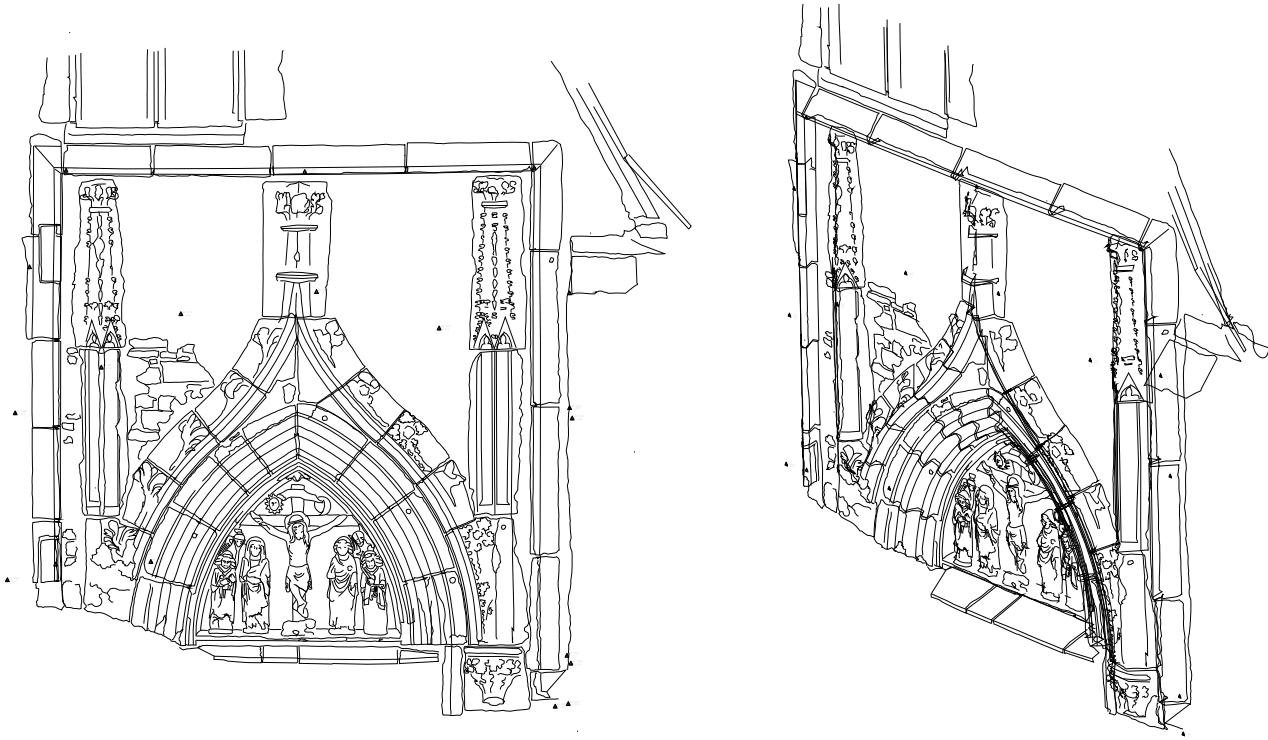


Abb. 14: Zeichnerische, dreidimensionale Auswertung des Portals unter CAD, links: Orthogonalprojektion, rechts: isometrische Ansicht (Zeiss Planicomp P3, Verf. 2013).

Konturen ab. Sie werden unmittelbar unter CAD als dreidimensionale Vektorzeichnung umgesetzt (Abb. 14). Es folgt unter CAD das Zusammensetzen der Einzelzeichnungen zu Gesamtansichten (Abb. 15-18, siehe Anhang Seite 111-114). Weil es sich um dreidimensionale Zeichnungen handelt, konnten sie durch Drehen in die entsprechende Ansichtsebene auch für die Abbildung des Chorpolygones verwendet werden.

Die stereoskopische Methode bietet die Möglichkeit einer sehr exakten Bestandsaufnahme. Voraussetzung ist, dass der Auswertende, der – wie eingangs bereits genannt – in hohem Grade auch unweigerlich interpretiert, weiß, was er zeichnet. Ein Verständnis für historische Gebäude und konstruktive Zusammenhänge ist unabdingbar. Aber dies gilt für jede Bestandsaufnahme und ist ein grundlegendes Problem vieler Auswertungen, ge-

rade in Zeiten extremer Spezialisierung, die eine Trennung von Vermessung und Bauforschung mit sich bringt.

