



Bauaufnahme in der Denkmalpflege

Teil 2: Verfahren

Moolen de Roos, Delft

3 Verfahren der Bauaufnahme – Möglichkeiten und Grenzen

3.1 Örtliches Aufmaß

Laserscannern werden auch heute noch Wunder zuge-
traut. Die Anfrage für eine Bauaufnahme lautet nicht sel-
ten: »Können sie auch scannen?« Bevor darüber und über
die Photogrammetrie diskutiert werden soll, zuerst eine
kurze Übersicht zu den Alternativen. Denkbar ist immer
noch das händische Aufmaß, welches aus didaktischen
Gründen hier und da in der Ausbildung noch geübt wird.
Dabei müssen horizontale (an Fassaden vertikale) Schnü-
re gespannt werden, um ein paralleles und rechtwinkliges
Bezugssystem zu bekommen. Von diesem wird dann mit
Zollstock und Wasserwaage Punkt für Punkt aufgemessen,
abgelesen und auf dem Zeichentisch aufgetragen. Natür-
lich ist diese Vorgehensweise für großen Abschnitte nicht
konkurrenzfähig, möglich aber bei der Aufnahme oder Erg-
änzung kleiner Flächen. Offen bleibt dann, wie die Zeich-
nung in ein CAD-System kommt, entweder durch Ein-
scannen und Hinterlegen als Bild oder durch manuelles
Nachzeichnen anhand der notierten Maße. Die Schnellig-
keit und Ausdrucksstärke des Bleistifts – die natürlich erst
nach langer Übung erworben wird – steht dem allem als
unbestreitbarer Vorteil gegenüber, ebenso die intensive Be-
obachtung und damit verbundene Bewertung der Befunde.
Trotzdem: bezahlt wird i. d. R. eben nur das niedrigste

Angebot. Diesem Thema soll aber noch am Schluss etwas
Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Eine weitere Alternative stellt das – sicher allgemein
bekannte – tachymetrische Verfahren dar. Heute ist die
Messgeschwindigkeit mit einem Punkt pro Sekunde kein
Gegenstand der Diskussion mehr und damit u. a. auch für
steingerechte Aufmaße mit hoher Messpunktdichte abso-
lut praktikabel. Da heute üblicherweise die Punkte gleich
in den ›Zeichentisch‹ Notebook übertragen werden, ist die
Aufmaßzeichnung eigentlich fertig, kann auf der Baustelle
eventuell noch ergänzt und korrigiert werden. Leider ist



Abb. 8: Tachymetervermessung in der Porta Nigra in Trier und an der Pfarrkirche in Terlan