Eine fotogrammetrische Aufnahme ist jedoch keine Bauaufnahme im eigentlichen Sinne. Sie bietet eine maßstabsgerechte und – wenn überhaupt möglich – „objektive“ zeichnerische Darstellung des Gebäudes und ist damit Grundlage für die eigentliche Bauforschung und bauhistorische Dokumentation. Sie ersetzt nicht die Untersuchung am Gebäude selbst, bei der Steinoberflächen, Mörtelzusammensetzung, etc. vom Gerüst aus optisch und auch haptisch untersucht werden. Diese Ergebnisse liegen im Beitrag von Britta Hedtke in dieser Festschrift vor.

Ausblick

Stereoskopische Aufnahmen werden nach wie vor für Bestandsaufnahmen mit besonderen Ansprüchen an die Genauigkeit verwendet, mittlerweile jedoch vollständig digitalisiert. Parallel wurde vor ca. 10 Jahren die Methode des Bildmatching entwickelt, einem automatisierten Verfahren der Bildauswertung, das als „Structure from motion“ (SfM) bezeichnet wird.¹² Aus zahlreichen 2D-Fotos mit starker Überlappung, zwischen denen bei der Aufnahme eine „Bewegung“ stattgefunden hat, errechnet eine Computersoftware an Hand der Texturmerkmale eine 3D-Punktwolke, die entsprechend der Ansichtsebene als maßstäbliches Orthofoto dargestellt werden kann. Die Genauigkeit hängt dabei von der Auflösung und Qualität der Fotos ab. Auch bei diesem Verfahren erfolgt eine Anbindung mittels geodätisch eingemessener Referenzpunkte.

Das Verfahren erlaubt eine derzeit unschlagbar schnelle und umfassende Dokumentation mit verhält-

nismäßig einfachen Mitteln (handelsübliche Digitalkamera), dank Drohnenbefliegung auch von schwer zugänglichen Gebäudebereichen. Voraussetzung ist ein leistungsfähiger Computer. In der notwendigen Hardware-Ausstattung liegt oftmals ein Praxisproblem: die Weiterbearbeitung der extrem großen Bilddateien, deren unweigerliches „Kleinrechnen“ im Alltag im Widerspruch zu der angestrebten Auflösung und Genauigkeit steht, oder gleich der Verlust der verknüpften Bilddatei im Zuge des Datentransfers. Lösbare, aber nicht zu vernachlässigende Probleme. Nicht zuletzt ist – wie bei allen digitalen Aufnahmemöglichkeiten – die langfristige Speicherung der Daten weitgehend ungeklärt, ohne dass es zu „digitalen Elefantenfriedhöfen“ kommt.¹³ Die Gefahr derartiger Friedhöfe, schöner ausgedrückt als „3D-Konserven“¹⁴, besteht auch beim 3D-Laserscanning, das in den 1990er Jahren entwickelt wurde. Im Prinzip handelt es sich um ein berührungsfrei messendes Tachymeter, das motorisiert ist und seine Umgebung mit einem rotierenden Laserpunkt „abtastet“. Dabei sind unglaubliche 1 Million Punkte pro Sekunde erreichbar. Von jedem Punkt werden unmittelbar 3D-Koordinaten berechnet, so dass eine Punktwolke mit fotorealistischer Darstellung entsteht, aus der Grundrisse, Schnitte und durch Vermaschung auch Orthofotos abgeleitet werden können. Denn nach wie vor und selbst in der universitären Ausbildung findet Planung den jahrhundertealten Gewohnheiten folgend im Wesentlichen zweidimensional statt. An der notwendigen Anwenderfreundlichkeit bei der Umwandlung wird noch gearbeitet.

Ein wesentlicher Vorteil des Laserscans ist die nahezu vollständige Dokumentation von Bauwerken bei konkurrenzlos kurzer Verweildauer vor Ort, etwa bei drohendem Abriss. Genau in dieser Kürze liegt aber er-

neut ein Problem, denn der Scanner nimmt zwar millimetergenau die Oberfläche (einschließlich der Möblierung) auf, schaut aber nicht hinter die Gipskartonwand. Auch hier ist also entsprechend bauhistorisch geschultes Personal für die Auswertung unabdingbar und aus Zeitgründen bleibt es eben doch häufig genug bei der Konserve, für deren Öffnen Jahre später hoffentlich noch die richtige Software (und die passende Programmversion) zur Verfügung steht.

Als Fazit bleibt, dass es nicht *die* Methode der Bestandsaufnahme gibt, sondern dass bei jedem Projekt vor dem Hintergrund der Zielsetzung neu abgewogen werden muss. Es gibt Bestandsaufnahmen, die vor 10-20 Jahren noch nicht realisierbar gewesen wären, aber nicht alles technisch Machbare ist auch für jedes Projekt sinnvoll und angemessen. Manchmal ist vielleicht auch das gute alte Handaufmaß mit tachymetrischer Grundlagenmessung ausreichend, das aus Sicht der Bauforschung im Sinne eines Erkenntnisprozesses zugleich dem Verstehen des Gebäudes dient.

Anmerkungen:

- 1 Ludwig Hofmann, „Aufnahme der Marienkapelle in Sobernheim, Blatt 4: östl. Seitenansicht, M 1:50“, 1897, und die gleiche Ansicht von Alb. Mies, 1904 (GDKE – Direktion Landesdenkmalpflege, Planarchiv des Fachbereichs Bauforschung, Nr. 623 und 615).
- 2 Hädler, Emil: Die Disibodenbergkapelle in Sobernheim. Ein Zwischenbericht zur Bauforschung, in: Sobernheimer Gespräche II. Das Land an der Nahe – Kultur und Struktur, hg. v. Klaus Freckmann, Sobernheim 1994, S. 69-79.
- 3 Aus der Vielzahl der Literatur zu den Techniken der Bauaufnahme werden zwei Arbeitshefte der rheinischen Denkmalpflege genannt, die jeweils den aktuellen Stand zusammenfassen: Gisbert Knopp: Bauforschung. Dokumentation und Auswertung (Arbeits-

heft der rheinischen Denkmalpflege, 43), Köln 1992, S. 33-77, und Andrea Pufke (Hrsg.): Baudokumentation. Methoden, Chancen, Nutzen (Mitteilungen aus dem LVR-Amt für Denkmalpflege, H. 30), Köln 2017.

4 Walther Zimmermann, Die Kunstdenkmäler des Kreises Kreuznach, Düsseldorf 1935, S. 367.

5 Bestandsaufnahme des Schlosses von 1883 bis 1889. Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart (Hrsg.), Traum und Wirklichkeit. Vergangenheit und Zukunft der Heidelberger Schlossruine (Begleitbuch zur Ausstellung), Stuttgart 2005, S. 46-57.

6 Hier noch das seit 1935 in Deutschland gebräuchliche Gauss-Krüger-System. Seit den 1990er Jahren erfolgt in Deutschland schrittweise die Umstellung auf das globale Koordinatensystem UTM (Universal Transverse Mercator), dessen Einführung in Rheinland-Pfalz 2010 erfolgte und sich mittlerweile landesweit durchgesetzt hat.

7 Albrecht Grimm: 120 Jahre Photogrammetrie in Deutschland. Das Tagebuch von Albrecht Meydenbauer (Abhandlungen und Berichte des Deutschen Museums, Jg. 45, H. 2), München 1978, S. 14-17.

8 Gisbert Knopp: Bauforschung. Dokumentation und Auswertung (Arbeitsheft der rheinischen Denkmalpflege, 43), Köln 1992, S. 57-60.

9 Messkammer bezeichnet eine großformatige Kamera, die auf jede Fotografie genau definierte Rahmenpunkte und den Bildmittelpunkt belichtet, so dass eine innere Orientierung der aufgenommenen Fotos möglich ist.

10 Gerhard Kemner: Stereoskopie. Technik, Wissenschaft, Kunst und Hobby (Materialien des Museums für Verkehr und Technik Berlin, Bd. 5), Berlin 1989, insb. S. 9-11.

11 Wie vor, S. 27.

12 Andreas Bruscke: Hoher Dom zu Fulda und Porta Nigra. Was können heutige Bauaufnahmefethoden leisten, in: Gabriele Patitz (Hrsg.), Natursteinsanierung Stuttgart 2014: Neue Natursteinrestaurierungsergebnisse und messtechnische Erfassungen, Stuttgart 2014, S. 21-32, hier S. 22-24.

13 Zitat von Piotr Kuroczyński; in: Daniela Spiegel: Inmitten von Punktwolken; in: Birgit Franz/Gerhard Vinken (Hrsg.), Das Digitale und die Denkmalpflege (Arbeitskreis Theorie und Lehre der Denkmalpflege e.V., Bd. 26, Holzminden 2017, S. 90-97.