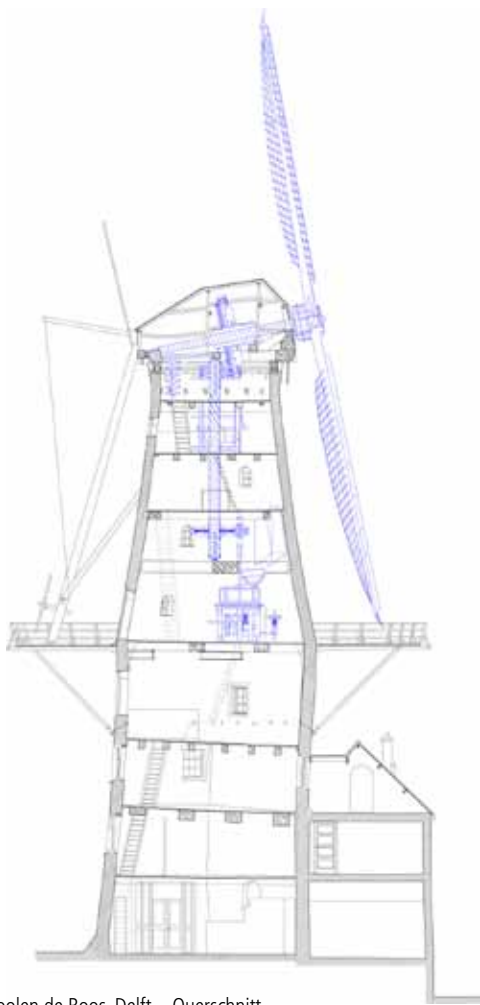


Abb. 9: Moolen de Roos, Delft – Querschnitt

die Messung mit dem Tachymeter auf ein festes Stativ angewiesen. Damit sind z.B. höhere Fassadenteile nicht einsehbar oder es kommt zu sehr schrägen Anzielungen. Der zur Messung verwendete Laserpunkt ist als Zielpunkt schlecht sichtbar, und als Messpunkt verwandelt er sich zu einem großen Fleck in Form einer Ellipse. Für dieses Verfahren bleibt also auch nur die Beschränkung auf gut einsehbare und direkt messbare Flächen.

Als typisches Beispiel für tachymetrisches und ergänzendes Handaufmaß kann das technische Denkmal der Windmühle in Delft gelten (Abb. 9). Neben der Erfassung der hier extrem verformten baulichen Hülle geht es insbesondere um die Mühlentechnik, das Verstehen und Vermitteln der Funktionsweise mit den Elementen der Energieübertragung und des Stofftransports.

Es kann im historischen Bestand nicht von bestimmten Annahmen ausgegangen werden wie z.B. Rechtwinkligkeit oder standardisierten Wandstärken. Für die zuverlässige und übergreifende Bestimmung des räumlichen Zusammenhangs aller Abschnitte und Baukonstruktionen (wie am Beispiel Schöndorfer Platz in Hallein mit mehreren mittelalterlichen Häusern, Abb. 10), ist eine unabhängige Grundlagenmessung mit einem Festpunktnetz außen und innen unabdingbar.

Durch die Genauigkeit, Reichweite und Schnelligkeit des Tachymeters, mit der Möglichkeit der gründlichen Beobachtung am Objekt und des gleichzeitigen Fertigzeichnens hat sich dieses Verfahren zum Standard in der Bauaufnahme entwickelt.

3.1 Laserscanner

Wegen verschiedener Scan-Verfahren sollte das Thema besser mit 3D-Scanning überschrieben werden. Scannen mit Laserentfernungsmessung ist nur eine von mehreren Technologien. Allen Scannern ist aber gemein, dass das Ergebnis eine Punktwolke ist. Diese faszinierende Technologie hat sich rasant entwickelt, wobei insbesondere die Geschwindigkeit (Scanzeiten), Reichweiten und Genauigkeiten im Mittelpunkt stehen. Nachteil des schnellen technologischen Fortschritts ist jedoch, dass die jeweils teuren Geräte schnell veralten und innerhalb kurzer Abstände ersetzt werden müssen. Die versprochene Revolution durch die automatisierte Auswertung der Punktwolken hat nicht stattgefunden. Zwar werden u.a. in der Formenkontrolle im Automobilbau und ähnlichen Anwendungen in Echtzeit Ergebnisse geliefert, aber in der Bauaufnahme können diese Hoffnungen bisher nicht erfüllt werden.

Die Punktwolke selbst ist so weit direkt auswertbar, dass darin Maße abgegriffen werden können. Hauptsächlich aber werden dreidimensionale Oberflächen abgeleitet, und dazu sind mehrere Arbeitsschritte notwendig: die Verknüpfung benachbarter Scans und Angleichung der Punktwolken, die Berechnung von Oberflächen aus den Punkten



Abb. 10: Schöndorfer Platz Hallein – Grundrissausschnitt Erdgeschoss und Gesamtlängsschnitt



Abb. 11: Grotte in Marienberg – Vertikalschnitt

durch Vermaschung und die Texturierung mit Bildinformationen. Das sind auch heute noch manuell zu steuernde Prozesse und machen den eigentlichen Teil der Arbeit aus. Der Abstand der Punkte ist immer gleich (er hängt von der Auflösung des Gerätes und dem Messabstand ab) und soll nun im Interesse einer notwendigen Datenreduktion sinnvoll angepasst werden. Insofern ist die beworbene Effizienz dieser Technologie eigentlich nur in der raschen Aufnahme der Scans zu sehen, wenn nicht gar in gleicher Zeit auch die notwendigen Messbilder für die konkurrierende Photogrammetrie aufzunehmen sind.