14 Andrea Pufke (Hrsg.): Baudokumentation. Methoden, Chancen, Nutzen (Mitteilungen aus dem LVR-Amt für Denkmalpflege, H. 30), Köln 2017, S. 49.

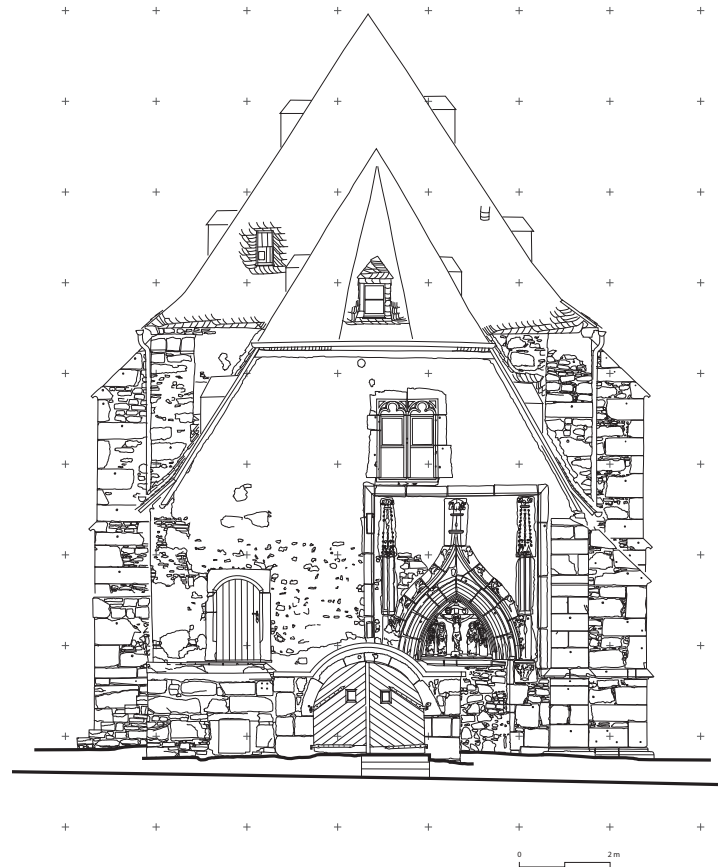


Abb. 15: Disibodenberger Kapelle, Westansicht (Verf. 2013).



Abb. 16: Disibodenberger Kapelle, Südansicht (Verf. 2013).