Da sich mit jeder Verdopplung der Punktauflösung die Datenmenge vervierfacht, entwickeln sich die Datenmengen in Größenordnungen von Terrabyte: Aber auch dann bleiben immer noch Architekturkanten und -profile rund, eine Folge der durch Punktabstand und Vermaschung bewirkten Glättung.

Aber gerade damit werden auch Vorteile für die Darstellung von bestimmten Objekten bzw. Oberflächen deutlich. Allgemeine dreidimensionale Oberflächen – in der Regel ohne definierbare Kanten und Konturen – sind in der Archäologie gegeben und müssen erfasst und maßstabgerecht dargestellt werden. Ähnlich auch bei besonderen Bauwerken wie der künstlichen Grotte in Marienberg (Abb. 11). Diese völlig unregelmäßige (durch Bruch- und Kunststeine verkleidete) Konstruktion lässt sich eigentlich nur durch Scans außen und innen erfassen, um schließlich daraus maßstabgerechte Grundrisse, Schnitte und Ansichten als Orthofotos zu berechnen, mit denen der räumliche Zusammenhang und die Lage der Bauteile und Steine beschrieben werden. Eine interpretierende Umsetzung in Bauaufnahmezeichnungen ist hier nicht notwendig.

Wenn auch besondere Beispiele als 3D-Ergebnis präsentiert werden, in den meisten Fällen dient die 3D-Aufnahme letztlich der Ableitung von 2D-Grundrissen, Schnitten und Ansichten. Eine weitere geeignete Anwendung ist die auf einem hohen Felsrücken stehende Burgruine Meistersel (Abb. 12). Insbesondere die Ableitung der Schnitt-

profile in der Enge der Brunnenstube, dem Schacht sowie an den Felsformationen gestaltet sich durch die Scanaufnahme vorteilhaft. Probleme zeigen sich dann, wenn bauhistorische Details ausgewertet werden sollen. Der Opera-

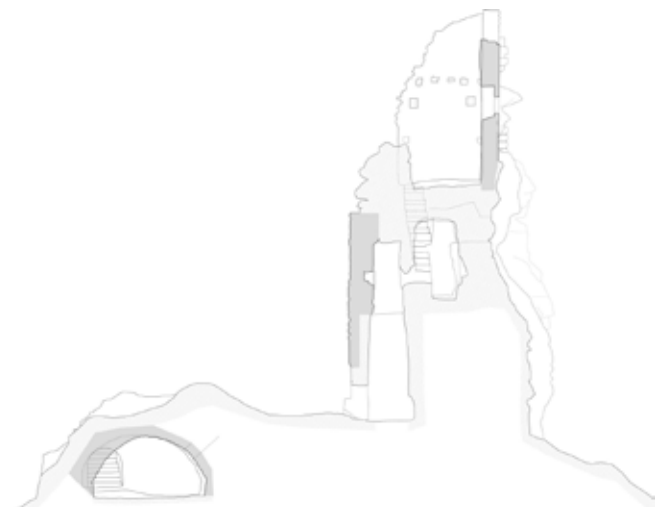


Abb. 12: Burgruine Meistersel – Laserscanner und Vertikalschnitte durch die Oberburg mit Brunnenstube, Zisterne



Abb. 13 (rechts und oben): Einsatz einer 88 m-Arbeitsbühne am Nikolaikirchturm in Hamburg. Für den oberen Teil der 147 m hohen Turmspitze wurde ein Helikopter eingesetzt.



Abb. 14: Aufnahmen mit dem Helikopter an der Ruine der Haderburg in Südtirol



Abb. 15: Drohne als Kameraträger am Drususstein in Mainz

teur, dem die Anschauung am Objekt fehlt, kann nur auf die Punktwolke zurückgreifen.

Gleichzeitig werden aber auch die Grenzen dieser Methode sichtbar. Die Geländeprofile in den Trümmern der abgestürzten Mauern am Hang und im Bewuchs sind nur örtlich zu erkunden und mit dem Tachymeterstab aufzuhalten. Und auch hier: der Scanner scannt eben nur vom Stativ, und damit sind Verschattungen unvermeidlich, was in diesem Fall von den Gerüstebenen aus nur eine geringe Rolle spielte.



3.3 Photogrammetrie

Aufgrund der neuen Scantechnologie ist die Photogrammetrie scheinbar in Vergessenheit geraten. Zu Unrecht, denn auch hier ist die Entwicklung der automatischen Bildverarbeitung in den Bereichen Aerophotogrammetrie und Fernerkundung sowie Computer Vision (maschinelle Wahrnehmung von Bildinhalten) – also in zwei scheinbar fremden Fachgebieten – nicht stehen geblieben.

3.3.1 Aufnahme von Messbildern

Doch zuerst der entscheidende Unterschied zu allen oben vorgestellten Alternativen: Bei der Photogrammetrie findet die eigentliche Vermessung in Bildern statt. In der Regel sind mehrere sich überlappende Aufnahmen notwendig. Die Vermessung ist an kein Gerät auf einem Stativ gebunden. Das ermöglicht überhaupt erst die Erfassung hoher Bauwerke, von Kirchtürmen bzw. allen sonst nicht erreichbaren Fassaden. Die frontale Sicht auf die Bauteile, Maßwerke, Schäden etc. und die daraus resultierende sichere Auswertung der Formen und Befunde ohne Verdeckungen ist der entscheidende Vorteil. Dazu gibt es die verschiedensten Möglichkeiten, wie die Nutzung aller möglichen Arbeitsbühnen bis hin zu Helikoptern.

In speziellen Fällen bieten sich ferngesteuerte Fluggeräte als Kameraträger an. In Anbetracht der Reichweite, Windanfälligkeit und Akku-Kapazität ist es aber unwahrscheinlich, damit wirtschaftlich wirklich große Bauwerke zu befliegen.

3.3.2 Klassische Auswerteverfahren

Weit verbreitet (da einfach) sind entzerrte Messbilder. Für viele stellt das bereits die Photogrammetrie an sich dar. Die Entzerrung schräg aufgenommener Fotos (und deshalb mit sichtbar stürzenden Linien) verändert jedoch nicht deren zentralperspektivische Abbildung. Diese wird durch Umklappungen z.B. des vorstehenden Traufsimses sichtbar. Damit ist das Ergebnis nur eingeschränkt als maßstabgetreue Abbildung nutzbar. Das macht auch die Montage benachbarter Bilder zu Bildplänen zu einem aufwendigen Vorgang. Eine orthogonale fotografische Projektion (True-Orthofoto) und damit wirklich in allen Teilen maßstabgetreue Abbildung würde eine exakte 3D-Oberfläche als Ergebnis einer Vermessung voraussetzen. Dazu mehr im nächsten Abschnitt.

Weniger bekannt, aber seit Jahrzehnten Praxis, ist die Stereophotogrammetrie (als Beispiel siehe die Ergebnisse von Bremer Dom und Freiburger Münster in Abb. 3 und 4 in Teil 1 dieses Beitrags). Es verwundert schon, das jetzt der Laserscanner als die 3D-Vermessung entdeckt wird, handelt es sich doch bei der Stereophotogrammetrie schon immer um eine dreidimensionale Vermessung (photogrammetrisch natürlich in Bildern) und dazu mit dem gerade geschilderten Vorteil der Erreichbarkeit hoher Fassaden von Plattformen aus. Die Vermessung geschieht in einem (virtuellen) 3D-Modell, das sich dem Betrachter einer Stereoaufnahme ergibt. Dazu sind nur zwei annähernd parallele Aufnahmen erforderlich und ein Betrachtungssystem, das diese Bildtrennung ermöglicht. Das 3D-Modell ist da – einfach und ohne Umwege durch die Aufnahme von zwei Bildern – und kann sofort ausgemessen werden. Punkte, Punktraster, 3D-Linien mit einem sehr dichten Punktabstand, speziell auch horizontale oder vertikale Profillinien werden mit einer außerordentlich hohen Geschwindigkeit »abgefahren« (Abb. 16).