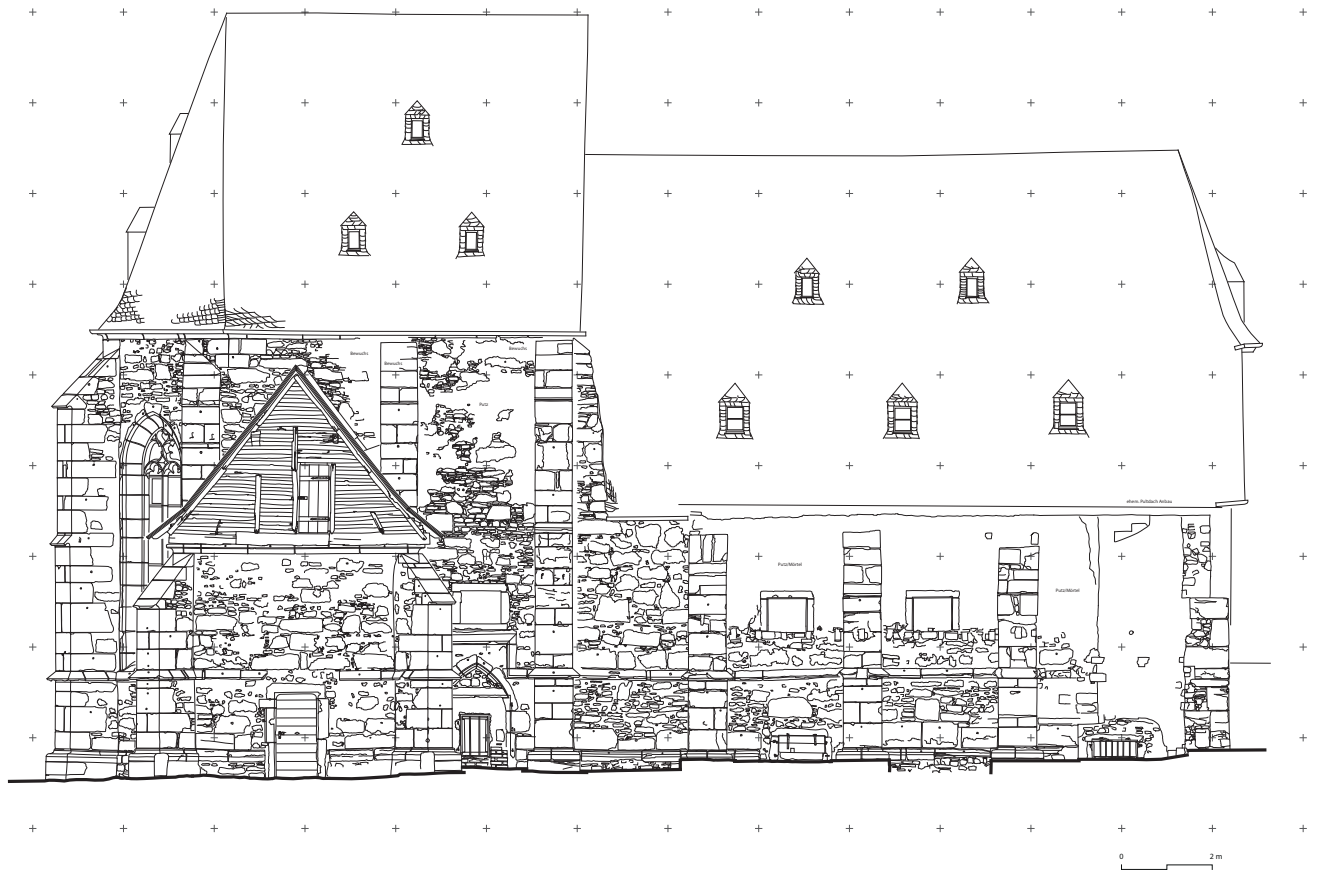


Abb. 17: Disibodenberger Kapelle, Nordansicht (Verf. 2013).

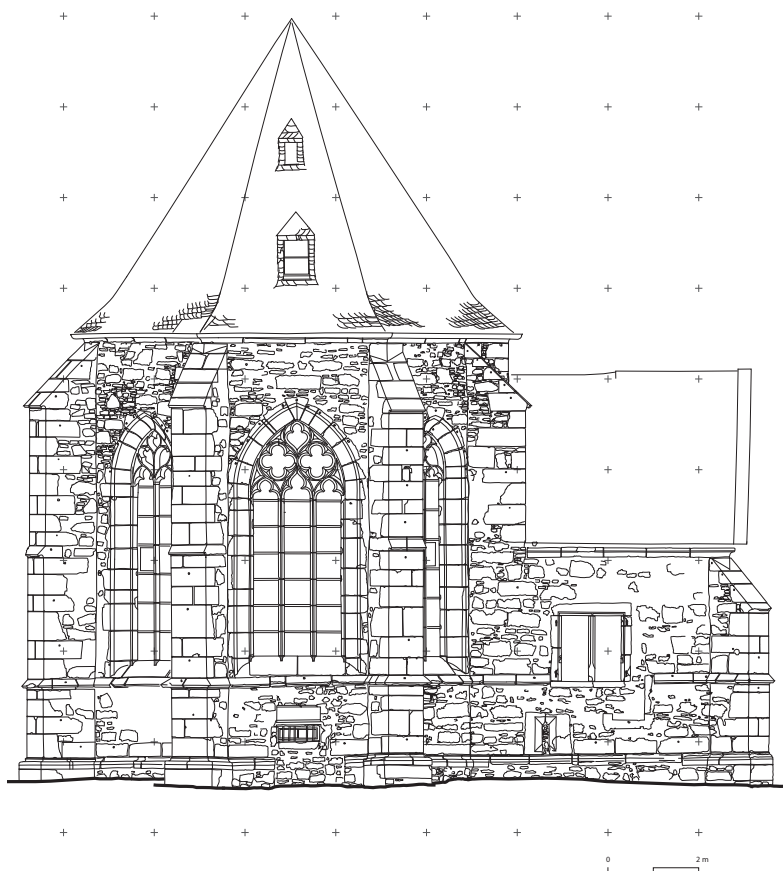


Abb. 18: Disibodenberger Kapelle, Ostansicht (Verf. 2013).