Wie jede Umsetzung von Vermessungen in Zeichnungen, ist auch hier die Bauaufnahme schon selbst eine Interpretation der wesentlichen Formen und Befunde und stellt in gewissem Sinne bereits einen Erkenntnisgewinn durch die Verwendung entsprechender Zeichenschlüssel und Sektierungen dar.

Unter Umständen sind die photogrammetrischen Auswertungen vom Gerüst aus zu ergänzen. Selbst bei besten Bedingungen kann es in engen Bereichen zu Lücken (hier die Brüstungsplatten und Fialen) kommen. Auch die endgültige Klärung des Steinverbandes bedarf einer örtlichen Überprüfung (Abb. 17).



Abb. 16: Arbeit am traditionellen Stereoauswertegerät

3.3.3 Structure-from-Motion (SfM)

Als bereits angekündigte Neuigkeit soll noch ein spezielles Verfahren der automatischen Bildauswertung mit dem Begriff »Structure-from-Motion« vorgestellt werden. Dabei wird mit »Motion« ausgedrückt, dass zwischen den Bildern eine Bewegung stattgefunden hat, die Struktur also aus benachbarten Bildern dreidimensional rekonstruiert wird. Vielleicht bürgert sich noch eine besser verständliche Bezeichnung ein. Diese Technologie stellt für geeignete Objekte eine Alternative zu 3D-Scannern dar. Das einzige Aufnahmegerät ist die Digitalkamera – preiswert im Vergleich zu den 3D-Scannern – und verwendbar ohne Stativ, eben von den genannten Aufnahmeplattformen aus. Dieses Verfahren ist erst durch die jetzige Leistungsfähigkeit der heutigen Computertechnik möglich geworden. Parallele Entwicklungen in der Photogrammetrie (Bildmessung) und im Bereich Computer Vision (maschinelle Wahrnehmung von Bildinhalten) haben diese Technik möglich und anwenderrelevant gemacht.

Das Prinzip ist in der Theorie relativ simpel. Aus verschiedenen Bildern werden Merkmale extrahiert, also Bildpunkte beziehungsweise Punktpaare, die in den jeweils anderen Bildern ebenfalls vorkommen. Eine große Überlappung der einzelnen Aufnahmen muss daher gewährleistet sein, aber auch eine gleichbleibende Belichtungseinstellung und Beleuchtung. Daraus werden Position und Ausrichtung der einzelnen Aufnahmen zueinander berechnet. Es entsteht eine Punktwolke in der Dichte der Auflösung

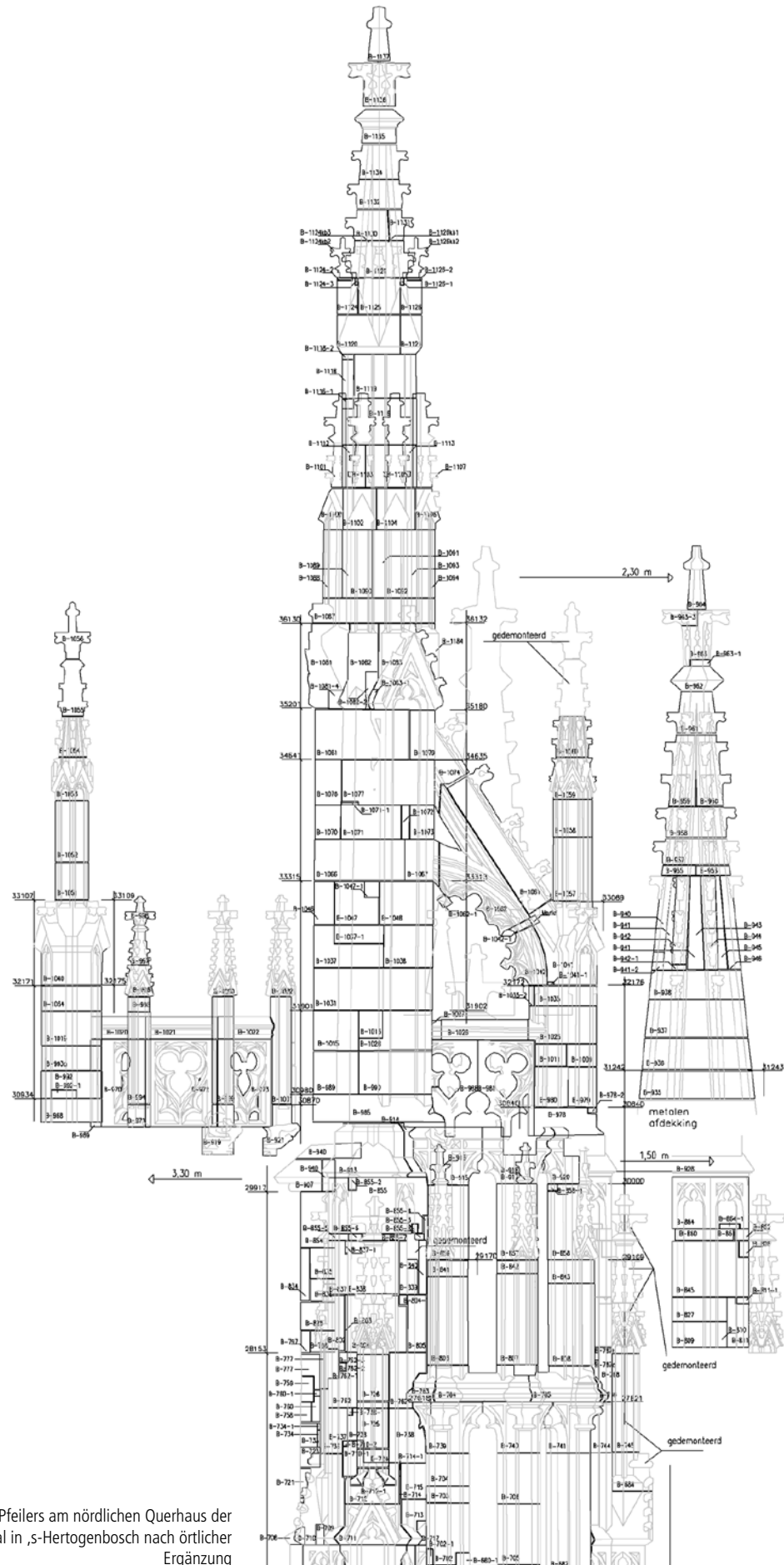


Abb. 17: Detail eines Pfeilers am nördlichen Querhaus der Sint-Jan-Kathedraal in s-Hertogenbosch nach örtlicher Ergänzung



Abb. 18: Beispiel Drususstein in Mainz – Prinzipdarstellung mit einer Auswahl der verwendeten Bilder

der Originalaufnahmen (Pixelgröße). Damit ist das Ergebnis ausschließlich von der Aufnahmedisposition und den verwendeten Objektiven abhängig (Abb. 18).

Dieses Verfahren ist also äußerst flexibel auf die verschiedensten Bedingungen anwendbar. Die ersten Ergebnisse sind sehr vielversprechend. Die Darstellungsgenauigkeit (Schärfe von Architekturkanten) ist die der Pixelauflösung der Kamera (Abb. 19).

Die Anwendungen gehen in zwei Richtungen. Die zeichnerische Auswertung auf dieser 3D-Oberfläche für Kartierungen (genau wie mit den Ergebnissen der 3D-Scanverfahren) einerseits und die Berechnung von Orthofotos andererseits. Diese stellen im Vergleich zu üblichen Bildplänen hinsichtlich Genauigkeit und Vollständigkeit eine weitaus höhere Qualität dar. Es handelt sich um True-Orthofotos ohne Umklappungen. Vielleicht bürgert sich

in Gegenüberstellung zu den 3D-Scannern für diese Technologie der Begriff Foto-Scanner ein. Die wirtschaftlichen Vorteile liegen auf der Hand. Die Investitionen liegen hier nur in den notwendigen Hochleistungsrechnern und der tatsächlichen automatisierten Bildverarbeitung und Berechnung der 3D-Oberflächen und Orthofotos. Trotzdem muss auch hier angemerkt werden: es handelt sich nicht um »Photogrammetrie für jedermann«.

4 Qualitätssicherung

In jedem konkreten Projekt muss neu entschieden werden, welche Technologie zum Einsatz kommt. Einiges wird sich aufgrund der örtlichen Bedingungen ausschließen, ansonsten spielen wirtschaftliche Überlegungen eine Rolle. Nicht selten ist eine Kombination verschiedener Verfahren die beste Lösung. Mit der bisherigen Diskussion wurde vielleicht deutlich, dass ein bestimmtes Ergebnis für ein konkretes Objekt nicht einfach dem Zufall überlassen werden kann. Die Frage »Was kostet die Vermessung dieser Kirche?« ist leider immer noch Alltag.

Werden Dienstleistungsfirmen mit Bauaufnahmen beauftragt, sollte unbedingt ein konkretes, auf die spezielle Aufgabe bezogenes Vermessungskonzept bzw. Pflichtenheft erstellt werden. Dafür gibt es auch sehr gute Beispiele wie zuletzt für den Dom in Fulda und die Porta Nigra in Trier. Neben der Auswahl der richtigen Partner anhand der personellen und technischen Voraussetzungen ist das für die Sicherung der Qualitätsvorstellungen unabdingbar. Es vermeidet Nacharbeiten, Zeitverzug, Mehraufwand und Streit. Nach dem Motto »Qualität ist die Eignung für den Verwendungszweck« zum Abschluss einige Anregungen aus dem Spektrum der nötigen Vorgaben:



Abb. 19: 3D-Bild eines Epitaphs in hoher Auflösung – links das vermaschte 3D-Oberflächenmodell, rechts das texturierte 3D-Modell; verwendet wurden neun Digitalaufnahmen

1. Verwendungszweck

Klar definieren, mit welchem Ziel die Vermessung erfolgt, z. B. für bauhistorische Forschungen, als Kartierungsgrundlage, für Werk-/Sanierungsplanung oder statische Gutachten

2. Inhaltliche Anforderungen

Detaillierte inhaltliche Anforderungen beschreiben die Qualität der benötigten Informationen: z. B. Erfassen aller sichtbaren Teile oder Freilegungen, Baukanten und Öffnungen, Architekturformen, Skulpturen und Ornamente, Werksteine mit Fugen, Ausstattungselemente, Oberflächen, Materialangaben, Zustand, Schäden, Verformungen, Detailierungsgrad/Tiefe der Darstellung = Detailauflösung eventuell differenziert für verschiedene Inhalte

3. Technische Produkteigenschaften

Zeichnungen, Bildpläne, Ausgabe analog/digital, 2D/3D, CAD-, Layer-Struktur, Datenformate und -bezeichnungssystem, Layout, Ausgabemedium und -maßstab, Archivierungsanforderungen

4. Objektbedingungen

Sicherheitskonzept, Einsatz von Gerüsten, Arbeitsbühnen, Lichtverhältnisse, Ausleuchtung, Bewuchs

5. Technologische Rahmenbedingungen

Grundlagenmessung und dauerhafte Vermarkung von Festpunkten, Notwendigkeit für den Einsatz bestimmter Messmethoden, Dichte der Messpunkte, Aufnahmedisposition für Messbilder, Scans, Bild- bzw. Scanauflösung, Auflösung [dpi] im Ausgabemaßstab, Messgenauigkeit relativ und absolut, Messung und Auftragen zwecks genauere Beobachtung am Objekt, Feldvergleich und örtliche Überprüfung, Nachweisführung und Dokumentation

Es ist möglich und sinnvoll, ein Leistungsverzeichnis in diesem Sinn entsprechend der konkreten Aufgabe genau zu definieren. Auf jeden Fall sind diese Kriterien im Einzelnen kontrollierbar, entsprechende Nachweise müssen zur Abnahme vorgelegt werden. Nur auf dieser Basis sind reale Kostenvergleiche möglich und kann die wirtschaftlichste Vorgehensweise gesichert werden. Das und der weitere Ablauf wäre schon das nächste Thema »Projektsteuerung in der Denkmalpflege«.

Abbildungsnachweis

Abb. 8–19: MESSBILDSTELLE Dresden

Literatur

[1] Gänßmantel, J.; Horn, K.: Bauwerksdiagnostik. BAUSUBSTANZ 3(2012), Nr. 3, S. 42–48

[2] Lanz, B.; Mitterer S.: Bauforschung im Planungsprozess des Architekten. In: Brusckke, A. (Hrsg.): Bauaufnahme in der Denkmalpflege. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2005 (MONUDOCthema; 2)

[3] Cramer, J.; Breittling, S.: Architektur im Bestand – Planung Entwurf Ausführung. Basel/Boston/Berlin: Birkhäuser Verlag, 2007

[4] Albertz, J.; Wiedemann, A.: Architekturphotogrammetrie gestern – heute – morgen. Wissenschaftliches Kolloquium zum 75. Todestag des Begründers der Architekturphotogrammetrie ALBRECHT MEYDENBAUER. TU Berlin, 1996

[5] Eckstein, G.: Empfehlungen für Baudokumentationen. Arbeitsheft 7. Landesdenkmalamt Baden-Württemberg. Stuttgart: Konrad Theiss Verlag, 2003

[6] Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege (Hrsg.): Anforderungen an eine Bestandsdokumentation in der Baudenkmalpflege. Arbeitsmaterialien zur Denkmalpflege in Brandenburg, Nr. 1. Petersberg: Imhof Verlag, 2002

[7] Hädler, H.: Sanierungsvoruntersuchung und Bauforschung als Teil des Planungsprozesses. In: Thomas, H. (Hrsg.): Architekten in der Denkmalpflege. Köln: Rudolf Müller Verlag, 2004

[8] Weferling, U.: Randbedingungen und Anwendungspotentiale moderner Bauaufnahmefethoden – ein Plädoyer für eine mehrstufige, projektbegleitende Bauaufnahme. In: Brusckke, A. (Hrsg.): Bauaufnahme in der Denkmalpflege. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2005

[9] DIN 1356-6:2006-05 Bauzeichnungen – Teil 6: Bauaufnahmezeichnungen

[10] Eckstein, G.: Die Bestandsaufnahme – Beobachten, Messen, Analysieren, Dokumentieren. In: Brusckke, A. (Hrsg.): Bauaufnahme in der Denkmalpflege. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2005

Teil 1: »Anforderungen« erschien in Heft 1|2013

INFO/KONTAKT



Dr.-Ing. Andreas Brusckke

Dr.-Ing. Andreas Brusckke ist nach beruflichen Anfängen als Vermessungstechniker auf Großbaustellen und dem Geodäsie Studium an der TU Dresden 1982 bei der Abteilung Messbildstelle des ehemaligen Institutes für Denkmalpflege eingestiegen. Seit dem befasst er sich mit Architekturphotogrammetrie und Bauaufnahme. Er vertritt die traditionsreiche MESSBILDSTELLE Gesellschaft für Photogrammetrie und Architekturvermessung mbH seit 1988 als Abteilungsleiter und seit 1990 als Geschäftsführer. Besondere berufliche Erfahrungen konnte er u. a. bei der Bauaufnahme des Domes in Siena 1991 bis 1998 oder der Vermessung der Ruine der Frauenkirche in Dresden sammeln. Als Referent u. a. am Weiterbildungszentrum für Denkmalpflege Propstei Johannesburg in Fulda vermittelt er den aktuellen Stand und die Entwicklungen seines Fachgebietes bereits seit vielen Jahren.

MESSBILDSTELLE Gesellschaft für
Photogrammetrie und Architekturvermessung mbH
Altplauen 19 (Bienenröhle)
01187 Dresden
Tel.: 0351 41503-0
Fax: 0351 41503-99
E-Mail: andreas.brusckke@messbildstelle.de
Internet: www.messbildstelle.de